

Лекция 3

ПРОТЕИНОВОЕ ПИТАНИЕ С.-Х. ЖИВОТНЫХ И ПУТИ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ ПРОТЕИНА В ЖИВОТНОВОДСТВЕ

ВОПРОСЫ:

1. Понятие о протеине.
2. Значение протеина для животных.
3. Протеиновая питательность кормов. Качество протеина.
4. Питательная ценность протеина для жвачных и моногастричных животных.
5. Доступность и усвоение аминокислот.
6. Питательная ценность амидов для жвачных.
7. Основные пути решения протеиновой проблемы в животноводстве.

Литература: 1-8,41,47

1. Как известно, питательность корма нельзя выразить одним показателем, она должна быть комплексной. В системе комплексной оценки питательности кормов особая роль принадлежит протеину. Слово «протеин» происходит от греческого *protos* - первый. И действительно, это вещество занимает первостепенное значение в кормлении животных, так как его нельзя заменить другими. В биохимии протеином называют простые белки, состоящие только из аминокислот. В кормлении животных под сырым протеином понимают все азотсодержащие вещества корма: белки и амиды. Белки - высокомолекулярные органические соединения, построенные из аминокислот. Амиды - азотистые соединения небелкового характера.

В отличие от других органических веществ протеин содержит азот. Среднее содержание азота в протеине - 16 %.

В зависимости от состава все белки подразделяют на две группы: простые и сложные. *К простым белкам* относятся альбумины, глобулины, которые встречаются в растениях и животных, глютелины, проламины - только в растениях, гистоны и протамины - только в тканях животных. *Сложные белки* состоят из аминокислот и небелковой части: липопротеиды - соединения белков с липидами, нуклеопротеиды - с нуклеиновыми кислотами, фосфопротеиды - с остатками фосфорной кислоты, глюकोпротеиды - с углеводами, хромопротеиды - с красящими веществами, металлопротеиды - с металлами (Fe, Cu, Mg, Zn и др.).

В зерновых кормах преобладают простые белки, в зеленой траве - сложные. Нуклеопротеиды содержатся в ядрах растительных и животных клеток. Фосфопротеиды, хромопротеиды, глюкопротеиды и липопротеиды встречаются в растительных и животных организмах. К фосфопротеидам относится казеин молока, к хромопротеидам - гемоглобин крови.

Амиды определяют по разности между сырым протеином и белком. К амидам относятся свободные аминокислоты, амиды аминокислот, нуклеиновые кислоты, органические основания, нитраты, нитриты, соли аммония, ал-

калоиды. Кроме того, азот входит в состав многих витаминов группы В. Амиды чаще представляют собой продукты незавершенного синтеза белка из неорганических веществ. Однако амиды образуются также и при распаде белка под действием ферментов. Поэтому много амидов содержится в растениях, не закончивших рост, в кормах, подвергнувшихся брожению.

Наиболее богаты амидами зеленые корма, силос, корнеклубнеплоды, где на их долю приходится 25 - 30 % и больше от общего количества протеина, мало амидов - в зернах, семенах, где протеин представлен в основном белком.

2. Протеин играет первостепенную роль в построении тела и жизнедеятельности животного организма.

Условно можно выделить три основные функции протеина: строительную, биологическую и энергетическую.

Строительная, или пластическая, функция заключается в том, что протеин является строительным материалом для синтеза белков организма, входящих в состав всех органов и тканей, являющихся составной частью продукции: молока, мяса, яиц, шерсти.

Биологическая, или регуляторная, функция состоит в том, что белки являются составной частью многих биологически активных веществ (БАВ) : ферментов, определяющих скорость процессов синтеза и распада, происходящих на клеточном уровне; гормонов, участвующих в регуляции процессов жизнедеятельности. Белки входят в состав иммунных тел, определяющих защитные функции организма, в состав антибиотиков.

Энергетическая функция протеина не является основной, так как главным источником энергии для животных являются углеводы, жиры.

Дефицит протеина в рационах животных ведет к тяжелым последствиям: снижается продуктивность, ухудшается качество продукции (например, уменьшается в молоке содержание белка и жира), замедляется рост молодняка, возрастает продолжительность выращивания и откорма; увеличиваются затраты кормов на единицу продукции - при недостатке протеина на 1 %, затраты кормовых единиц возрастают на 2 %, ухудшается переваримость и использование питательных веществ кормов. Недостаток протеина также отрицательно сказывается на воспроизводительных функциях животных, состоянии их здоровья, снижаются защитные свойства организма, возникают заболевания, в том числе дистрофия.

Нежелателен и избыток протеина. Во-первых, перерасход протеина не оправдан экономически, во-вторых, избыток протеина также отрицательно сказывается на состоянии здоровья, воспроизводства, долголетию, ведет к снижению усвоения витаминов А, С, группы В. Избыток протеина способствует возникновению таких заболеваний, как кетозы у высокопродуктивных коров при концентратном типе кормления, подагра (в птицеводстве) - накопление мочевой кислоты в крови, органах и тканях, особенно при поступлении с кормами чрезмерного количества животных белков. Большую опасность

для животных представляет избыток нитратов, нитритов, входящих в состав амидов.

Обеспеченность животных протеином определяется количеством в рационе сырого и переваримого протеина, только сырого – у птицы, количеством белка – у плотоядных. Сырой протеин – это все азотсодержащие вещества корма, переваримый – определяется по разнице между поступившим с кормом и выделенным с калом. Переваримость протеина зависит от многих факторов, например, от обеспечения энергией, легкоусвояемыми углеводами, другими элементами питания, поэтому за рубежом учитывают, как правило, сырой, а не переваримый протеин. По сырому протеину балансируют рацион и для птицы, так как переваримость у нее определять сложно и содержание аминокислот проще учитывать в сыром, а не в переваримом протеине.

Уровень протеинового питания животных определяется количеством переваримого протеина на 1 к.ед., а в птицеводстве – содержанием сырого протеина в процентах от сухой кормовой смеси. Например, коровам на 1 к.ед. рациона требуется 100-110 г переваримого протеина, свиньям – 100-120 г, в комбикормах кур-несушек 16-17% сырого протеина.

3. Протеиновая питательность кормов оценивается количественными, качественными и относительными показателями.

Количественные показатели - это содержание сырого и переваримого протеина в 1 кг корма, или процент протеина в сухом веществе, а также количество переваримого протеина в расчете на 1 к.ед. Выделяют корма с высоким содержанием переваримого протеина – более 110 г на 1 к.ед., со средним 86-110 г и с низким – 85 г и менее.

Наиболее высокими по содержанию протеина являются корма из бобовых и крестоцветных культур, отходы маслоэкстракционного производства – шроты, кормовые дрожжи, многие корма животного происхождения. К средним по содержанию протеина относятся в основном злаково-бобовые смеси. Большинство злаковых культур в виде зеленой массы, силоса, зерна, соломы, а также корнеклубнеплоды отличаются низким содержанием протеина.

Качество протеина оценивается его аминокислотным составом. Животным протеин нужен, прежде всего, как источник аминокислот для построения собственных белков. Поэтому протеиновую питательность рассматривают и как свойство корма удовлетворять потребность животных в аминокислотах. В настоящее время известно более 150 аминокислот. Но только 20 из них являются составной частью белков, в состав которых они входят в разных количествах, сочетаниях, что и обуславливает разные их свойства. Некоторые аминокислоты животные способны синтезировать из других азотистых соединений, поступающих с кормом. К ним относятся аланин, аспарагиновая кислота, глутаминовая кислота, глицин, пролин, серин, тирозин, цитрумин, цистин, цистеин. Другие аминокислоты, получившие название незаменимых, не могут синтезироваться в организме вообще, или скорость их синтеза недостаточная для полного обеспечения ими потребностей животного. К незаменимым относят 10 аминокислот: лизин, метионин, трип-

тофан, аргинин, валин, гистидин, изолейцин, лейцин, треонин, фенилаланин. Для цыплят незаменимой аминокислотой является и глицин. Цистин является полузаменимой серосодержащей аминокислотой, так как она может заменить на 30-50 % в обмене белков организма незаменимую серосодержащую аминокислоту – метионин, поэтому в рационах определяют суммарную потребность в этих аминокислотах.

Лизин, метионин, триптофан названы первыми неслучайно, так как они являются наиболее дефицитными в питании животных, поэтому их называют критическими (лимитирующими), или особо незаменимыми.

Лизин - наиболее дефицитная аминокислота. Входит в состав сложных белков ядра - нуклеопротеидов, необходим для синтеза гемоглобина, наряду с аргинином входит в состав сперматозоидов.

Метионин - серосодержащая аминокислота, так же, как и лизин, способствует быстрому росту животных. Метионин необходим для синтеза гемоглобина, холина, для нормального роста волосяного покрова, оперения у птицы.

Триптофан играет важную роль в обмене веществ, из него синтезируется витамин РР - никотиновая кислота.

Негативные последствия для организма вызывает не только недостаток, но и избыток аминокислот. Так, при избытке лизина (150 - 200 % от нормы) у животных наблюдается интоксикация и депрессия роста, резко возрастает потребность в аргинине. При избытке метионина ухудшается использование азота корма, увеличивается его выделение с мочой, наблюдаются дегенеративные изменения в поджелудочной железе, почках, печени, нарушения обмена и депрессия роста, повышается потребность в аргинине и глицине.

Протеин, в котором количество незаменимых аминокислот и их соотношение соответствуют потребностям животного организма, называют полноценным.

Наибольшей концентрацией критических аминокислот, а значит, и полноценностью отличается протеин кормов животного происхождения таких, как молоко цельное, обрат, рыбная мука. Однако мясная мука дефицитна по содержанию метионина и цистина. Приближается по полноценности к животным кормам протеин кормовых дрожжей. Высокое содержание критических аминокислот в зеленых кормах, картофеле.

В консервированных травяных кормах полноценность протеина несколько ниже, чем в исходной массе: в кукурузном силосе мало лизина, триптофана. Наиболее низкая полноценность протеина зерновых кормов: в зернах злаков содержание лизина составляет 50 - 74 % от потребности растущих свиней, в зернах гороха содержание метионина и цистина на 17 % меньше нормы, но зато зерна бобовых богаты лизином - более чем в 1,5 раза больше нормы для молодняка свиней.

Использование кормосмесей дает возможность восполнить дефицит аминокислот в отдельных кормах, например, лизина в зернах злаковых, за счет других (зерен бобовых, животных кормов). В данном случае сказывается

ся эффект дополняющего действия, что позволяет с меньшими затратами кормов получать больше продукции.

Для балансирования кормосмесей по аминокислотному составу, экономии дорогостоящих животных кормов с успехом используют синтетические аминокислоты. Однако добавка синтетических аминокислот должна вестись с учетом знаний аминокислотного состава кормов рациона, потребности в них животного организма. Рацион должен быть также сбалансирован по всем основным элементам питания, особенно по энергии, макро- и микроэлементам, витаминам.

Для нормального течения синтетических процессов в организме надо, чтобы все необходимые аминокислоты поступали одновременно. Дефицит, а также отсутствие одной или нескольких аминокислот ограничивает биосинтез в организме и ведет к нарушению обмена веществ. Неиспользованные аминокислоты в организме не накапливаются, а используются для других целей или дезаминируются. Допустимый разрыв во времени поступления необходимых организму аминокислот не должен превышать 2 часов.

Таким образом, аминокислотный состав протеина - один из важнейших показателей его качества. Но животные разных видов предъявляют разные требования к составу протеина, поэтому биологическая ценность протеина будет для них разной. Термин «биологическая ценность» протеина введен в 1909 году Томасом. Профессор М.И. Дьяков предложил определять биологическую ценность (БЦ) протеина для растущих животных как коэффициент использования (КИ) переваримого азота на поддержание жизни и образование продукции.

$$КИ = 100 \cdot \frac{N_{\text{корма}} - N_{\text{кала}} - N_{\text{мочи}}}{N_{\text{корма}} - N_{\text{кала}}}$$

Академик И.С. Попов в опытах на свиньях установил, что наиболее высокая биологическая ценность протеина кормов животного происхождения : молока - 84 - 95 %, рыбной муки - 74, несколько ниже - картофеля - 73 %, еще ниже - у зерновых кормов - ячменя - 71, люпина - 55, кукурузы - 61 %.

Протеиновая питательность определяется и физическими свойствами протеина - наличием фракций разной растворимости, а также относительными показателями, такими, как протеиновое, сахаро-протеиновое, амидо-белковое отношение. Определение этих показателей имеет особое значение в организации протеинового питания жвачных, энергопротеинового отношения - моногастричных животных.

4. Питательная ценность протеина для жвачных и моногастричных животных. При усвоении протеина корма у жвачных животных ведущая роль принадлежит бактериям и инфузориям, населяющим рубец. С их помощью расщепляется более 40 % протеина. Белки корма расщепляются протеолитическими ферментами микробного происхождения до аминокис-

лот, которые затем дезаминируются с образованием аммиака, углекислоты, летучих жирных кислот и метана. Образующийся аммиак служит материалом для синтеза белка микроорганизмами. Таким образом, в рубце жвачных параллельно идут два процесса: расщепление кормового белка до аммиака и биосинтез микробного белка, пригодного для синтеза белка тела животного. Отмирающие бактерии, поступая в сычуг и тонкий кишечник, перевариваются наряду с нерасщепленным кормовым протеином. Однако некоторую часть аммиака бактерии не успевают усвоить, он всасывается в кровь и в печени превращается в мочевины, которая затем выделяется с мочой и частично со слюной. Но если аммиак поступает в кровь в больших количествах, нарушается функция печени, возникает отравление. К тому же, увеличение всасывания аммиака в кровь ведет к снижению использования азота корма.

Чтобы не допускать дисбаланс между распадом кормового белка и синтезом белка бактериального, предотвратить избыточное всасывание аммиака в кровь, необходимо создать оптимальные условия для жизнедеятельности микрофлоры. Основными из этих условий являются : соотношение между растворимыми и нерастворимыми протеином, обеспеченность легкоусвояемыми углеводами.

Желательно, чтобы рационы крупного рогатого скота содержали в сыром протеине 40-50 % водосолерастворимых фракций. Много таких фракций в кукурузном силосе, корнеплодах, меньше – в сене, сенаже, кукурузной дерти.

Обычно протеин с высокой растворимостью имеет и более высокую переваримость и наоборот. Недостаток растворимых фракций протеина в рационах жвачных ограничивает ферментацию, избыток, наоборот, ее усиливает, что приводит к потере азота с всосавшимся в кровь аммиаком, который микроорганизмы не успели использовать для синтеза белка своего тела. Поэтому высокая расщепляемость протеина в рубце нежелательна.

Таким образом, потребность жвачных в аминокислотах удовлетворяется за счет микробного белка и нерасщепляемого в рубце протеина. Чем выше продуктивность, тем меньше удовлетворяется потребность коров в аминокислотах за счет микробиального белка. При удое до 15 кг за счет бактериального синтеза потребность коров в аминокислотах обеспечивается на 75 - 80 %, а у высокопродуктивных - с удоем 25 - 40 кг - только на 45 - 60 %. Недостающее количество аминокислот они должны получать с нерасщепленным в рубце протеином. Иногда этот протеин называют транзитным. Дефицит нерастворимого или нерасщепляемого протеина ведет к недостатку аминокислот, а значит, к снижению продуктивности.

Следовательно, если коровы с невысокой продуктивностью в основном обеспечивают свою потребность в незаменимых аминокислотах за счет микробиального белка, биологическая ценность которого почти в 2 раза выше растительного, то для высокопродуктивных животных важно, чтобы в нерастворимом протеине, который расщепляется в сычуге и кишечнике, содержалось необходимое количество незаменимых аминокислот.

Качество нерасщепленного протеина по аминокислотному составу должно быть достаточно высоким. Это достигается включением в рацион защищенных от распада в рубце высокобелковых кормовых средств : шроты, зернобобовых, гранул и брикетов из бобовых трав.

Для защиты протеина от распада в рубце применяют обработку химическими веществами, используют технологические приемы. Из химических веществ чаще применяют обработку формальдегидом, танинами, органическими кислотами (уксусной, муравьиной и др.). Технологические приемы - это сушка, нагревание, гранулирование, брикетирование, экструдирование и другие.

Надо иметь в виду, что химические способы, хотя и обеспечивают хорошую защиту протеина, но не всегда безопасны для здоровья животных и качества продукции. Поэтому при их использовании следует строго выполнять все требования технологии обработки, не допуская передозировки реагентов.

Биосинтез микробного белка в организме - процесс энергоемкий и приостанавливается при недостатке энергии, неиспользованный аммиак выводится из организма, что ведет к непроизводительным потерям протеина корма. Наиболее мобильным источником энергии для биосинтеза микробного белка являются сахара, количество которых должно быть в определенном соотношении с переваримым протеином. Оптимальное сахаро-протеиновое отношение для лактирующих коров 0,8 - 1,1 : 1, то есть когда на 1 г переваримого протеина приходится 0,8 - 1,1 г сахара.

Лимитирующими факторами биосинтеза белка в рубце, кроме сахара, являются сера, фосфор, так как на единицу азота в бактериальном белке этих элементов в 1,5 - 2 раза больше, чем в растительном.

Протеиновая питательность определяется и такими относительными показателями как протеиновое, амидо-белковое отношения.

Протеиновое отношение (ПО) определяется по формуле:

$$ПО = \frac{\text{переваримые} : \text{жир} \times 2,25 + \text{клетчатка} + \text{БЭВ}}{\text{перев.протеин}}$$

Если протеиновое отношение менее 6, его называют узким, от 6 до 8 - средним, более 8 - широким. При слишком широком протеиновом отношении ухудшается использование протеина и других питательных веществ.

Амидо-белковое отношение определяют делением количества амидов на содержание белков. В рационе оно должно быть в пределах от 1 : 2, до 1 : 3, то есть на одну часть амидов должно приходиться 2 - 3 части белка.

Таким образом, питательная ценность протеина для жвачных определяется не только количеством сырого и переваримого протеина, но и наличием растворимых и нерастворимых фракций, аминокислотным составом бактериального белка и нерасщепленного в рубце протеина.

В отличие от жвачных животных, моногастричные - свиньи, птица - лишены возможности синтеза биологически полноценного бактериального белка. Вместе с тем высокий уровень синтетических процессов у этих жи-

вотных требуют колоссального напряжения всего обмена и в первую очередь белкового. Вот почему состав, переваримость и доступность аминокислот для свиней и птицы являются важными показателями протеиновой питательности.

В детализированных нормах кормления свиней учитывают потребность в сыром и переваримом протеине, а также в критических аминокислотах: лизине, метионине + цистине. В рационах птицы нормируют содержание сырого протеина и 13 аминокислот, включая глицин.

Наиболее эффективное использование протеина и аминокислот для образования продукции возможно лишь в том случае, если рацион сбалансирован по содержанию энергии, органическим и минеральным веществам, витаминам.

При недостатке энергии протеин расходуется непроизводительно на энергетические цели, при избытке энергии происходит ожирение. Следовательно, протеин должен находиться в оптимальном соотношении с обменной энергией. С этой целью определяют энерго-протеиновое отношение (ЭПО). В птицеводстве под ЭПО понимают количество обменной энергии, которое приходится на 1 % сырого протеина в 1 кг корма.

5. Доступность и усвоение аминокислот для животных зависит от многих факторов.

Наличие аминокислот в кормах еще не дает представления об их доступности для организма. Являясь биологически активными веществами, аминокислоты под влиянием термических, химических и других факторов могут переходить в неусвояемые формы.

Причинами снижения доступности и усвоения аминокислот для животных, особенно моногастричных, могут быть: низкая растворимость и переваримость протеина, наличие в кормах ингибиторов протеолитических ферментов, антагонизм между отдельными аминокислотами и различие в скорости их всасывания, избыток клетчатки в рационах, нарушения технологии заготовки кормов и неудовлетворительное их хранение, термическая обработка и др. Так, длительные сроки силосования, сенажирования, слабая трамбовка, плохое укрытие хранилищ приводят к перегреву массы, резкому снижению переваримости протеина, доступности и усвоения аминокислот. Длительное хранение кормов в неблагоприятных условиях также снижает переваримость и использование отдельных аминокислот.

Усвоению протеина и отдельных кормов препятствуют содержащиеся в них ингибиторы (лат. *Inhibere* сдерживать, останавливать) - вещества, тормозящие действие протеолитических ферментов. Особенно много таких ингибиторов содержится в зернах бобовых : сое, горохе и других. Термическая обработка разрушает эти вещества и повышает доступность, а значит, и биологическую ценность протеина зерен бобовых. Однако термическая обработка зерен злаков снижает доступность аминокислот, особенно лизина.

Высокая степень измельчения кормов способствует улучшению переваримости и усвоению отдельных аминокислот у свиней, а у жвачных и зер-

ноядных птиц, напротив, при слишком тонком измельчении переваримость и усвоение протеина ухудшается.

Скорость всасывания аминокислот из желудочно-кишечного тракта зависит от кислотности среды, соотношения аминокислот и других показателей. Максимальное всасывание аминокислот отмечается при рН химуса равной 6,5. При отклонении в ту или иную сторону интенсивность всасывания снижается на 10 - 15 %. Чем лучше рацион сбалансирован по аминокислотному составу, тем полнее всасывается лизин и другие аминокислоты.

Несбалансированность рационов по аминокислотам нарушает всасывание отдельных из них. Так, избыток метионина может тормозить всасывание лизина и фенилаланина и наоборот.

Многие минеральные вещества (сера, фосфор, кобальт, йод, бром и др.) принимают участие в регуляции аминокислотного обмена. Существует зависимость использования лизина свиньями от содержания в рационе калия. В биосинтезе белка принимают участие многие витамины группы В, среди которых особая роль принадлежит витамину В₁₂. Добавление этого витамина к рациону повышает эффективность использования растительного белка, снижает потребности животных в метионине.

Имеется тесная взаимосвязь в организме между аминокислотами и другими биологически активными соединениями: нуклеиновыми кислотами, витаминами, микроэлементами. От уровня аминокислот в рационе зависит функция эндокринных желез. Вот почему аминокислотам принадлежит важнейшая роль в обмене веществ и в повышении резистентности организма к различным заболеваниям. Поэтому синтетические аминокислоты, используемые для балансирования рационов свиней и птицы, имеют не только кормовое значение, но и лечебное - для профилактики и лечения алиментарных заболеваний, вызванных дефицитом протеина и аминокислот.

6. Питательная ценность амидов для животных. Значение отдельных небелковых форм азотистых соединений для разных видов животных неодинаково. Свободные аминокислоты, на долю которых приходится около 2/3 амидов, по питательности не уступают белкам и хорошо используются всеми животными. Соли аммония, нитраты, нитриты моногастричные животные использовать не могут, и при избыточном их содержании в рационах могут возникнуть отравления. Опасность неблагоприятного воздействия этих небелковых соединений азота на жвачных животных значительно меньше, так как микрофлора их преджелудков способна восстанавливать нитраты до нитритов и далее до аммиака, который используется для синтеза бактериального белка. Однако в ряде случаев, особенно при недостатке сахаров процесс восстановления нитратов приостанавливается на стадии нитритов. В пищеварительном тракте нитриты нарушают преобразования каротина в витамин А, а попадая в кровь, изменяют валентность железа: двухвалентное железо в оксигемоглобине крови преобразуют в трехвалентное - в метгемоглобине. Метгемоглобин, присоединив углекислый газ, не способен заменить его на кислород в альвеолах легких и в острой форме отравления животные могут по-

гибнуть от удушья. Характерный признак отравления - «черная» венозная кровь.

Но чаще животные страдают от хронической интоксикации : снижаются продуктивность, оплодотворяемость, иммунитет, учащаются аборт, у самцов появляется некроспермия. Нитриты в кормах разрушают свободные аминокислоты белков и аминокислот, превращая связанный азот белков в неусвояемый молекулярный азот (N_2), снижая тем самым протеиновую питательность кормов.

Для профилактики отравлений нельзя использовать корма, у которых содержание нитратов выше предельно допустимых концентраций (ПДК). Для корнеплодов, картофеля, ПДК нитратов составляют 2000 мг/кг, сена - 1000, зеленой массы, силоса, сенажа, комбикормов для крупного рогатого скота - 500, комбикормов для свиней - 300 мг/кг.

Общее количество нитратов калия не должно превышать 0,5 % от сухого вещества рациона. При высоком содержании нитратов в зеленых кормах их можно высушить на сено или засилосовать. При силосовании нитраты в анаэробной среде восстанавливаются до аммиака, который связывается с органическими кислотами и нейтрализуется. Однако при нарушении технологии силосования, когда преобладает масляно-кислое брожение, процесс восстановления нитратов и нитритов нарушается. Основной причиной накопления в кормах нитратов и нитритов является внесение под кормовые культуры высоких доз азотных удобрений по 200 - 300 кг действующего вещества на 1 га, особенно когда растения испытывают стресс, вызванный засухой, холодом и т. д.

В составе амидов встречаются и ядовитые для животных глюкозиды, алкалоиды, которые имеются в некоторых растениях, кормах. Например, в составе амидов картофеля содержится глюкозид салонин, которого особенно много в ростках, поэтому ростки надо обязательно обламывать. В хлопчатниковом шроте имеется ядовитый глюкозид госсипол, содержание которого не должно превышать 0,01 %.

Опасен для животных также и избыток нуклеиновых кислот. Они содержатся в кормах, как в свободном состоянии, так и в связи с белками, образуя нуклеопротеиды. По данным М.Т. Таранова, А.Х. Сабирова, содержание нуклеиновых кислот на 1 кг сухого вещества рациона не должно превышать 9 г. Более высокие дозы отрицательно влияют на рост и развитие животных. Много нуклеиновых кислот содержат дрожжи. Поэтому в комбикорма их вводят не более 7 - 10 %. Некоторые исследователи считают, что селекцию кормовых культур следует вести на снижение содержания в них нуклеиновых кислот, особенно ДНК.

7. Основные пути решения протеиновой проблемы в животноводстве. Ежегодный дефицит переваримого протеина для нужд животноводства республики составлял 20 - 25, а в отдельные годы и более процентов. Из-за недостатка протеина около одной трети используемых кормов не давали про-

дукции. Это обостряло и проблему белкового питания людей из-за недостаточного потребления животных белков высокой биологической ценности.

Можно выделить три основных пути решения протеиновой проблемы :

1. Увеличение производства кормов с высоким содержанием протеина.
2. Рациональное использование высокобелковых кормов.
3. Применение заменителей протеина в кормлении животных.

Министерством сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь совместно с научными учреждениями разработана республиканская программа «Белок», в соответствии с которой производство и заготовку переваримого протеина в кормах планируется увеличить на одну треть.

Для выполнения этой задачи планируется усовершенствовать структуру зернофуражных культур, и прежде всего, за счет увеличения зернобобовых культур до 21 % в группе зерновых, обеспечить урожайность этих культур не менее 25 ц/га.

Удельный вес бобовых и бобово-злаковых травосмесей необходимо довести до 75 % от многолетних трав, при этом доля бобовых в смесях должны быть не менее 40 %.

Важная роль отводится крестоцветным культурам, которые по содержанию протеина не уступают бобовым. Расширяются посевы таких высокобелковых кормовых культур, как люцерна, амарант, галега восточная, донник, сераделла, вика мохнатая.

Зернофураж собственного производства планируется скармливать только в сбалансированном виде за счет белка зернобобовых, травяной муки, белково-витаминных добавок. Возрастает производство и совершенствуется рецептура комбикормов, БВМД.

Важное место уделяется совершенствованию технологий заготовки травяных кормов. Будет увеличено производство силоса, обработанного азотсодержащими добавками и консервантами, зерносенажа, обезвоженных зеленых кормов. Удельный вес кормов высшего и первого классов должен составлять не менее 75 %.

Для компенсации недостающих ресурсов белкового сырья предстоит более широко использовать вторичные ресурсы перерабатывающей, пищевой, микробиологической и химической промышленности. Речь идет об увеличении производства шротов, особенно рапсового, рациональном использовании остатков бродильных производств (барды, пивной дробины и др.), молочной и мясной промышленности. Более широко планируется использовать достижения биотехнологии, в частности, продукции микробиального синтеза: аминокислот, кормовых дрожжей.

Для применения в кормлении животных микробиологическая и химическая промышленность выпускает несколько препаратов аминокислот: кормовой концентрат лизина (ККЛ) в жидком и сухом виде, сухой кормовой концентрат лизина, L-лизин, метионин кормовой, триптофан кристаллический, кормовой концентрат триптофана и другие. Синтетические препараты аминокислот чаще используют для обогащения премиксов, белково-

витаминно-минеральных добавок (БВМД), комбикормов в соответствии с рецептурой этих смесей, рекомендуемыми нормами кормления животных.

Эффективным способом биосинтеза кормового белка является производство кормовых дрожжей. Микробиологический синтез отличается исключительной интенсивностью. Если для получения 1 т переваримого протеина из гороха необходимо около 2 га пашни и не менее трех месяцев для выращивания, то одну тонну белка кормовых дрожжей можно получить за одни сутки в ферментере емкостью 300 м³. Производство кормовых дрожжей на растительном сырье - провита налажено на Новополюцком заводе белково-витаминных концентратов.

Использование небелковых азотистых добавок в кормлении жвачных животных. В протеиновом питании жвачных важную роль играют амиды - азотсодержащие вещества небелкового характера. Большинство из них, так же, как и белки корма, микрофлора расщепляет до аммиака, который потом использует для синтеза аминокислот, а затем и своего бактериального белка. Это положение имеет большое практическое значение, так как появилась возможность использовать небелковые азотистые соединения в кормлении крупного рогатого скота, овец при недостатке протеина в рационах. В качестве небелковых азотистых добавок используют карбамид (мочевину), биурет, фосфат мочевины, аммонийные соли серной, фосфорной кислот и другие.

Карбамид под действием фермента микрофлоры уреазы гидролизруется в рубце до аммиака и углекислого газа, на биурет действует фермент биуретаза. Большинство аммонийных солей, в том числе сульфат и фосфат аммония, расщепляются до ионов NH₃, в виде которых и используются микрофлорой.

Установлено, что за счет синтетических азотсодержащих добавок можно заменить в среднем 25 % потребности по азоту жвачных в протеине без ухудшения качества продукции и вреда для их здоровья.

Наиболее распространенной синтетической азотной добавкой для жвачных является карбамид. В нем содержится около 46 % азота. Это значит, что 100 г карбамида эквивалентны 287 г сырого (46 x 6,25) или 260 г переваримого протеина. При использовании азотистых небелковых добавок учитывают, что 1 г карбамида эквивалентен по азоту 2,6 г, биурета - 2,2, сульфата аммония и диаммонийфосфата - 1,2 ; фосфата мочевины - 1, бикарбоната аммония - 0,95 г переваримого протеина.

Непременным условием для успешного использования синтетических азотистых веществ является достаточное содержание в рационе легкоусвояемых углеводов, необходимых для размножения в рубце бактерий. При недостатке сахаров в кормах можно использовать кормовую патоку по 0,5 - 1 кг на корову в сутки. Рационы должны быть сбалансированы и по другим элементам питания, кроме протеина, особенно по фосфору, сере, кобальту, меди, каротину, витамину Д. Отношение азота к сере в рационах крупного рогатого скота должно быть 12 - 15 : 1, в рационах овец 10 : 1.

МИНЕРАЛЬНАЯ ПИТАТЕЛЬНОСТЬ КОРМОВ И ПРОБЛЕМА ПОЛНОЦЕННОГО МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ

ВОПРОСЫ:

- 1. Роль минеральных веществ в животном организме.**
- 2. Минеральная питательность кормов.**
- 3. Пути решения минеральной проблемы.**

Литература: 1,2,9,29,34

1. Минеральные элементы выполняют в организме очень важную роль. Длительное бессолевое питание может привести к гибели животных. Частичный недостаток минеральных элементов вызывает нарушение обмена веществ у животных. Это сопровождается возникновением различных заболеваний с резким снижением продуктивности. Минеральные элементы входят в состав всех клеток, тканей и биологических жидкостей организма и принимают активное участие в обмене веществ. С их действием непосредственно связаны процессы пищеварения, обмена веществ и энергии, поддержание осмотического давления и кислотно-щелочного равновесия в организме. Растущие животные требуют значительно большего количества минеральных элементов для формирования тканей и органов, лактирующие животные для образования молока. Молодняк потребляет 35-60 г в сутки, коровы выделяют с молоком 70-110 г, а высокопродуктивные 250-300 г зольных элементов.

Минеральные элементы принимают участие во многих биохимических превращениях и во всех физиологических процессах организма. Они необходимы для синтеза ферментов, витаминов, гормонов, участвуют в белковом, жировом, углеводном и водном обмене. С ними связана возбудимость нервной и мышечной тканей, под их действием обезвреживаются ядовитые продукты обмена.

В теле сельскохозяйственных животных обнаружено около 60 минеральных элементов (они составляют 4-6% от массы тела). По количественному содержанию в кормах они делятся на две группы: макроэлементы (более 0,01%) и микроэлементы (менее 0,001%). Макроэлементы измеряются в граммах (они составляют 99,6%), микроэлементы – в миллиграммах (0,4%). Свыше 50% минеральных элементов (зола) в теле животных приходится на кальций и фосфор. Почти весь кальций и 85% фосфора находятся в скелете и только 1% кальция и 20% фосфора – в остальных тканях. К жизненно необходимым макроэлементам относятся: кальций, фосфор, натрий, калий, хлор, сера, магний.

Нормальное функционирование организма возможно только при равновесии между ионами кислот и щелочей. Например, фермент пепсин действует в присутствии водородных ионов соляной кислоты, трипсин - в присутствии ионов OH^- - т.е. щелочной среде. Щелочные соли помогают расщеплять жир.

Важно, чтобы соотношение в золе кормов кислот к основаниям было не более 0,8:1, т.е. кислотные элементы (хлор, сера, фосфор) и щелочные (натрий, кальций, магний, калий) были в таком соотношении. Длительное использование рационов, в которых преобладают элементы кислотного характера, вызывает ацидоз (закисление организма). Чтобы удержать щелочное равновесие, в рацион необходимо включать корма траву, сено, корнеплоды, содержащие больше щелочных элементов. В зерне и остатках технических производств кислотные элементы преобладают над основными.

Кроме того, надо учитывать рН всего рациона, зависящую от содержания в нем органических кислот. Если корма бедны минеральными элементами или содержат их не в тех соотношениях, в каких необходимы организму, то минеральный состав крови поддерживается за счет минеральных депо животных.

Чтобы обеспечить потребность животных в минеральных веществах, необходимо знать не только их содержание в кормах, но и степень усвоения (доступность) организмом, значительно изменяющуюся в зависимости от вида, физиологического состояния, возраста и уровня продуктивности животных. Многие из необходимых минеральных элементов можно рассматривать, как токсические вещества, поэтому их избыточное поступление может быть вредным или даже смертельным. Так, медь и фтор - кумулятивные яды - организм не может эффективно выделять, и повышенные дозы таких веществ могут вызывать отравления животных.

Кальций. Из всех минеральных элементов кальций содержится в теле животных в наибольшем количестве. Он входит в состав скелета и зубов, в которых его около 99% от всего содержащегося в теле.

Кальций – важный компонент большинства клеток и тканевых жидкостей. Он требуется для нормального формирования костной ткани, течения лактации, является активатором ферментной системы, свертывания крови. Элемент жизненно необходим для функционирования сердца, нервов, мышц. Регулирует проницаемость мембран клеток, влияет на доступность фосфора и цинка при использовании кормов.

Если в рационе молодняка не хватает кальция, то нарушается нормальное формирование костяка и возможно заболевание рахитом. У взрослых животных недостаток кальция вызывает остеопороз. У несушек симптомами недостаточности этого элемента являются размягчение клюва и костей, замедленный рост и искривление конечностей.

Обмен кальция регулируется гормонально. Главными гормонами являются гормон паращитовидной железы (паратгормон) и кальцитонин. При понижении концентрации кальция в сыворотке крови паратгормон стимулирует процесс резорбции кальция и фосфора из костей.

Кальцитонин образуется в щитовидной железе и регулирует содержание кальция в крови. Он снижает содержание кальция в крови, замедляет его резорбцию из костей. Секреция этих гормонов зависит от поступления кальция с кормами.

Избыток кальция вызывает атрофию паращитовидной железы. Недостаток кальция вызывает разрастание (гиперплазию) железы. Подобный эффект может быть вызван и высокими дачами фосфора в корме, поскольку гормон необходим для удаления из организма фосфора.

2. Содержание кальция в почве составляет 0,15-2,5%. Много кальция в зеленых кормах и сене от 4,2 до 20 г/кг сухого вещества, особенно у бобовых, мало в корнеплодах - 0,5-2,9 г/кг, в зерне 0,6-2,8. Богаты кальцием такие корма, как рыбная и мясокостная мука - 52-60 г/кг, жмых - 8, меласса - 12, молоко - 9 г/кг, травяная и хвойная мука - 12 г/кг.

Всасывание кальция при нормальном составе рациона составляет 99% у поросят-сосунов, однако у большинства животных оно значительно ниже - 50%, в среднем крупный рогатый скот использует кальций на 40-70%. Регулятором этого процесса является витамин Д. Самым богатым источником кальция для молодняка сельскохозяйственных животных является молоко, рыбная и мясо-костная мука. Недостаток фосфора снижает всасывание кальция, избыток фосфора не влияет на всасывание. Во время беременности и перед началом яйцекладки в костяке создаются резервы кальция и фосфора, которые используются в период лактации и яйцекладки.

Содержание кальция в сыворотке крови невелико - от 10 до 25 мг/100мл. Снижение до 8 мг/100мл связано с патологией. Содержание кальция в сыворотке, за резким исключением, практически не зависит от содержания кальция в кормах, а связано с нарушением кальциевого обмена. По показателям сыворотки крови в диагностике практически нельзя судить о степени обеспеченности кальция за счет кормов. Однако уже небольшое снижение кальция в сыворотке крови приводит к существенным нарушениям, в т.ч. к функциональным расстройствам нервной системы.

Длительный избыток кальция снижает переваримость кормов, так как действует угнетающе на микрофлору преджелудков. Избыток кальция нарушает обмен марганца, железа, магния и йода.

Нормы кальция в рационах животных установлены в зависимости от их вида, возраста, физиологического состояния и уровня продуктивности.

Ориентировочные нормы:

Телята - 7-10г на 1 кг сухого вещества рациона, остальной крупный рогатый скот - 3-5 г, свиньи - 5-6 г, поросята - 8 г, бройлеры - 12 г, куры-несушки - 30 г кальция.

3. Для подкормки используют кормовой мел (34,3% кальция), известняки молотые (кальция 24-30%), дикальцийфосфат (преципитат) – 25% кальция, комплексную минеральную добавку.

Фосфор. В организме животных фосфор тесно связан с кальцием. Он входит в состав костной ткани, содержится в фосфопротеинах, нуклеиновых кислотах и фосфолипидах, играет важную роль в углеводном обмене при образовании геккальцийфосфатов, аденозиндифосфатов и аденозинтрифосфатов.

Необходим фосфор для образования костной ткани, усвоения углеводов и жиров. Фосфор – незаменимый компонент клеточных белков, служит активатором ряда ферментов, участвует в создании буферности в крови и тканях. Играет важную роль в биологических реакциях и обмене энергии. При недостатке фосфора наблюдаются признаки остеомалации и рахита. У крупного рогатого скота при нехватке фосфора отмечается извращение аппетита, животные жуют древесину кормушек и другие несъедобные материалы. Недостаток фосфора в рационе вызывает явления мышечной слабости, нарушение плодовитости, оказывает отрицательное влияние на продуктивность коров и приросты молодняка.

Фосфор содержится в каждой живой клетке, он активный катализатор и стимулятор эффективного использования корма в организме (мясо бычков, выращенных на достаточном содержании фосфора, отмечается ароматностью, нежностью и сочностью). Фосфорная кислота участвует в регуляции обмена веществ. В организме постоянно происходит включение фосфора в органические вещества и вывод его из сложных соединений в виде неорганического фосфата. Использование азота связано с фосфором и может увеличиваться от 5 до 23%. Микрофлора преджелудков нуждается в фосфоре. Особую роль играет фосфор в реакциях фосфорилирования, восстанавливающих израсходованную АТФ.

2. Молодые растения всегда богаче фосфором. Уборка трав в позднюю фазу вегетации снижает содержание фосфора.

Дефицит фосфора в рационах крупного рогатого скота составляет до 30-40%. Источником фосфора служит зерно и побочные продукты мукомольного производства. В отрубях в 2-3 раза больше фосфора, чем в зерне. Зерно содержит 3-4г на 1кг сухого вещества, шроты - 7,7, отруби - 7-10 г.

Корнеклубнеплоды мало содержат фосфора - 1,4-2 г, в моркови находится 4,7г в 1 кг сухого вещества, значительно выше концентрация фосфора в оброте – 10 г, в рыбной муке 29 г на 1кг сухого вещества.

В зерне злаковых и бобовых до 30-70% фосфора находится в форме фитата. У молодых животных с однокамерным желудком не хватает фермен-

та фитазы, необходимого для расщепления фитина (фитата). У жвачных это происходит под действием микрофлоры.

У молодых животных фосфор молока и подкормок полностью всасывается, у более старых - на 70-85%. Всасывание фитинового фосфора у жвачных практически такое же, у свиней и птиц - на 30-40% ниже. Всасывание происходит в тонком кишечнике. Для всасывания фосфора необходимо присутствие кальция и калия.

От 70 до 85% фосфора содержится в скелете, остальное количество в разных тканях, крови, печени, нуклеиновых кислотах, фосфопротеидах, ферментах. Содержание фосфора в крови составляет 4-5 мг/100 мл (крупный рогатый скот, свиньи, птицы).

Регулирует обмен фосфора паратгормон. При недостатке фосфора в кормах для образования молока используется фосфор из костяка. Этим объясняется появление в засушливые годы остеомалации у коров. Дефицит фосфора вызывает бесплодие. Длительный дефицит фосфора приводит к снижению его в сыворотке крови, и у животных развивается рахит, остеомалация или остеопороз.

Для поддержания жизни корове требуется 12 г фосфора гол/сут. и на каждый килограмм молока 2 г, молодняку крупного рогатого скота – 300 кг живой массой при 1000 г прироста – 20 г гол/сут.

Натрий. Натрий - главный катион, нейтрализующий кислоты в крови, лимфе, у жвачных бикарбонат натрия служит главной составной частью слюны. Он регулирует рН (6,5-7). Большая часть этого элемента находится в мягких тканях и тканевых жидкостях. Подобно калию, натрий участвует в регуляции кислотно-щелочного баланса и осмотического давления, от которого зависит транспорт питательных веществ к клеткам, удаление шлаков и поддержание водного баланса в тканях. Кроме того, натрий необходим для образования желчи. Источником натрия для животных служит поваренная соль, которую в обязательном порядке надо вводить в рационы животных всех видов.

Усвоение натрия составляет 95-100%. В кормах содержится недостаточно натрия, и потребность в нем покрывается за счет поваренной соли (галитовые отходы). Зеленые корма содержат менее 1 г натрия. Основным депо натрия являются кости и центральная нервная система. Запасов натрия в костяке у коровы с 3500 кг годовым удоем может хватить на первые 40 дней лактации, в дальнейшем молочная продуктивность определяется поступлением натрия с кормом. Дефицит натрия (0,6г на 1 кг сухого вещества) вызывает снижение удоев с 17 до 13 кг, или на 24%. С плодом и плодовыми оболочками из тела матери уходит много натрия, дальнейшее обеднение организма натрием происходит в процессе образования молока и ведет к значительному уменьшению массы тела. Поэтому необходимо дополнительное обеспечение натрием первотелок в период роста, стельности и лактации.

Диагностика недостатка натрия очень сложная. Лишь при содержании 0,5г натрия на 1 кг сухого вещества наблюдается достоверное снижение натрия в молоке. В то же время содержание натрия в моче в значительно большей мере, чем его содержание в крови и молоке, зависит от поступления его с кормом.

Крупный рогатый скот к избытку натрия – менее чувствителен по сравнению со свиньями и птицей.

Источником натрия служит поваренная соль, ее жвачным надо давать всегда.

Хлор. Этот элемент связан с натрием и калием в регулировании кислотно-щелочного равновесия и осмотического давления. Входит в состав соляной кислоты, в большом количестве вырабатываемой в желудке. Источником хлора так же, как и натрия, служит поваренная соль.

Очень высоко значение хлора как компонента соляной кислоты (HCl) желудка, обеспечивающего оптимальную для активности пепсина величину pH. Потребность жвачных удовлетворяется только за счет зеленых кормов. Свиньи получают много хлора с кормами. Все виды животных, в т.ч. и птица, получают хлор в составе поваренной соли.

Калий. Наряду с натрием, хлором и ионами бикарбонатов калий играет важную роль в регулировании осмотического давления в биологических жидкостях клеток, функционируя в основном как катион. Необходим калий для синтеза ряда ферментов, нормализации рубцового пищеварения, улучшения аппетита. В практических условиях неизвестны случаи недостаточности калия. Хотя его симптомы наблюдались у цыплят, содержащихся на экспериментальных рационах.

Биологическая роль калия – регуляция осмотического давления в клетке. В земной коре содержится 2,6% калия, в кормах (травах) 29-33 г/кг сухого вещества. Злаки богаче калием, чем бобовые, ячмень, пшеница 4-6 г/кг, картофель 20, свекла 32 г/кг сухого вещества. В организме животных он содержится в мышцах (65%), мозге, селезенке, сердце. Калий – антагонист натрия. Всасывается в кровь калий из желудочно-кишечного тракта, затем поступает в печень, а из печени в кровообращение. Избыток выделяется через почки. Усвояемость калия доходит до 100%. Примерно 3 г калия требуется на 1 кг сухого вещества корма (свиньям, крупному рогатому скоту, цыплятам). Все корма содержат более 5 г калия на 1кг сухого вещества, а зеленые свыше 15 г. Недостаток его животные не испытывают и не нуждаются в подкорме этим элементом.

Сера. Входит в состав белков, аминокислот, витаминов, гормонов. Острого недостатка этого элемента обычно не бывает, поскольку он потребляется, прежде всего, с белком, и это указывает на недостаток протеина. Однако у жвачных, в рационах которых для частичного восполнения недостатка белкового азота используется мочевины, недостаток серы может ограничи-

вать синтез серосодержащих аминокислот, снизить переваримость клетчатки и крахмала.

В коровьем молоке содержится 470 мг серы на 1 кг молока. У жвачных неорганическая сера в преджелудках превращается в серосодержащие аминокислоты и другие органические соединения. Птица и моногастричные всецело зависят от поступления незаменимой серосодержащей аминокислоты - метионина, из которой образуются цистин и цистеин.

Важно выдерживать соотношение натрия к сере, оно должно быть в пределах от 12:1 до 20:1, азота к сере 9:1. Корове требуется 3 г на 100 кг + 1 г на 1 кг молока.

Магний. Тесно связан с кальцием и фосфором. Около 70% общего количества магния содержится в костной ткани, остальное количество находится в мягких тканях и жидкостях. Магний способствует регуляции кислотно-щелочного равновесия и активизации многих ферментных систем, в частности активирует фосфатазы и участвует в углеводном обмене.

Симптомы, обусловленные недостатком магния в рационе, наблюдаются у некоторых видов животных. Так, у взрослых жвачных - это гипомагниемия, которая известна под разными названиями: магниевая тетания, лактационная тетания, травяная вертячка. Точные причины гипомагниемии у жвачных животных неизвестны, хотя имеются предположения, основанные на экспериментальных данных, что магний растительных кормов плохо всасывается из пищеварительного канала.

Содержится магний в таких кормах, как злаки - 41, бобовые - 2-2,8 г/кг сухого вещества, в зерне - 1,5 г; очень много магния в семенах масличных (шроты 3-7,5 г/кг), пшеничные отруби - 5,5 г.

Всасывание магния у крупного рогатого скота составляет 20-40%.

Пастбищная тетания может быть вызвана при низком содержании магния в кормах. Сопутствует этому плохое всасывание магния, высокое содержание небелковых азотистых веществ, калия в пастбищной траве, резкое похолодание. Заболевание чаще встречается в сырые годы. Избыток калия нарушает обмен магния. При заболевании содержание магния в крови снижается с 1,7-4 мг% до 0,5 мг%. Хорошим источником магния являются пшеничные отруби, сушеные дрожжи, жмых и шроты, бобовые травы. Высокопродуктивные коровы должны получать с кормами от 25 до 60 г/сутки в зависимости от доступности магния. Усвояемость его из сочных и высокобелковых кормов низкая (10%), из минеральных подкормок выше - 30-35%.

Микроэлементы. Они требуются животным в отличие от макроэлементов в малых количествах.

Железо. Более 90% содержащегося в теле животного, железо соединено с белками, особенно с гемоглобином. Кроме того, железо в крови находится в соединении с белком (называемым сидерфилином), который участвует в транспорте железа из одной части тела в другую. Запасной формой желе-

за служит его включение в состав белка ферритина (содержит до 20% железа), который присутствует в селезенке, печени, почках и костном мозге. Аналогичным соединением, играющим роль хранилища железа, является гемосидерин, который может содержать до 35% этого элемента. Недостаток железа вызывает, прежде всего, снижение синтеза гемоглобина, что приводит к анемии, потере аппетита, замедлению роста, повышенной восприимчивости к заболеваниям.

Наименьшее количество железа в сухом веществе содержится в зерновых (9-50 мг/кг) и корнеплодах (45-142 мг/кг) за исключением моркови белой (639 мг/кг). В силосе и ботве корнеклубнеплодов – 102-626 мг/кг. Потребность в железе составляет: для коров – 40 мг/кг, телок - 50-70, телят - до 50, поросят - 100, взрослых свиней - 30-60 мг/кг сухого вещества корма.

Медь. Совместно с железом и витамином В₁₂ медь необходима для нормального течения процесса образования гемоглобина, отдельных ферментных систем, роста волос и их пигментации, воспроизводства и лактации. Недостаток меди вызывает истощение, депигментацию и потерю волос, задержку роста, анемию, хрупкость и недоразвитость костяка, подавленность (скрытость) охоты, извращение аппетита и понос.

Содержание в зерне ячменя - 5, ржи - 3,9 мг/кг в натуральном корме, тимофеевке - 1,57, вико-овсяной смеси - 4,5-7,4 мг/кг. Обычно меди не хватает в кормах Беларуси.

Кобальт. Физиологическая функция кобальта стала понятной только после открытия витамина В₁₂ и обнаружения его в составе этого элемента. Кобальт необходим микроорганизмам рубца для синтеза витамина В₁₂. Недостаток кобальта ведет к авитаминозу В₁₂ и проявляется в слабости, истощении и смертельном исходе. Другими симптомами недостаточности кобальта могут быть потеря аппетита, поедание волоса и шерсти, чешуйчатость кожи, иногда диарея.

Йод. Этот элемент присутствует в организме животных в небольшом количестве, хотя распространен во всех тканях и секретах. Он является составным компонентом гормона тироксина, вырабатываемого щитовидной железой. Недостаток йода в рационе вызывает снижение синтеза тироксина, что в свою очередь ведет к образованию эндемического зоба, рождению слабого и нежизнеспособного потомства.

Марганец. Этот элемент содержится в организме в незначительном количестве. Физиологическое его значение - активация ферментативных процессов, связанных с обменом углеводов, белков и липидов.

Недостаток марганца в рационе снижает интенсивность роста животных, нарушает строение костной ткани и функцию размножения. В частности, отмечаются затяжная охота, аборт и случаи уродства, высокий падеж приплода у овец. У телят от коров, испытывающих дефицит марганца, нередко бывают деформированные конечности, утолщение суставов, скованность,

искривление, слабость, низкая интенсивность роста. У свиней наблюдается хромота. Марганец имеет важное значение в рационе цыплят для предупреждения перозиса. При недостатке его в организме племенной птицы уменьшается толщина скорлупы и ухудшается вывод цыплят.

Цинк. Содержится во всех тканях. Накапливается в большем количестве в костных тканях, чем в печени, которая служит "хранилищем" запасов многих микроэлементов. Цинк входит в состав некоторых ферментов, и в частности карбоангидразы, панкреатической карбоксипептидазы и дегидрогеназы глютаминовой кислоты. Этот элемент необходим для нормального роста, кожи волос. Недостаток цинка вызывает паракератоз у телят и свиней. Симптомы этой недостаточности - замедленный рост, плохая оплата корма продукцией и поражение кожи в виде покраснения на животе с последующей сыпью и образованием струпьев. Паракератозу подвержены особенно поросята при интенсивном кормлении сухими кормами. Симптомы недостаточности цинка у цыплят проявляются в виде задержки роста, плохого развития оперения, замедленной кальцификации костей и поражения кожи. Лечат паракератоз добавлением к рациону свиней 40-100 мг цинка на 1 кг корма в форме карбоната или сульфата. Если в 1 кг сухого вещества корма содержится 40-60 мг цинка, то это обеспечивает потребности всех животных.

Селен – минимальная потребность 0,1 мг/кг сухого вещества корма для крупного рогатого скота рекомендуется всюду; для телят и ягнят – 0,06, свиней и птицы 0,08 мг/кг сухого вещества корма. В районах с влажными и кислыми почвами мало содержится селена. Селен устраняет мышечную дистрофию, ускоряет рост молодняка. Избыток вызывает щелочную болезнь (слепая вертячка).

Молибден – в последнее время стали относить к необходимым в питании животных и микроорганизмов. Он является составной частью фермента (ксантиноксидазы), который играет важную роль в обмене пуринов, нитратной редуктазы и гидрогеназы. В практике кормления не наблюдается его недостаточность. В настоящее время в качестве источников минеральных элементов широко используются комплексные минеральные добавки из местных источников сырья. При определенных условиях и концентрациях минеральные элементы могут оказывать токсичное действие на организм животных. Пороговые концентрации для разных элементов зависят от вида и индивидуальных особенностей организма, сезона года (токсичность ядов увеличивается с повышением температуры) и концентрации элементов в рационе (селен снижает токсичность ртути, йод – мышьяка, мышьяк – селена, ртути и свинца, кальций снижает токсичность свинца). Поэтому физиологическое состояние, здоровье и продуктивность животных определяют соотношением и количеством элементов питания в кормах.

ВИТАМИННАЯ ПИТАТЕЛЬНОСТЬ КОРМОВ И ПРОБЛЕМА ПОЛНОЦЕННОГО ВИТАМИННОГО ПИТАНИЯ

ВОПРОСЫ:

- 1. Роль витаминов.**
- 2. Витаминная питательность кормов.**
- 3. Пути решения витаминной проблемы.**

Литература: 1-3, 29, 34

1. В осуществлении биологически полноценного кормления сельскохозяйственных животных большое значение придается обеспеченности их витаминами. Витамины в питании животных так же важны, как и белки, жиры, углеводы и минеральные элементы. Животные не могут нормально расти и развиваться, давать хорошее потомство и быть здоровыми, если возникает недостаток витаминов в организме. При этом также резко снижается продуктивность животных, возрастают затраты кормов на единицу продукции, уменьшается содержание витаминов в продуктах (молоке, масле, яйцах), что ведет к неполноценному питанию людей.

Витамины, в отличие от основных питательных веществ, не являются ни источником энергии, ни строительным материалом. Они, являясь органическими веществами различной химической природы, оказывают существенное влияние на все стороны жизнедеятельности животного организма. Витамины воздействуют на разнообразные обменные процессы в организме благодаря тому, что в большинстве своем являются составными частями биологических катализаторов-ферментов и находятся в тесной взаимосвязи с гормонами. Около 300 ферментов имеют в своем составе витамины или действуют при их посредстве. Витамины относятся к биологическим активаторам жизненных процессов и необходимы животным в небольших количествах. Если суточная потребность в углеводах, протеине исчисляется граммами и килограммами, то многие витамины требуются в тысячных и миллионных долях грамма.

В настоящее время уже известно более 30 витаминов и их аналогов, 15 из них относят к незаменимым пищевым факторам. Важнейшие из витаминов: каротиноиды (группа витамина А), кальциферолы (группа витамина Д), токоферолы (витамин Е), филлохиноны (группа витамина К), тиамин (витамин В₁), рибофлавин (витамин В₂), пантотеновая кислота (витамин В₃), холин (витамин В₄), никотиновая кислота (витамин В₅ или РР), пиридоксин (витамин В₆), кориноиды (группа витаминов В₁₂), аскорбиновая кислота (витамин С) и др.

Как правило, витамины классифицируют по их отношению к растворителям. Выделяют группу витаминов, растворимых в жире и в растворителях жиров, и группу витаминов, растворимых в воде. Из первой группы имеют значение в кормлении животных витамины: каротиноиды, кальциферолы, токоферолы, филлохиноны; из второй - витамины группы В и аскорбиновая кислота.

Ретинол (витамин А₁) - ретиноевая кислота участвует в синтезе витамина А. А витаминной активностью обладают витамины А₂ и А₃, а также каротин и близкие к нему каротиноиды. Хорошо изучены три формы каротина, а именно: альфа-, бета- и гамма-каротин. Наиболее распространены и биологически активны витамин ретинол и бета-каротин.

2. Большинство кормов, используемых в животноводстве, не содержит витамина А. Он содержится только в молозиве, молоке, желтке яйца, жире и печени пресноводных рыб и бараньем сале. В летний период коровы, выпасаясь на хорошем пастбище, синтезируют в 1 кг молока около 0,5-0,7 мг витамина А, а зимой – 0,2-0,4 мг. В растениях витамина А нет, имеется провитамин – желтые растительные пигменты – каротиноиды.

Для обеспечения животных витаминами необходимо заготавливать корма хорошего качества. Применять при этом необходимо прогрессивные технологии заготовки кормов. Витаминная питательность разных кормов неодинакова. Богаты каротином зеленая трава (20-70 мг/кг), красная морковь (80-100 мг/кг), мука травяная (100-250 мг/кг), мука хвойная (120-130 мг/кг), сенаж (30-50 мг/кг), силос, особенно комбинированный (15-30 мг/кг), витаминное сено. Бедны каротином - солома, концентраты, корнеклубнеплоды. Фактически в этих кормах содержатся следы каротина. Содержание каротина в растительных кормах зависит от вида и сорта кормовых культур, фазы вегетации растений, агротехники выращивания, времени уборки (заготовки) кормов и условий их хранения.

Содержание в кормах каротина и доступность его животными, большое влияние оказывает технология заготовки кормов на зимний период и условия их хранения. Так, при разогреве силосуемой и сенажируемой массы до 50-60⁰С количество каротина в этих кормах снижается на 25-60%. Потери каротина при полевой сушке сена составляют 40-80%, а при досушивании методом активного вентилирования в 2 раза меньше. Кроме того, при разогреве кормов значительно снижаются усвоение каротина животными и его биологическая активность. Большое влияние на усвоение каротина у жвачных оказывает микрофлора рубца.

Критерием обеспеченности крупного рогатого скота каротином и витамином А служит содержание каротина и витамина А в сыворотке или плазме крови, а также их концентрация в печени, молозиве и молоке.

Каротин, поступая с кормом в организм животных, в стенках тонкого отдела кишечника, печени и крови под влиянием фермента каротиказы превращается в ретинол.

Всасывание и использование каротина в биосинтезе ретинола у разных видов сельскохозяйственных животных протекает не одинаково. В организме свиней и коз каротин не обнаружен, что рассматривается как результат полного превращения у них всосавшегося каротина в ретинол. Каротин есть в крови, молоке, яйцах и внутренних тканях организма у крупного рогатого скота и птицы.

Ретинол принимает участие в обмене белков, жиров, углеводов и других веществ в животном организме и необходим для обеспечения нормальной функции эпителиальной ткани и для роста и размножения клеток. Он входит в состав всех клеток организма. Этот витамин оказывает влияние на функции некоторых желез внутренней секреции (гипофиз, надпочечник, щитовидная железа) и способствует повышению сопротивляемости организма к многим инфекциям и инвазиям.

При недостаточности каротиноидов нарушается синтез белка, минеральной и других форм обмена веществ в организме, при этом поражается слизистая оболочка глаз, органов пищеварения и дыхания, мочеполовой системы и эпителия кожи. Вследствие этого возникают массовые заболевания молодняка (гастроэнтериты, бронхопневмонии), появляется ксерофтальмия и развивается болезнь, называемая "куриная слепота". У крупного рогатого скота, овец и свиней наблюдается нарушение функций воспроизводства. Яловость, аборт, тяжелые роды, рождение слабого, мертвого, иногда слепого приплода, плохое качество селекции производителей, плохой рост и развитие молодняка, низкое содержание витамина в молозиве, молоке, крови.

Дефицит витамина А на поздней стадии приводит к характерным изменениям глаз: чрезмерное слезотечение, кератит, размягчение роговицы, ксерофтальмия, потемнение роговицы и слепота. По мере развития дефицита витамина А снижается адаптация животного к темноте, развивается ночная слепота, что легко обнаруживается, когда животное проходит мимо препятствий в сумерках. В запущенных случаях можно наблюдать жесткую походку (как на ходулях), припадки конвульсий, отек диска зрительного нерва. Первым признаком недостатка витамина А у стельных коров является сокращение периода стельности, высокий процент задержки плаценты. Ночная слепота – первый заметный признак недостатка витамина А у быстрорастущих телят на высококонцентрированных рационах.

В зимний период основными источниками каротина являются правильно заготовленные силос и комбисилос, сенаж, витаминное сено, травяная мука. В качестве витаминной подкормки могут быть использованы хвойные ветви, хвойная мука.

3. В практике животноводства для профилактики гиповитаминозов животных применяют разного рода витаминные концентраты. Но чаще всего их используют для производства премиксов, БВМД и комбикормов. В качестве препаратов каротиноидов применяют сухие стабилизированные концентраты активностью 3-6 тыс. МЕ в 1г (отечественный) и дохифралэкстра 325 активностью 325 тыс. МЕ в 1г (импортный); концентрат ретинола в масле; аксе-

рофтол-ацетат синтетический витамин в масле с содержанием в 1мл масляного раствора от 200 до 300 тыс. МЕ ретинола; рыбий жир и витаминизированный рыбий жир как источник каротиноидов и кальциферолов.

Биологическая активность ретинола определяется в МЕ. 1МЕ соответствует 0,3 мкг кристаллического ретинола. 1мг каротина для крупного рогатого скота по активности равен 400 МЕ, для свиней - 500 МЕ, а для птиц - 1000 МЕ. Основным депо ретинола в организме животных являются печень, почки, жировая ткань, кровь. Но эти запасы очень малы. Ретинол и каротин легко окисляются на воздухе и при хранении кормов сравнительно быстро разрушаются. Однако они устойчивы в присутствии веществ, снижающих действие кислорода - антиоксидантов (самтохин, дилудин и др.).

У здоровых животных при нормальном кормлении содержание ретинола в крови поддерживается на определенном уровне, падение концентрации каротина в крови является одним из ранних симптомов недостаточности витамина.

Кальциферолы. Известно несколько представителей этой группы витаминов. Практическое значение в животноводстве имеют эргокальциферол (витамин Д₂) и холекальциферол (витамин Д₃). Ткани растений и животных содержат провитамины Д (эргостерин, 7-дегидрохолестерин и др.). Для использования провитаминов животными они должны быть превращены в кальциферолы. Такое превращение происходит при ультрафиолетовом облучении (солнечным светом, ртутно-кварцевыми лампами и др. источниками) провитаминов. Эргостерин растений превращается в эргокальциферол Д₂, а 7-дегидрохолестерин, содержащийся в коже животных, в холекальциферол Д₃. Активность этих витаминов для крупного рогатого скота, овец и свиней почти одинакова. Для птицы активность эргокальциферола составляет 1/30 активности холекальциферола.

Кальциферолы связаны с различными физиологическими процессами в животном организме, но основная функция их заключается в регуляции фосфорно-кальциевого обмена и в образовании костной ткани. Поскольку кальциферолы необходимы в обмене веществ, главным образом для предупреждения рахита, то их часто называют антирахитическими витаминами. Они оказывают определенное влияние на обмен белков и углеводов, участвуют в регуляции деятельности желез внутренней секреции (паращитовидной, щитовидной, гипофиза, надпочечников), повышают сопротивляемость организма против различных заболеваний.

Недостаток кальциферолов в организме животных является одной из причин заболеваний растущих животных рахитом, а взрослых - остеомалацией. Продуктивность животных при этом резко падает. Признаком недостаточности кальциферолов у крупного рогатого скота, овец и свиней следующие: беспокойное состояние животных, извращение аппетита (облизывание шерсти, поедание земли), пониженное содержание фосфора, кальция и кальциферолов в крови. У молодняка наблюдается замедленный рост, опухоль суставов, искривление конечностей, атония мышц, иногда, при снижении кальция в крови, тетанические судороги - запрокидывание головы, пена изо

рта. Телята, ягнята, поросята малоподвижны, встают и ходят с трудом. У взрослых животных отмечаются перегулы и яловость маток, послеродовые осложнения, деформация копыт, переломы конечностей. Родятся слабый и нежизнеспособный молодняк. У птицы искривляется грудная кость, утолщаются суставы, яйцо имеет слабую скорлупу, молодняк плохо развивается и легко подвергается различным заболеваниям.

Считается, что при нормальных условиях летнего содержания у животных создаются запасы кальциферолов на 1-3 месяца за счет эндогенного биосинтеза их под воздействием ультрафиолетовых лучей солнца. В организме кальциферолы откладываются в копытах, стенках кишечника, плазме, почках, печени.

2. За международную единицу витамина Д принято считать 0,025 мкг витамина Д₂ – кальциферола.

Из растительных кормов богато эргокальциферолом сено, высушенное в солнечную погоду (400-900 МЕ/кг). Много эргокальциферола в облученных дрожжах - до 20 тыс. МЕ в 1 кг. Зерно и корнеплоды кальциферолов не содержат. Мало их в других растительных кормах (кроме сена).

Подавляющее большинство растительных кормов содержит в достаточном количестве для животных такие витамины, как токоферолы, аскорбиновую кислоту, филлохиноны и витамины группы В, кроме витамина В₁₂. Последний содержится в животных кормах, люцерне, водорослях, сапропеле. Для определения витаминной ценности кормов необходимо анализировать их несколько раз (не менее 2) в течение зимы.

Пути обеспечения животных витаминами различны. Основным источником витаминов являются корма. Наиболее богаты большинством витаминов зеленые растения, поэтому животные, содержащиеся на хорошем пастбище или получающие свежую зеленую подкормку, как правило, не испытывают недостатка в витаминах.

При содержании скота, свиней и птицы в помещениях без выгула на открытом воздухе животные должны в течение круглого года получать витамин Д с кормами или периодически подвергаться ультрафиолетовому облучению. Организация зимних прогулок животных с точки зрения синтеза в организме витамина Д не дает заметного эффекта. Крупный рогатый скот и свиней наиболее рационально обеспечивать витамином Д₂ путем скармливания облученных дрожжей: 1 г их содержит до 4000 МЕ витамина Д₂. В птицеводстве целесообразно применять препараты витамина Д₃ в виде казеинового компонента.

Избыток витамина Д вреден для животных. При избытке витамина Д происходит усиление использования кальция из кормов, он откладывается на стенках кровеносных сосудов и в других органах, вызывает срыв пищеварения у животных.

3. Источниками кальциферолов служат: масляные и спиртовые растворы концентратов эргокальциферола с активностью от 5 до 500 тыс. МЕ в 1 мл; водно-жировая эмульсия эргокальциферола Д₂; масляные растворы холе-

кальциферола D_3 с активностью 50 тыс. МЕ в 1 мл; сухой концентрат эрго-кальциферола D_2 в виде облученных дрожжей, сухой стабилизированный концентрат холекальциферола D_3 "Видеин".

Витамин К (филлохинон). Имеется две активные формы этого витамина – K_1 и K_2 . Витамин К нормируют пока только при кормлении сельскохозяйственной птицы. У жвачных потребность в этом витамине удовлетворяется за счет натуральных кормов и синтеза его в преджелудках. Потребность птицы в витамине К увеличивается при повышении доли животных кормов в рационе и при заболевании кокцидиозом (кровоизлияние). Источником витамина К для сельскохозяйственных животных являются: листья зеленых растений, силос, сено, ботва корнеплодов. Мало витамина К в зернах злаков и корнеплодах, в молоке и яйце. Микроорганизмы пищеварительного тракта способны синтезировать витамин К. При недостатке витамина К у животных наблюдается нарушение свертываемости крови, у молодняка птицы часто происходит кровоизлияние в пищеварительный канал, печень, мышцы.

Объективным критерием недостаточности витамина К у всех сельскохозяйственных животных и птицы является активность протромбина в крови. Есть предположение на возможное участие витамина К в качестве переносчика электронов в дыхательной цепи и в окислительных процессах. Особенно нуждаются в витамине К молодняк птицы, а также куры, гуси, утки, индейки. Даже незначительные наружные или внутренние ранения птицы при недостатке витамина К могут привести к обильным кровоизлияниям в различных тканях и органах тела, что часто приводит к гибели. Увеличивается смертность эмбрионов при недостаточном обеспечении племенных кур витамином К. Особенно опасно скармливать крупному рогатому скоту корма, поросшие плесенью. В таких кормах из кумарина под влиянием плесневых грибов образуется дикумарин, аналог витамина K_1 , его антивитамин. Дикумарин содержится и в листьях донника. Скармливание крупному рогатому скоту зеленой массы или сена из донника вызывает так называемую донниковую болезнь крупного рогатого скота. Поросятам в первые дни жизни надо давать по 2-4 мг/кг корма витамина К, в ЗЦМ его вводят по 2-5 мг.

2. Витамин К в доступном количестве содержится в кормах: в луговой траве – 20 мг/кг, травяной муке из люцерны до 25, горохе – 1,5, овсе – 0,8, пшенице – 0,5, картофеле – 1, кормовой свекле – 0,5 мг/кг.

3. Промышленность вырабатывает водорастворимый препарат K_3 (викасол). При скармливании цыплятам зеленых кормов или травяной муки дополнительно вводить в рационы витамины К не требуется.

ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ КОРМОВ. КОНТРОЛЬ ПОЛНОЦЕННОСТИ ПИТАНИЯ

ВОПРОСЫ:

1. Факторы, влияющие на химический состав кормов.

2. Особенности химического состава кормов РБ.

3. Контроль полноценности кормления с.-х. животных.

Литература: 1-5,8,9,23,33,40-42

1. На химический состав и питательность кормов оказывают влияние многие факторы. Их необходимо знать для правильного использования кормов. Химический состав и питательность кормов зависит от почвенных и климатических условий, вида и сорта растений, фаз вегетации при уборке, сроков и способов уборки, методов консервирования, условий хранения и технологии подготовки к скармливанию.

Почвенные условия. Урожайность и химический состав растений тесно связаны с плодородием почвы и ее составом. Хорошо окультуренные, богатые гумусом почвы формируют более высокий урожай с большим содержанием в растениях протеина, минеральных веществ, витаминов, по сравнению с бедными, бесструктурными почвами, имеющими дефицит тех или иных питательных веществ.

Наиболее бедны питательными веществами песчаные почвы, на которых и формируются низкие урожаи с дефицитом питательных веществ. На песчаных, торфяных почвах, как в целом и на большинстве почв нашей республики, ощущается дефицит фосфора, натрия, серы, меди, цинка, кобальта, йода, что сказывается и на составе растений. Скармливание животным таких кормов вызывает у животных специфические заболевания, отрицательно сказывается на их продуктивности, здоровье и воспроизводительных функциях. Для устранения отрицательных явлений, связанных с дефицитом отдельных элементов в почвах, необходимо применять соответствующие удобрения при возделывании кормовых культур, или использовать соответствующие минеральные подкормки при кормлении животных.

Климатические условия. Сумма положительных температур, количество осадков, продолжительность вегетационного периода, уровень солнечной инсоляции - все эти факторы влияют на поступление питательных веществ в растения и на синтез питательных веществ, что в итоге сказывается на урожайности и химическом составе растений. При выращивании кормовых культур в условиях холодного и дождливого лета в них снижается содержание сухого вещества и протеина по сравнению с годами с теплой и сухой погодой. Прослеживается зависимость химического состава растений с сухостью и континентальностью климата, например, в восточных областях республики содержание сухих веществ и протеина выше, чем в более влажных западных районах. Аналогичные изменения химического состава (увеличение в кормах протеина, сухих веществ, клетчатки) отмечаются по мере продвижения с севера на юг.

Удобрения. Химический состав и урожайность кормовых культур в большой степени зависит от известкования кислых почв, внесения органических и минеральных удобрений. Известкование кислых почв помогает растениям лучше использовать питательные вещества из почвенного раствора, тем

самым улучшается химический состав и урожайность растений, особенно бобовых. Злаковые растения особенно отзывчивы на внесение азотных удобрений. При этом значительно повышается их урожайность и содержание протеина. При внесении больших доз азотных удобрений (свыше 120-150 кг/га) в злаковых растениях накапливаются нитраты и содержание их свыше 0,5 % в сухом веществе (5 г на 1 кг) может быть токсичным для животных. Чтобы избежать накопления нитратов свыше критического уровня необходимо соблюдать условия правильного применения азотных удобрений: вносить их дробно, не превышая дозировок 60 кг на га, общая доза внесения не должна превышать 250-300 кг на злаковых и 100 кг на бобово-злаковых травостоях. Совместное внесение азотных, фосфорных и калийных удобрений предотвращает повышенное накопление нитратов в кормах. Содержание нитратов в растениях возрастает в первые три недели после внесения азотных удобрений, поэтому выпас животных на пастбищах следует проводить по истечении этого срока. Фосфорные и калийные удобрения наиболее эффективны на кормовых угодьях с высоким содержанием бобовых растений.

Микроудобрения дают высокий эффект на лугах и пастбищах. Наиболее существенную роль в жизни растений играют медь, молибден, цинк, кобальт, бор, никель, марганец. При недостатке в почве меди, бора, молибдена из травостоя выпадают бобовые травы. Без применения микроудобрений у жвачных могут развиваться специфические заболевания.

Сорт и вид растения в значительной степени влияют на химический состав растений. Бобовые значительно богаче протеином, кальцием, каротином, по сравнению со злаковыми. Наиболее высоким содержанием протеина в сухом веществе отличаются растения семейства крапивных - (22-24 % в фазу цветения), крестоцветных - 20,5-21 %, бобовых - 18-19 %. Злаковые растения в эту фазу содержат только 10-11 % сырого протеина.

Сорта оказывают значительное влияние на химический состав, к примеру сорта пивоваренного ячменя содержат только 9-10 % сырого протеина, а новые сорта кормовых ячменей: Верас, Гонар, Бурштын, Дивосны содержат до 12-13 % сырого протеина. Высоким содержанием протеина отличается тритикале - гибрид ржи и пшеницы.

Агротехника возделывания влияет на урожайность и химический состав кормовых культур. Правильно проведенные обработки, внесение средств защиты растений повышают урожайность и способствуют накоплению в растениях питательных веществ. В то же время некоторые из химических соединений, применяемых по защите растений, могут накапливаться в растениях, а затем в организме животных и их продукции. Повышенное содержание пестицидов в кормах может вызывать отравления у животных. Поэтому ветеринарным и санитарным надзором установлены предельно допустимые концентрации пестицидов в кормах для сельскохозяйственных животных. Лактующим коровам и яйценосной птице запрещено скармливать корма с остаточным количеством хлорорганических пестицидов, а их количество для животных на откорме не должно превышать 1 мг/кг для грубых и

0,5 мг/кг сочных кормов, причем за 1,5-2 месяца до убоя животных их скормливание прекращают.

Фаза вегетации растений оказывает существенное влияние на химический состав кормов. В растениях в ранние фазы вегетации всегда содержится больше воды, протеина, БЭВ, витаминов и минеральных веществ, по сравнению с поздними и меньше клетчатки. Сухое вещество такого корма значительно лучше переваривается. В более поздние фазы вегетации в растениях увеличивается содержание клетчатки, а количество наиболее ценных питательных веществ снижается. Это необходимо учитывать при организации кормопроизводства. Одной из центральных проблем животноводства является обеспечение животных протеином. Уборка трав в оптимальные сроки вегетации позволит во многом решить проблему протеина. В табл. представлены данные по содержанию протеина в злаковых растениях в разные фазы вегетации.

Содержание сырого протеина по фазам вегетации, % в сухом веществе

Растения	Кущение	Выход в трубку	Колошение	Цветение	Созревание семян
Лисохвост луговой	24,8	20,3	19,1	17,2	13,1
Ежа сборная	25,6	16,4	16,5	10,2	8,3
Овсяница луговая	23,2	18,6	13,0	9,6	7,1
Костер безостый	25,8	23,2	14,4	11,2	9,0
Тимофеевка луговая	20,4	16,3	14,4	7,4	6,5

Наиболее высокие сборы питательных веществ можно получить при уборке злаковых трав в фазу выхода в трубку - колошение, бобовых - в фазу бутонизации.

Способы заготовки кормов оказывают влияние на их химический состав, питательность и качество. Наибольшие потери питательных веществ наблюдаются при заготовке сена методом полевой сушки. Потери сухого вещества при этом составляют до 35-40 %, протеина 40-45 % и каротина до 80 %. Значительно снизить потери питательных веществ позволяет использование метода активного вентилирования при сушке сена, химических и биологических консервантов при заготовке силоса и сенажа. Гранулирование травяной муки, тюкование сена, уборка его в рулоны способствуют лучшей сохранности каротина.

Хранение кормов связано с изменениями химического состава, в них протекают процессы дыхания, что ведет к уменьшению сахаров, крахмала, сухого вещества. Быстро портятся корма, содержащие много воды и жиров. Содержание влаги в кормах должно быть в таких количествах, которые исключают развитие плесеней и грибов, например, в сене и соломе - 15-18 %, зерне - 12-14 %, травяной муке - 9-12, шротах - 10-12 %. Корма, богатые жиром, быстро прогорают.

Скармливание заплесневелых, прогорклых, пораженных плесенью кормов вызывает у животных заболевания органов пищеварения, нервной

системы, интоксикацию организма. Поэтому весьма важно обеспечить условия хранения кормов, исключающие возможность порчи их плесневыми грибами, гнилостной микрофлорой.

Для снижения потерь каротина при хранении травяной муки, комбикормов в них добавляют антиоксиданты.

Технологии подготовки кормов влияют на их химический состав, переваримость питательных веществ и питательность. Обработка соломы химическими веществами позволяет разрушить клетчатку, повысить переваримость питательных веществ и питательность этого корма. Дрожжевание зерна злаков повышает содержание протеина и витаминов группы В. Термическая обработка зерен бобовых позволяет разрушить антипитательные вещества, препятствующие перевариванию протеина. Переваримость питательных веществ зерновых кормов повышается при их измельчении, плющении, экструдировании, микронизации, флокировании.

2. В условиях интенсификации животноводства повышаются требования к полноценности кормления животных. Полноценным считается кормление, при котором животные обеспечиваются всеми питательными, минеральными и биологически активными веществами в соответствии с их потребностями. Полноценное кормление способствует нормальному обмену веществ, при этом гарантируется получение продукции высокого качества при минимальных затратах кормов. От полноценности кормления зависит продуктивность животных, их здоровье и воспроизводительные способности.

Полноценное кормление повышает устойчивость животных к возбудителям инфекционных и инвазионных болезней и способствует выработке антител.

Недостаточно полноценное, несбалансированное кормление, низкий его уровень являются основными причинами нарушений обмена веществ и алиментарных болезней животных.

Больше всего нарушений в обмене веществ встречается у высокопродуктивных животных. Проявляются эти нарушения увеличением яловости, рождением слабого приплода, снижением продуктивности и резистентности организма, ухудшением качества продукции.

Поэтому для своевременного определения отклонений в состоянии здоровья и продуктивности необходимо постоянно контролировать показатели полноценности кормления животных. При этом учитывают как само кормление животных, так и ответные реакции их организма.

Методы контроля полноценности кормления можно разделить на ветеринарно-зоотехнические и биохимические. К основным приемам контроля полноценности кормления относятся :

1. Анализ кормов и рационов.
2. Анализ затрат кормов на единицу продукции.
3. Контроль за изменениями живой массы животного.
4. Уровень молочной продуктивности и коэффициент устойчивости лактации.

5. Анализ качества продукции.
6. Анализ показателей воспроизводства.
7. Состояние аппетита животных.
8. Осмотр животных и регистрация признаков, характерных для недостаточности какого-либо вещества в рационе.
9. Контроль биохимических показателей крови, мочи, молока, яиц, печени и др.

Первые 8 пунктов относят к ветеринарно-зоотехническим методам контроля полноценности кормления, а последний - к биохимическим.

Анализ кормов и рационов - один из основных приемов контроля полноценности кормления животных. При этом анализе проводится сопоставление фактической питательности рациона с потребностью животных в энергии, протеине, углеводах, жирах, минеральных веществах, витаминах. Очень важно в каждом хозяйстве иметь данные о фактической питательности кормов, так как химический состав и питательность их весьма редко соответствуют усредненным табличным данным и сильно различаются в зависимости от состава почв, климатических условий, фаз вегетации трав при уборке кормов, соблюдения технологий их заготовки и многих других условий. Корма должны быть проанализированы за 15 - 20 дней до начала стойлового периода и затем 2 - 3 раза в течение зимовки, поскольку состав и питательность кормов при хранении значительно изменяется.

Имея в своем распоряжении точные данные о химическом составе, питательности, качестве кормов специалисты могут вовремя откорректировать рацион, внести в него необходимые изменения, ввести нужные добавки, витаминные препараты, подкормки.

Важнейшим показателем полноценности кормления животных являются затраты кормов на единицу продукции. Снижение затрат кормовых единиц на 1 кг молока, мяса или на 1 десяток яиц свидетельствует о лучшем использовании питательных веществ рациона. Зоотехнической нормой считается величина затрат на 1 кг молока в пределах 1 кормовой единицы (при уровне молочной продуктивности 4000 кг в год); на 1 кг прироста живой массы молодняка свиней - 3,5 - 4 кормовые единицы; на 1 кг прироста живой массы молодняка крупного рогатого скота - 6 - 7 кормовых единиц, на 1 десяток яиц у кур-несушек при полноценном кормлении затрачивается 1,7 - 1,8 кормовой единицы. Увеличение затрат кормов на единицу прироста чаще всего может быть связано как с низким уровнем кормления, так и дефицитом в рационе протеина, углеводов, минеральных веществ и витаминов.

Важно контролировать и изменение живой массы животных. Полноценное, достаточное кормление откармливаемого молодняка крупного рогатого скота обеспечивает среднесуточные приросты на уровне 1000 - 1200 г, у молодняка свиней на откорме - 650 - 800 г, у ремонтных телок - 600 - 700 г, цыплят-бройлеров - 38 - 42 и более граммов. У коров при неполноценном, хотя и обильном по количеству углеводов, живая масса часто увеличивается, а их молочная продуктивность снижается. Иногда у коров отмечается резкое

снижение живой массы при сохранении высоких удоев, что свидетельствует об образовании молока за счет веществ тела.

Уровень молочной продуктивности служит показателем полноценности лактирующих животных. При полноценном кормлении удои в ходе лактации снижаются постепенно. Лактационная кривая в этом случае должна быть плавной, без срывов. Перебои в кормлении коров как в количественном, так и качественном отношении ведут к резкому снижению продуктивности и накладывают отпечаток на характер лактационной кривой.

О полноценности кормления можно судить и по качеству получаемой продукции, в частности по содержанию в молоке жира, белка, витаминов, минеральных веществ. Например, при недостатке в рационах коров клетчатки, протеина, легкорастворимых углеводов, неправильном соотношении сахаров и переваримого протеина (норма 0,8 - 1,2 :1) жирность молока снижается, так как нарушаются процессы рубцового пищеварения. В молоке при этом увеличивается количество кетоновых тел. При дефиците в рационах минеральных веществ и витаминов концентрация их в молоке снижается.

При контроле полноценности кормления необходимо учитывать и показатели воспроизводства: число осеменений на одно оплодотворение, качество приплода и его развитие в первые 2-3 месяца жизни, количество абортот, мертворождений, послеродовых осложнений, продолжительность сухостойного и межотельного периодов. У птиц учитывают выводимость, состояние суточных цыплят, утят и т. д. При неполноценном кормлении у самок бывает слабо выражена течка, иногда они вообще не приходят в состояние охоты. У новорожденных с первых дней жизни отмечается расстройство пищеварения. Недостаток в рационах беременных животных протеина, кальция, фосфора, витаминов А, Д, Е и группы В, также дефицит микроэлементов кобальта, меди, цинка, марганца, йода могут быть причиной абортот, рождения слабого или мертвого приплода. Аналогичные явления вызывают и концентратный тип кормления маточного поголовья (коров, овец). Высокая яловость коров встречается в стадах, где значительная часть животных болеет кетозом. Недостаточное, неполноценное кормление является причиной рождения молодняка с низкой живой массой. Молодняк с большой живой массой, но нежизнеспособный рождается от ожиревших животных. Длительный сухостойный период свидетельствует о преждевременном запуске вследствие низкого уровня кормления. Продолжительность межотельного периода свыше года указывает на нарушение воспроизводительных функций животных.

Аппетит является одним из важнейших показателей здоровья животного. Заметное снижение аппетита или его периодические отклонения от нормы относятся к числу довольно ранних признаков нарушения обмена веществ из-за неполноценного кормления. Возбуждение аппетита зависит от содержания в крови продуктов обмена веществ, состояния жировых запасов в организме, температуры тела, а также многих раздражителей, таких, как вид корма, его химический состав, запах, вкус, обстановка при кормлении, частота кормления и др. Вид корма существенно влияет на аппетит животного. Установлено, что бобовые растения поедаются животными в большем количестве, чем

злаковые. Состав корма во многом определяет аппетит животного. Несбалансированность рациона по аминокислотам снижает уровень его потребления, как и дефицит в рационах протеина. Повышение уровня клетчатки сверх нормы снижает аппетит животного. Положительное влияние на аппетит оказывает сбалансированность рационов по минеральным веществам и витаминам. Оптимальное количество фосфора стимулирует поедание корма, а недостаток его вызывает извращение аппетита. Высокое содержание в кормах хлористого натрия, калия, уксусной, масляной кислоты снижают аппетит у животных.

С целью контроля за полноценностью кормления рекомендуется проводить периодический осмотр животного и регистрировать признаки, характерные для неполноценного кормления. При ветеринарном осмотре обращают внимание на упитанность животных, состояние шерстного покрова, копытного рога, подчелюстного пространства, костяка, на реакцию при вставании и ходьбе, постановку конечностей, форму грудной клетки. Хорошее общее состояние, живая быстрая реакция на оклик, блестящий шерстный покров, своевременная линька и смена остевого волоса, средняя упитанность характерны для здоровых животных при полноценном питании.

Матовость шерстного покрова и глазури копытного рога, чрезмерное отращивание рогового башмака, его бугристость и заломы, дистрофия или ожирение, болезненность при вставании и ходьбе, хруст в суставах, искривление позвоночника служат признаками алиментарных болезней. Отечность подчелюстного пространства, западание глаз в орбиты характерны при йодной недостаточности, дефиците в кормах и воде меди и йода. Паракетоз кожи характерен при недостатке цинка. При клиническом обследовании определяют также состояние лимфоузлов, характер сердечной деятельности, частоту и глубину дыхания, ритм и силу сокращений рубца у жвачных, состояние печени, костяка, зубов, глаз, вымени, мочеполовых органов.

Учащение сокращений сердца, раздвоение сердечных тонов, их глухость выявляют при кетозах, вторичной остеодистрофии. Состояние органов дыхания оценивают по частоте и глубине дыхания. Наличие значительного числа животных с учащенным поверхностным дыханием свидетельствует о кетозах или другой патологии обмена веществ. Для определения работы желудочно-кишечного тракта изучают частоту движения рубца. Гипотонии и атонии рубца характерны для алиментарной остеодистрофии, ацидоза рубца и других алиментарных болезней. Увеличение области печеночного притупления, болезненность обнаруживают при гепатозе, гепатите, желчекаменной болезни, которые сопутствуют основному алиментарному или эндокринному заболеванию. Состояние костяка определяют пальпацией последних хвостовых позвонков, ребер и др. При нарушении минерального обмена выявляют истончение и размягчение последних хвостовых позвонков, ребер, лопатки. На ребрах, маклоке и других костях находят фиброзные утолщения, особенно заметные на концах ребер, что является ранним признаком остеодистрофии и рахита. Искривление конечностей, утолщение костей черепа выявляют при рахите у молодняка.

К числу ранних признаков дефицита витаминов А относят ухудшение аппетита, огрубление волосяного покрова, образование на коже, особенно в области шеи, холки и вдоль спины к корню хвоста слоистых чешуек, припухания век, чрезмерное слезотечение, помутнение роговицы глаза, слизистые выделения из ноздрей. В зоне роста копытного рога появляется шероховатая полоса без глазури, на роговой стенке и подошве возможны трещины, копытный венчик воспаляется, припухает.

Раньше всего последствия несбалансированного кормления можно установить по биохимическим показателям крови, мочи, молока и т.д. Биохимический контроль ведут на животных, выделенных в различных производственных группах в количестве 5-15 % от их количества. Кровь для анализов берут у животных, не имеющих признаков гнойного мастита, эндометрита, задержания последа, хирургических инфекций, бронхопневмонии и других заболеваний, которые могут влиять на клинические лабораторные показатели. Для морфологических и биохимических исследований используют цельную кровь, ее сыворотку и плазму. В цельной крови определяют форменные элементы, гемоглобин, сахар, содержание кетоновых тел, меди, цинка, кобальта, марганца, селена и др. В сыворотке крови устанавливают количество общего белка и его фракций, мочевины, билирубина, кальция, фосфора, магния, липидов, каротина, витаминов, ферментов. В плазме определяют резервную щелочность, содержание натрия, калия, фосфора, магния, каротина, витаминов А, С и др. Морфологическому анализу обычно подвергают периферическую капиллярную кровь, взятую из сосудов ушной раковины, биохимическому - венозную кровь. У крупного рогатого скота, лошадей, овец и коз кровь берут из яремной вены, у свиней из ушной вены, сосудов, расположенных в медиальном угле глаза, из краниальной поллой вены, у собак, кошек, пушных зверей из подкожной вены предплечья, лапки, кончика хвоста. При взятии крови соблюдают правила асептики и антисептики.

У моногастричных животных кровь берут до кормления в утренние часы, у жвачных - утром через 4 часа после кормления. От времени, прошедшего после кормления, зависит содержание липидов, сахара, холестерина. В пробирки, предназначенные для цельной крови или плазмы, предварительно вносят противосвертывающее средство.

К основным клиническим лабораторным показателям крови, которые наиболее часто используют для диагностики алиментарных болезней, относят: гемоглобин, общий белок, неорганический фосфор, каротин, кетоновые тела, общий кальций, резервную щелочность. Для диагностики отдельных алиментарных болезней используют такие показатели, как содержание в крови глюкозы, неорганического магния, микроэлементов, витаминов, гормонов.

Для оценки деятельности печени, сердца и других органов исследуют активность аспартатаминотрансферазы, аланинаминотрансферазы, лактатдегидрогеназы, щелочной фосфотазы и другие пробы. При клиническом исследовании анализ результатов биохимических исследований проводят в соответствии с нормативами.

Уменьшение или увеличение величин анализируемых показателей служит основанием для выводов о состоянии обмена веществ, обеспеченности рационов питательными, минеральными веществами и витаминами.

Уровень гемоглобина зависит от содержания в рационе протеина, железа, меди и кобальта, а также от функционирования печени и кроветворных органов. Снижение уровня гемоглобина отмечается при несбалансированном кормлении, дефиците в рационах железа, меди, кобальта, протеина, витамина В₁₂, фолиевой кислоты, а также при хронических интоксикациях и расстройствах желудочно-кишечного тракта. Снижается уровень гемоглобина при кетозах, вторичной и алиментарной остеодистрофии.

Резервная щелочность определяется по запасу бикарбонатов крови, установленному по общему СО₂. Снижение резервной щелочности отмечается при однообразном силосном кормлении, а также при кетозах, остеодистрофии, расстройствах желудочно-кишечного тракта. Увеличение резервной щелочности характерно при алкалозе рубца, отравлении мочевиной. Содержание общего белка сыворотки крови снижается при длительном недокорме, алиментарной остеодистрофии, плохом усвоении белков корма, при хронических расстройствах желудочно-кишечного тракта, недостатке в кормах протеина, аминокислот, макро- и микроэлементов, витаминов. Повышение количества общего белка в сыворотке крови происходит при белковом перекорме, острых гепатитах. У высокопродуктивных коров это явление отмечается при кетозе и вторичной остеодистрофии.

Уровень кальция в сыворотке крови зависит от содержания кальция, фосфора и витамина Д в рационе, состояния гормональной системы, желудочно-кишечного тракта, почек, печени и других органов. Снижение кальция в крови происходит вследствие его недостатка в кормах, при дефиците витамина Д и нарушении соотношения кальция и фосфора. Низкий уровень кальция в сыворотке отмечается при алиментарной остеодистрофии, рахите, вторичной дистрофии, послеродовом парезе. Увеличение содержания кальция происходит при передозировке витамина Д, гиперфункции паращитовидных желез.

Уровень фосфора в крови снижается при его недостатке в рационе, дефиците витамина Д, расстройствах желудочно-кишечного тракта, при алиментарной остеодистрофии, рахите. Увеличение содержания в крови фосфора отмечается при кетозе, передозировках витамина Д.

Определение глюкозы в крови проводят для контроля за состоянием углеводного обмена. Снижение сахара в крови отмечается при кетозе, вторичной остеодистрофии, при недостатке в рационе легкоусвояемых углеводов. Гипергликемия (повышение уровня сахара в крови) отмечается при сахарном диабете, скармливании больших количеств сахаристых кормов. Увеличение уровня кетоновых тел в крови характерно при скармливании животным больших количеств сенажа, силоса, содержащих повышенное количество уксусной и масляной кислот. Увеличению уровня кетоновых тел способствует дефицит в рационах легкоусвояемых углеводов, а также усиленный распад жиров и белков тела при голодании.

Содержание каротина в сыворотке крови значительно колеблется в зависимости от сезона года: в пастбищный период повышается, а в стойловый снижается. Низкий уровень каротина отмечается при недостатке его в кормах, плохом усвоении в желудочно-кишечном тракте, дефиците в рационе белка, легкопереваримых углеводов, витамина В₁₂, разрушении каротиноидов вследствие порчи кормов, а также при нитратно-, нитритных токсикозах.

Исследования мочи позволяют выявить алиментарные болезни в отдельных случаях быстрее, чем в крови.

Для исследования подбирают животных, не имеющих признаков эндометрита, мастита, задержания последа, хирургических инфекций. В моче определяют рН, наличие кетоновых тел, белка, сахара и других веществ. У крупного рогатого скота рН мочи составляет 7,0-8,4, у лошадей - 7,1-8,7, у свиней - 6,5-7,8, у телят-молочников - около 6,5. Сдвиг реакции мочи в кислую сторону происходит при ацидозе, вызванном скармливанием больших количеств концентрированных или кислых кормов. Смещение реакции мочи в щелочную сторону отмечают при алкалозах рубца, поступлении в организм большого количества натрия и других щелочных элементов. Увеличение в моче кетоновых тел (норма 9-10 мг %) свидетельствует о заболевании кетозом (200-300 мг %). В моче здоровых животных белок и сахар не обнаруживают. Отмечают наличие белка в моче в случаях белкового перекорма и при заболевании кетозом. Присутствие сахара в моче характерно для сахарного диабета. В молоке коров определяют наличие кетоновых тел, содержание жира и других веществ. В молоке здоровых коров содержание кетоновых тел составляет 6-8 мг %, при заболевании кетозом увеличивается до 40 мг %.

Тип кормления, состав рациона, физико-химические свойства кормов в значительной степени влияют на содержание жира в молоке. Уменьшение в рационе количества грубых кормов и увеличение концентратов ведет к снижению уровня рубцового пищеварения, уменьшению синтеза уксусной кислоты (главного предшественника молочного жира), что понижает количество жира в молоке на 0,5-0,6 %. Аналогичное явление происходит при поедании животными молодой сочной травы в начале пастбищного периода. Оптимальный уровень клетчатки в рационе 16-18 % от сухого вещества обеспечивает достаточный уровень синтеза уксусной кислоты в рубце. Способствуют увеличению жирности молока оптимальные количества в рационе протеина, сахаров (сахаро-протеиновое отношение 0,8-1,2:1), а также кальция, фосфора, йода, цинка, кобальта, каротина, витамина Е.

ПЕРЕВАРИМОСТЬ ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ КОРМОВ И ФАКТОРЫ, ЕЕ ОБУСЛАВЛИВАЮЩИЕ

ВОПРОСЫ:

- 1. Понятие о переваримости. Особенности переваривания питательных веществ у моногастричных и жвачных животных.**

2. Методика и техника определения переваримости питательных веществ корма.
3. Оценка питательности кормов по сумме переваримых питательных веществ.
4. Факторы, влияющие на переваримость кормов.
5. Способы повышения переваримости.

Литература: 1,2,4,6-8

1. Данные химического состава кормов не дают полного представления о питательности, так как не учитывают их действие на животный организм. Одним из методов изучения взаимодействия корма и животного является определение переваримости.

Прежде чем войти в состав тела, продукции, питательные вещества корма должны быть переработаны - переварены в пищеварительном тракте. В неизменном виде всасываются лишь вода, глюкоза. Другие углеводы, а также белки, жиры вначале должны быть расщеплены на простые, растворимые формы. Следовательно, *переваривание - это процесс расщепления сложных нерастворимых питательных веществ на более простые, растворимые соединения*, способные всасываться в пищеварительном тракте и поступать в кровь и лимфу. Переваривание представляет собой совокупность механических, химических и биологических (микробиальных) воздействий. Под влиянием механического воздействия - пережевывания, перемешивания, увлажнения изменяются плотность, консистенция, размеры частиц и другие физические свойства корма.

Химическое действие осуществляется ферментами пищеварительных желез животного и растительных кормов.

Биологическое (микробиальное) воздействие осуществляется бактериями и простейшими микроорганизмами, которые особое значение имеют в процессе пищеварения у жвачных животных. У животных с однокамерным желудком микробиологические процессы происходят в толстом отделе кишечника.

Процесс пищеварения начинается в ротовой полости под действием слюны и имеющихся в ней ферментов. Количество слюны, продуцируемой за сутки, составляет у коров 100-200 л, у лошадей - 40-50, свиней - 10-15 л. Слюна способствует размягчению корма при его пережевывании, облегчает формирование пищевого кома и его заглатывание. В слюне свиней содержится сравнительно много ферментов амилазы и мальтазы. Амилаза действует на крахмал, расщепляя его до мальтозы. Мальтоза под действием фермента мальтазы преобразуется в глюкозу. Частичное переваривание крахмала амилазой происходит и в желудке, так как пищевая масса не сразу перемешивается с желудочным соком. В слюне лошадей амилазы мало, а в слюне жвачных она практически отсутствует.

У моногастрических животных главное место переваривания крахмала, сахаров - тонкий отдел кишечника под воздействием соков, ферментов, со-

держатся в панкреатическом и кишечном соках: амилазы, мальтазы, лактазы, инвертазы. В результате образуются моносахариды - глюкоза, галактоза, фруктоза, которые всасываются из кишечника в кровеносные сосуды.

Переваривание белков начинается в желудке под действием пепсина желудочного сока и продолжается в тонком кишечнике под действием протеаз панкреатического сока. Белки расщепляются до полипептидов, а затем - до аминокислот.

Жиры под действием липазы поджелудочной железы расщепляются в тонком кишечнике на глицерин и жирные кислоты. В переваривании жиров важная роль принадлежит желчи. Желчь не содержит ферменты, но в ней имеются соли желчных кислот, которые активируют липазу, способствуют эмульгированию жиров. Для более эффективного действия липазы необходимо, чтобы жир был эмульгирован (раздроблен) на мелкие частицы, благодаря чему образуется большая поверхность, на которую действует фермент. Желчь способствует также всасыванию жирных кислот и жирорастворимых витаминов.

В переваривании питательных веществ у жвачных главная роль принадлежит микрофлоре преджелудков, с помощью которой усваивается 60-85 % сухого вещества корма. Бактериальная масса составляет около 10 % от сухого вещества содержимого рубца, а ее масса составляет 4-7 кг. В основном это анаэробные организмы: простейшие (инфузории) и бактерии. Их видовой состав изменяется при смене рационов. Поэтому для жвачных особенно важно, чтобы переход от одного рациона к другому был постепенным.

Инфузории способствуют измельчению, разрыхлению корма, в результате увеличивается поверхность соприкосновения с бактериальными ферментами. Они также принимают участие в переваривании белков, крахмала, сахара и частично клетчатки, накапливают в своем теле полисахариды, обеспечивают стабильность микробиологических процессов.

Особенно велика роль микрофлоры в переваривании клетчатки, так как в пищеварительных соках животных нет ферментов, которые ее расщепляют. Она расщепляется под действием фермента микрофлоры целлюлазы: вначале до дисахаридов, затем до моносахарида глюкозы. Образовавшиеся в результате гидролиза клетчатки и крахмала моносахариды, а также содержащиеся в кормах сахара сбраживаются до низкомолекулярных летучих жирных кислот (ЛЖК): уксусной, масляной, пропионовой, а также метана и углекислого газа. Промежуточным продуктом ферментации является при этом молочная кислота. Ее содержание резко возрастает при избытке в рационе крахмала, сахара. При этом быстро снижается рН содержимого рубца до 5,5 и ниже, возникает ацидоз рубца, возможно отравление животных.

Таким образом, основными продуктами переваривания углеводов у жвачных являются не моносахариды (глюкоза), а ЛЖК, которые являются главным источником энергии, материалом для образования жира. Соотношение отдельных ЛЖК зависит от состава рациона: корма, богатые клетчаткой, способствуют образованию уксусной кислоты, а концентрированные корма - пропионовой и масляной. При силосном типе кормления, недостатке сахаров,

крахмала возрастает концентрация уксусной и масляной кислот, что нередко приводит к таким заболеваниям, как ацидозы, кетозы.

Оптимальное соотношение ЛЖК в рубце лактирующих коров, % : уксусная - 60-70, пропионовая - 15-20, масляная - 10-15, валериановая и другие - 2-5.

Большая часть образовавшихся ЛЖК всасывается через стенку рубца и книжки в кровь, хотя некоторое количество может проходить через сычуг и всасываться в кишечнике. Степень переваривания клетчатки в рубце в значительной мере зависит от содержания лигнина в растительных кормах. Лигнин устойчив к воздействию бактерий и препятствует расщеплению целлюлозы, с которой он связан. По мере старения трав происходит накопление в них лигнина и снижение переваримости не только клетчатки, но и других питательных веществ, так как лигнин находится в оболочках клеток и препятствует проникновению пищеварительных ферментов. Например, в траве клевера красного в период плодоношения по сравнению с фазой выхода в трубку переваримость клетчатки снижается с 66 % до 39 %, протеина с 76 до 59, жира с 71 до 35, БЭВ с 85 до 71 %.

Переваривание клетчатки у моногастричных животных происходит в толстом отделе кишечника. Слизистые оболочки толстых кишок не выделяют ферментов, поэтому переваривание здесь происходит под действием ферментов микрофлоры и поступающих вместе с кормом из верхних отделов пищеварительного тракта. Продуктами бактериального расщепления клетчатки в толстом кишечнике являются не сахара, а главным образом ЛЖК: уксусная, масляная, пропионовая. Более интенсивно эти процессы происходят у лошадей, имеющих хорошо развитый толстый отдел кишечника, меньше - у свиней, еще хуже - у птицы. Однако продукты микробного переваривания из толстых кишок имеют меньшую возможность для всасывания, чем из рубца жвачных.

Переваривание белков в рубце жвачных происходит под действием протеолитических ферментов микрофлоры до пептидов, аминокислот, а затем до аммиака. Примерно 70-80 % всего поступившего с кормом протеина превращается в рубце до аммиака. Аммиак используется микроорганизмами для синтеза заменимых и незаменимых аминокислот и микробного белка. Однако для синтеза этого белка наряду с аммиаком необходимы и свободные аминокислоты, в основном незаменимые. Установлено, что бактериальный белок примерно на 2/3 образуется из аммиака и на 1/3 из аминокислот кормов. Так как аммиак в рубце образуется не только из белка, но и небелковых азотистых веществ, оказалось возможным часть белка рациона заменить синтетическими азотистыми веществами, в частности мочевиной (карбамидом).

В рубце мочевины расщепляется микрофлорой с помощью фермента уреазы до аммиака и углекислого газа. Из аммиака и продуктов расщепления углеводов микроорганизмы синтезируют белок своего тела. Микрофлора рубца синтезирует также витамины группы В, жирорастворимый витамин К. Для синтеза витаминов необходимы предшественники, например, кобальт для синтеза витамина В₁₂. Синтез этих витаминов микрофлорой происходит и

в толстом отделе кишечника моногастричных животных, однако этот синтез для свиней является недостаточным для удовлетворения их потребностей, поэтому свиньям необходимы кормовые источники витаминов группы В.

Переваривание кормов сопровождается образованием газов, особенно у жвачных. За сутки в рубце коровы может образоваться до 600-700 л газов в пастбищный период и 300-400 л в зимне-стойловый. Наибольшее количество - 60-70 % от объема составляет углекислый газ, на долю метана приходится 25-35 и водорода - около 5 %. С метаном теряется около 8 % валовой энергии рациона. В качестве ингибиторов метанообразования предложены некоторые антибиотики и производные хлорной кислоты, но они иногда отрицательно влияют на потребление корма и его ферментацию.

Итак, в процессе переваривания питательные вещества корма расщепляются на растворимые формы и всасываются в кровь и лимфу, непереваренные - выделяются с калом.

Следовательно, для определения количества переваримого вещества надо от питательного вещества корма вычесть питательное вещество кала.

Процентное отношение переваренного вещества к потребленному с кормом называют коэффициентом переваримости (КП). Чаще определяют переваримость сухого и органического вещества, протеина, жира, клетчатки, БЭВ. Например, если корова съела 12 кг сена, содержащего 10 кг сухого вещества, и выделила 4 кг сухого вещества в кале, то коэффициент переваримости сухого вещества сена составляет: $(10-4) \times 100 : 10 = 60 \%$ Аналогично определяют коэффициент переваримости других веществ.

Изучение переваримости необходимо, во-первых, для объективной оценки питательных достоинств кормов: установления доступности их питательных веществ для животных, во-вторых, используется и для оценки самих животных, их способности переваривать и усваивать питательные вещества рационов. Эти исследования дают возможность сравнивать переваримость питательных веществ животными разных видов, пород, гибридов, разного возраста, уровня продуктивности и т.д. Данные о переваримости являются основой для определения энергетической питательности кормов.

2. Для определения переваримости кормов используется несколько методов: прямой и дифференцированный, инертных индикаторов, *in vitro* и др.

Чаще применяется метод прямых опытов. Сущность метода: точно учитывают, сколько за период опыта съедено корма и выделено кала, определяют содержание в кормах и кале питательных веществ. По разнице между веществами, принятыми с кормами и выделенными с калом, рассчитывают количество переваренного.

Для проведения опытов отбирают 3-4 животных, однородных по происхождению, полу, возрасту, конституции, упитанности, темпераменту, уровню продуктивности и т.д. Животных содержат в специально сконструированных клетках или групповых стойлах. В ряде случаев используют сбрую, на которую крепят мешки из клеенки или полиэтиленовой пленки для сбора выделений. В опытах с крупным рогатым скотом опыты можно проводить и

в обычных стойлах без специального оборудования. Кал собирают дежурные. Опыт состоит из предварительного и учетного периодов. Задача предварительного периода - освободить пищеварительный тракт от остатков прежнего рациона, приучить животных к изучаемым кормам, условиям опыта. Продолжительность этого периода для жвачных животных и лошадей обычно составляет 10-15 дней, для свиней - 10 и для птицы - 5-7 дней. За предварительным следует учетный период продолжительностью 5-10 дней в зависимости от вида животных. В этот период точно учитывают количество заданных кормов и их остатков; количество выделенного кала. Отобранные для зоотехнического анализа средние пробы кала (5-10 % от выделенного) консервируют 10 %-ным раствором соляной кислоты из расчета 100 мл на 1 кг кала и дополнительно добавляют 5-10 капель хлороформа или 40-процентного формалина.

Таким путем определяют переваримость питательных веществ рациона в целом или такого корма, который может быть единственным в рационе. Если отдельно взятый корм не может обеспечить нормального питания, его переваримость изучают дифференцированно в двух последовательных опытах по следующей схеме:

Опыт	Рацион	Период
Первый	Основной рацион (ОР)	Предварительный и учетный
Второй	70-80 % ОР+30-20 % изучаемого корма	Предварительный и учетный

В первом опыте определяют переваримость питательных веществ основного рациона, содержащего 5-10 % (по сухому веществу) изучаемого корма. Во втором опыте изучают переваримость рациона, в котором 20-30 % сухого вещества заменено исследуемым кормом.

Между двумя опытами делают трехдневный переходный период с целью проверки поедаемости кормов второго рациона.

Если во втором опыте взяли 80 % рациона первого опыта, то, чтобы определить количество переваренных веществ изучаемого корма, надо от количества переваренных веществ второго опыта вычесть переваренные вещества, полученные из 80 % кормов рациона первого опыта.

Определение переваримости по обычным методикам требует больших затрат труда, времени, средств. Необходимо круглосуточное дежурство обслуживающего персонала, проведение большого количества анализов. Требуется оборудование, которое, как правило, изготавливается по индивидуальным заказам. Поэтому ищутся более дешевые методы определения переваримости. Одним из них является метод инертных индикаторов. Суть метода в том, что к изучаемому корму добавляют определенное количество инертного вещества, которое не переваривается организмом.

В настоящее время используют внешние - вводимые в корм и внутренние - имеющиеся во всех кормах индикаторы. Из внешних наиболее распространена окись хрома, из внутренних - кремний и лигнин.

При работе с окисью хрома требуется его равномерное распределение в кормах, достигаемое путем тщательного перемешивания.

При использовании в качестве индикаторов кремния или лигнина нет необходимости вводить их в рацион.

Для определения коэффициентов переваримости питательных веществ необходимо лишь определить их содержание в кормах и кале, а также концентрацию инертного вещества. Коэффициенты переваримости определяют по формуле:

$$КП = 100 - (100 \cdot \frac{a}{a_1} \cdot \frac{b_1}{b}), \text{ где}$$

КП - коэффициент переваримости, %

a - % инертного вещества в корме,

a₁ - % инертного вещества в кале,

b - % питательного вещества в корме,

b₁ - % инертного вещества в кале.

Метод фекального индекса используют для оценки переваримости зеленых кормов. По этому методу анализируют только кал, так как установлена прямолинейная связь между переваримостью питательных веществ корма и содержанием азота в кале животных. Предложено несколько формул для определения переваримости этим методом. Определить переваримость органического вещества летних рационов коров можно по следующей формуле:

$$y = 46,89 + 8,21x,$$

где y - коэффициент переваримости органического вещества, %,

x - содержание азота в органическом веществе кала.

Для определения переваримости органического вещества этим методом отбирают пробу кала (около 0,5 кг) и определяют там содержание сухого вещества, золы и азота.

Разработана методика определения переваримости питательных веществ отдельных кормов вне организма животного - *in vitro*. Навеску корма помещают в раствор, содержащий пепсин и соляную кислоту или рубцовую жидкость, пепсин и соляную кислоту. Смесь инкубируют в термостате при температуре 37⁰ С в течение определенного времени. В первом случае определяют переваримость протеина, во втором - всех органических веществ корма. Коэффициент переваримости *in vitro* определяется как доля вещества, перешедшего в раствор после инкубации. Как правило, эти коэффициенты переваримости меньше определенных *in vivo*, т.е. в живом организме, поэтому используют поправочные коэффициенты. Тем не менее метод *in vitro* полезен для определения приблизительных величин переваримости большого числа образцов или редких образцов, например, при селекции растений.

Точность коэффициентов переваримости. Определяемые в опытах коэффициенты переваримости не в полной мере соответствуют действительности.

сти. Образующийся в процессе ферментации углеводов метан и углекислый газ теряются и не учитываются при определении переваримости. Поэтому коэффициенты переваримости углеводов, особенно для жвачных, завышены.

Как выяснилось, не весь кал представляет собой остатки корма. Вместе с калом выделяются многие вещества из тела животного: остатки пищеварительных соков, эпителий слизистых оболочек и др. Это ведет к занижению коэффициентов переваримости протеина, жира. Поэтому полученные в опытах величины называют коэффициентами видимой переваримости, в отличие от коэффициентов истинной переваримости. Коэффициенты видимой переваримости являются вполне удовлетворительными для органических веществ кормов, однако для минеральных веществ они часто бывают бессмысленными. Если, например, опыт по переваримости следует за периодом, когда животное получало избыток кальция, то этого элемента выделяется с калом больше, чем поступает с рационом, и коэффициент переваримости будет отрицательным.

3. Данные о переваримости кормов представляют собой средние величины, а не биологические константы. Поэтому эти данные надо использовать осторожно, особенно к кормам, состав которых значительно колеблется. Тем не менее данные о содержании в кормах переваримых питательных веществ используются как основа для оценки энергетической питательности кормов. В США и ряде других стран энергетическую питательность кормов оценивают по сумме переваримых питательных веществ (СППВ).

СППВ = переваримые : протеин + (жир \times 2,25) + клетчатка + БЭВ

Энергетическая ценность жиров в 2,25 раза выше, чем углеводов, поэтому количество жира умножают на этот коэффициент. Обычно СППВ выражают в процентах. Например, если в зерне овса содержится переваримых веществ, % : протеина - 8, жира - 4, клетчатки - 3, БЭВ - 45, то СППВ овса = $8 + (4 \times 2,25) + 3 + 45 = 65 \%$

Преимущества системы оценки питательности кормов СППВ в простоте, недостаток в том, что она не учитывает, на сколько эффективно переваримые вещества включаются в обмен веществ и используются для образования продукции. Кроме того, при расчете СППВ углеводы и протеин считаются эквивалентными по энергетической ценности, хотя энергетическая ценность протеина в 1,36 раза выше, чем углеводов. Поэтому выдвигалось предложение при расчетах СППВ количество протеина умножать на этот коэффициент.

Опытами установлено, что 1 кг СППВ обеспечивает примерно 18,42 МДж переваримой энергии.

4. Так как переваривание является результатом взаимодействия животного и корма, то и факторы, влияющие на переваримость, можно разделить на две группы: первую - связанную с животными и вторую - связанную с кормами. Из факторов первой группы можно выделить вид животных, их возраст, породу и индивидуальные особенности, физическую и половую нагрузку. Животные разных видов из-за различий в устройстве и функциях

пищеварительного тракта переваривают корма неодинаково. Жвачные животные благодаря микрофлоре преджелудков лучше, чем моногастричные, переваривают богатые клетчаткой грубые корма. Переваримость этих кормов несколько лучше у крупного рогатого скота, чем у овец.

Лошади по сравнению со жвачными переваривают органические вещества (кроме протеина) большинства кормов хуже, чем жвачные. Концентраты эти животные переваривают примерно одинаково. Свины значительно хуже жвачных и лошадей переваривают грубые корма, зато лучше - питательные вещества (кроме клетчатки) концентратов и корнеклубнеплодов.

Птица хуже других сельскохозяйственных животных переваривает органическое вещество кормов и особенно плохо - клетчатку.

Различие в переваривании кормов разными видами животных связано прежде всего с их неодинаковой способностью переваривать клетчатку. В меньшей степени наличие клетчатки в корме сказывается для жвачных животных, в большей - у свиней.

Кормление в период выращивания оказывает влияние на развитие и функцию органов пищеварения. Например, объемистый тип кормления при направленном выращивании ремонтных телок способствует более быстрому развитию преджелудков, а значит, и лучшему перевариванию грубых кормов.

Данные о влиянии породы на переваримость противоречивы, хотя различия в типе конституции, развитии органов пищеварения у животных разных пород делают вероятными и различия в переваримости.

Возраст животных во многом определяет морфологию и функцию пищеварительной системы, поэтому переваримость кормов животными разного возраста неодинакова. Телята, ягнята, поросята хорошо (на 96-98%) переваривают молочные корма, но плохо - корма растительные. К 4-6-месячному возрасту у животных заканчивается формирование пищеварительной, ферментной систем и переваримость органического вещества растительных кормов существенно повышается. У старых животных изнашиваются зубы, снижается секреторная деятельность пищеварительного тракта и переваримость кормов ухудшается.

Индивидуальные различия у животных одной и той же породы наиболее выражены в переваривании грубых кормов (до 14%), меньше - корнеклубнеплодов (до 3 %). Поэтому определять переваримость желательно на 3-4 животных одновременно.

Упитанность животных, физическая нагрузка сказываются на переваримости. У истощенных животных она хуже, чем у нормально упитанных. При тяжелой физической нагрузке у лошадей переваримость также снижается, но при умеренной нагрузке она выше, чем без работы.

Из факторов, связанных с кормами, на переваримость влияют величина кормовой дачи, химический состав кормов и соотношение в рационе отдельных питательных веществ, подготовка кормов к скармливанию.

При слишком больших кормовых дачах переваримость ухудшается, так как ускоряется прохождение корма по пищеварительному тракту. Нередко при этом возникают нарушения функций пищеварительной системы: те-

ряется аппетит, у жвачных нарушается процесс жвачки. Поэтому, чтобы обеспечить нормальную переваримость, желательно кормить животных небольшими порциями, но почаще.

Улучшению аппетита, а значит, и переваримости способствуют разнообразие кормов рациона, соответствующая подготовка их к скармливанию.

Практически все питательные вещества корма влияют на переваримость, но наибольшее влияние оказывают клетчатка и протеин. Чем больше клетчатки содержится в корме, тем хуже переваримость всех его веществ. Связано это с тем, что клетчатка, входящая в состав оболочек растительных клеток, затрудняет доступ ферментов и их содержимому. В опытах И.С. Попова при увеличении содержания сырой клетчатки в сухом веществе травы луга с 25,1 % до 30,0 % переваримость органического вещества овцами снижалась с 75 до 54 %.

Для нормального процесса переваривания в рационе должно быть оптимальное соотношение между переваримыми безазотистыми веществами и протеином - протеиновое отношение (ПО).

$$\text{ПО} = \frac{\text{Перевариваемые : жир} \times 2,25 + \text{клетчатка} + \text{БЭВ}}{\text{переваримый протеин}}$$

Протеиновое отношение считают узким, когда на 1 часть переваримого протеина приходится до 6 частей переваримых безазотистых веществ, средним - 6-8 и широким - более 8 частей.

Для нормального переваривания питательных веществ корма желательно, чтобы протеиновое отношение было не шире: для жвачных - 8-10/1, свиней – 12/1, у молодых растущих животных всех видов - 5-6/1 .

Более широкое протеиновое отношение ведет к снижению переваримости корма, так как при недостатке протеина снижается секреция пищеварительных желез, нарушаются микробиологические процессы в пищеварительном тракте.

При избыточном потреблении животными легко ферментируемых углеводов переваримость других питательных веществ снижается. Это явление получило название депрессии переваримости. Объясняется это тем, что при избытке сахара, крахмала микрофлора, переваривающая клетчатку, переключается на сбраживание этих веществ, при этом остается непереваренной и значительная часть содержимого растительных клеток. К тому же, образующиеся в избытке органические кислоты усиливают перистальтику, ускоряя прохождение пищи по пищеварительному тракту.

Исследованиями последних лет установлено, что на переваримость питательных веществ рационов влияют также макро- и микроэлементы, витамины и другие вещества.

5. Способы повышения переваримости питательных веществ включают в себя: балансирование рационов по детализированным нормам кормления, оптимальная техника кормления, подготовка кормов к скармливанию, использование полнорационных кормосмесей, ферментных препаратов. При балансировании рационов следует учитывать не только абсолютные, но и относительные показатели: протеиновое, сахаро-протеиновое (для жвачных) отношение, соотношение между щелочными и кислотными элементами и др. Очень важно строго соблюдать распорядок дня, так как при перебоях в кормлении снижается секреция пищеварительных ферментов, что отрицательно сказывается на переваримости. Более частым должно быть кормление молодняка, из-за ограниченной емкости пищеварительного тракта. Установлено, что при больших дачах концентратов дойным коровам их лучше скармливать почаще мелкими порциями.

Эффективным способом повышения переваримости является подготовка кормов к скармливанию с использованием физических, химических и биологических методов. Так, измельчение зерна повышает площадь соприкосновения с ферментами и улучшает переваримость, термическая обработка зерен бобовых разрушает содержащиеся в них ингибиторы протеолитических ферментов, запаривание картофеля повышает переваривание свиньями протеина.

Для повышения переваримости грубых кормов, богатых клетчаткой, например, соломы, применяют обработку щелочными реагентами: аммиачной водой, кальцинированной, каустической содой. Эти реагенты разрушают связи между лигнином и целлюлозой, в результате улучшается доступность питательных веществ для ферментов.

Улучшить использование питательных веществ зернофуража собственного производства можно путем его включения в состав полноценных смесей, обогащенных белково-витаминно-минеральными добавками.

Важным резервом повышения переваримости кормов является использование ферментных препаратов, обладающих целлюлозолитическим, пектолитическим действием. Эти препараты облегчают животным, особенно моногастричным, переваривать клетчатку, гемицеллюлозу. В значительной мере повысить переваримость кормов можно и за счет улучшения их качества.

МЕТОДЫ И СПОСОБЫ ОЦЕНКИ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ПИТАТЕЛЬНОСТИ КОРМОВ

ВОПРОСЫ:

- 1. Методы изучения материальных изменений в животном организме.**
- 2. Способы оценки энергетической питательности кормов в крахмальных эквивалентах Кельнера, овсяных кормовых единицах, по обменной энергии.**
- 3. Комплексная оценка питательности кормов и рационов.**

Литература: 1,2,4,6-8

1. Для поддержания жизнедеятельности организма, образования продукции животным нужна энергия. Единственным источником энергии являются корма, точнее - органические вещества кормов. Значит, энергетическую питательность корма можно рассматривать как его способность удовлетворять потребность животного в органическом веществе - источнике доступной энергии.

Об энергетической питательности корма можно судить по его химическому составу: чем больше в корме сухого вещества, а в сухом веществе протеина, жира, безазотистых экстрактивных веществ, тем питательность выше. С другой стороны, чем больше воды, золы, тем ниже питательность. Отрицательно сказывается на питательности и избыточное количество клетчатки. Например, в соломе озимых культур ее содержание доходит до 35 % и более, поэтому и питательность примерно в 5 раз ниже, чем зерна.

Но оценка по химическому составу не учитывает взаимодействие корма и животного. Так, химический состав зеленой массы клевера и осоки почти одинаков. Но питательность осоки в 1,5 раза ниже, так как ее питательные вещества малодоступны для животных. Оценка питательности по сумме переваримых питательных веществ учитывает эту доступность или взаимодействия корма и животного, но не учитывает продуктивное действие корма. Например, сумма переваримых питательных веществ (СППВ) овса (62,5 %) и пшеничных отрубей (60,4 %) почти одинакова, но продуктивное действие этих кормов разное: 3 кг овса по продуктивному действию равны 4 кг пшеничных отрубей.

Вот почему с конца 19 века начался поиск новых способов оценки энергетической питательности кормов с учетом продуктивного действия или материальных изменений в организме. Под действием корма в организме изменяется содержание белка, жира, воды, минеральных веществ. Но при оценке энергетической питательности учитывают только содержание белка и жира, так как вода и минеральные вещества не являются источником энергии. Правда, в организме имеются углеводы, но в отличие от растений их немного (гликоген, глюкоза) и количество их стабильное.

В настоящее время используются два основных метода оценки энергетической питательности кормов по продуктивному действию: контрольных животных и балансовый - путем определения баланса веществ и энергии.

Сущность метода контрольных животных: о продуктивном действии судят по количеству белка и жира, которые откладываются в теле животного под действием изучаемого корма. Для этого животных убивают и определя-

ют в тушах содержание белка и жира. Опыты проводят следующим образом: отбирают две группы животных - аналогов, с каждой группы убивают по 2-3 головы и определяют в тушах содержание белка и жира. Затем контрольная группа получает основной рацион, а опытная - дополнительно изучаемый корм, например, 1 кг ячменя. В конце опыта убивают всех животных и определяют дополнительное количество белка и жира за счет 1 кг ячменя по разности между группами. Достоинства данного метода в его точности, а недостатки в том, что опыты громоздкие, требуют больших затрат, связаны с убоем животных. Неприменим этот метод на крупных племенных животных.

Поэтому чаще пользуются **балансовым методом**, когда о продуктивном действии корма судят по балансу веществ и энергии.

Под балансом в кормлении понимают разницу между поступившими с кормами и выделенными из организма веществами или энергии. Чаще определяют баланс азота и углерода. По балансу азота судят об отложении в организме белка, по балансу углерода - об отложении жира. Баланс азота и углерода у растущих животных рассчитывают по формуле:

$N \text{ отложений} = N \text{ корма} - N \text{ кала} - N \text{ мочи}$

$C \text{ отложений} = C \text{ корма} - C \text{ кала} - C \text{ мочи} - C \text{ диоксида углерода} -$
выдыхаемого воздуха
- $C \text{ кишечных газов (метана)}$

Азот и углерод выделяются также с продукцией: с молоком - у лактирующих животных, с яйцами - у несушек.

Баланс может быть положительным, когда поступает больше, чем выделяется, отрицательным, когда, наоборот, поступает меньше, чем выделяется, и нулевым, когда количество поступившего равно выделенному. Положительный баланс обычно бывает у растущих животных при достаточном обеспечении их кормами. Отрицательный баланс возникает при голодании животных, когда в организме разрушаются белки, жиры собственного тела, теряется живая масса. Нередко отрицательный баланс бывает у высокопродуктивных коров, особенно в период раздоя. Отрицательный баланс возможен также при неудовлетворительном качестве протеина - недостатке незаменимых аминокислот, при дефиците минеральных веществ, необходимых для нормального использования протеина.

Для учета газообразных выделений углерода требуется определение газообмена. С этой целью животных помещают в специальные респирационные установки. Используют также масочный метод, когда с помощью масок выдыхаемый воздух собирают в специальные мешки, а затем определяют в них содержание углекислого газа и кислорода.

Рассмотрим пример определения продуктивного действия 1 кг корма по балансу азота и углерода. Для этого вначале определяют отложение белка и жира у животных от основного рациона, затем дополнительное отложение этих веществ за счет добавки 1 кг изучаемого корма.

	Азот	Углерод
Принято с изучаемым кормом, г	49	501
Выделено, г:		
в кале	19	198
в моче	9	122
в газах	-	51
Всего выделено, г	28	371
Баланс, г	+21	+130

Для расчетов необходимо знать, что в белке мяса содержится 16,67 % азота и 52,54 % углерода, в жире содержание углерода составляет 76,5 %.

Результаты расчетов

Количество отложенного белка: 126,0 г ; 100 г белка - 16,67 г N
 x г белка - 21 г N

Содержание углерода в белке: 66,2 г ; 100 г белка - 52,54 г C
 126 г белка - x г C

Содержание углерода в жире: 63,8 г (130,0-66,2)

Количество отложенного жира: 83,4 г ; 100 г жира - 76,5 г C
 x г жира - 63,8 г C

Итак, за счет 1 кг изучаемого корма в организме животного отложилось 126 г белка и 83,4 г жира. Чтобы найти общее (расчетное) жиросотложение, надо приравнять по калорийности белок к жиру. В 1 кг белка содержится 5,7 ккал, в 1 кг жира 9,5 ккал. Значит, если принять калорийность жира за 1, то калорийность белка составит 0,6 (5,7:9,5).

Отложенный белок в пересчете на жир: 75,6г (126х0,6)

Общее (расчетное) жиросотложение: 159г (83,4+75,6)

Следовательно, продуктивное действие 1 кг изучаемого корма составляет по жиросотложению 159 г.

Современные достижения науки дают возможность применять новые методы для изучения питательных веществ в растительных и животных организмах. Одним из них является метод меченых атомов. Метод основан на введении в организм с пищей, воздухом или водой изучаемых элементов в определенном соотношении с их радиоактивными изотопами. В конце опыта специальными приборами определяют концентрацию этих изотопов в органах, тканях, выделениях и других биологических объектах в зависимости от цели опыта. В расчетах принимают во внимание, что усвоение организмом изучаемых элементов происходит пропорционально усвоению их изотопов. Однако этот метод требует строжайшего соблюдения правил техники безопасности по работе с радиоактивными материалами.

О материальных изменениях в организме под действием корма можно судить и по балансу энергии.

2. Способы оценки питательности кормов постоянно совершенствуются по мере накопления знаний об их составе, о физиологии питания животных. Впервые оценка питательности кормов в сравнительных единицах

предложена немецким исследователем А. Теером в 1809 году. Он выразил годовую потребность в кормах коров в пересчете на сено: 1 кг картофеля, по мнению Теера, был эквивалентен 0,5 кг сена, 1 кг овса - 2 кг сена или 10 кг кормовой свеклы. Всего на голову крупного рогатого скота требовалось 2500 кг условного сена. Позже учениками Теера введено понятие «сенной эквивалент». В середине 19 века немецкие ученые Либих и Вольф предложили оценивать питательность кормов по валовому содержанию в них сырых питательных веществ.

Затем Вольф опубликовал таблицы питательности кормов, где указывалось содержание в них не сырых, а переваримых питательных веществ. Оценка питательности по переваримым веществам была заимствована и другими странами, включая Россию.

Первый научно-обоснованный способ оценки питательности кормов по продуктивному действию в **крахмальных эквивалентах** предложил немецкий ученый Оскар Кельнер в 1907 году. Крахмальные эквиваленты лежат в основе и овсяной кормовой единицы, которая применяется в нашей стране.

В балансовых опытах на волах Кельнер изучал отложение белка и жира (жироотложение) от чистых переваримых питательных веществ, то есть, определял продуктивное действие протеина, жиров и углеводов. В качестве протеина он скармливал пшеничную клейковину, в качестве углеводов - крахмал, сахар, целлюлозу; жиров - эмульсию масла земляного ореха (арахиса). Вначале изучалось жироотложение основного рациона, затем дополнительно скармливались чистые питательные вещества и по разности определялось жироотложение от этих веществ, то есть показатели их продуктивного действия.

Показатели продуктивного действия 1 г чистых питательных веществ

Переваримые питательные вещества	Количество жира и белка в пересчете на жир, отложенные в организме, г
Протеин	0,235
Жир грубых кормов	0,474
Жир зерновых и продуктов их переработки	0,526
Жир семян масличных и жмыхов	0,598
Крахмал и клетчатка	0,248

Позже показатели продуктивного действия названы константами Кельнера. Значит, если известно, сколько в корме содержится переваримых питательных веществ и показатели их продуктивного действия, можно определить жироотложение, то есть питательность любого корма.

Например, продуктивное действие 1 кг овса составит:

Расчет продуктивного действия 1 кг овса

Переваримое	Содержание	Константы	Жироотло-
-------------	------------	-----------	-----------

вещество	в 1 кг, г		Кельнера		жение, г
Протеин	80	x	0,235	=	18,8
Жир	40	x	0,526	=	21
Клетчатка	30	x	0,248	=	7,4
БЭВ	450	x	0,248	=	111,6
Сумма					158,8

Значит, при скормливания 1 кг овса должно отложиться 158,8 г жира и белка в пересчете на жир - это расчетное жиросотложение. А если скормить 1 кг овса, отложится ли такое количество жира? То есть, совпадает ли фактическое жиросотложение с расчетным? Кельнер провел серию опытов, в которых определял фактическое жиросотложение кормов и сравнивал его с расчетным. Он изучил продуктивные действия 51 корма. Оказалось, что для зерен кукурузы, картофеля фактическое жиросотложение совпадало с расчетным. У других концентратов, корнеплодов фактическое жиросотложение было немного ниже. Для этих кормов Кельнер предложил коэффициент относительной ценности (или полноценности): отношение фактического жиросотложения к расчетному (К). В данном случае, К овса = $150 : 158,9 = 0,95$

Однако для грубых кормов разница между фактическим и расчетным жиросотложением была значительной: для сена - 37 %, а для соломы - 80 %. Низкое жиросотложение от этих кормов Кельнер объяснял высоким содержанием клетчатки, которая требует значительных затрат энергии при переваривании. Кельнер рассчитал, что каждые 100 г сырой клетчатки в грубых кормах снижают жиросотложение на 14,3 г.

За единицу питательности Кельнер предложил взять продуктивное действие 1 кг крахмала, оно равно 248 г жира. Значит, крахмальный эквивалент овса составит 0,6

$$\frac{248 \text{ г жира}}{150 \text{ г овса}} = x \quad x = 150 : 248 = 0,6$$

Следовательно, 0,6 кг крахмала и 1 кг овса дают одинаковое жиросотложение, равное 150 г. **Итак, крахмальный эквивалент, это количество килограммов крахмала, равное (эквивалентное) по жиросотложению 1 кг корма.**

Недостатки крахмальных эквивалентов базируются на ошибочном представлении о постоянстве продуктивного действия питательных веществ независимо от их состава, вида животных, направления продуктивности. Например, протеин в разных кормах неодинаков, в животных кормах его полноценность выше, чем в растительных. Разные виды животных по-разному переваривают одни и те же корма. Жвачные лучше переваривают грубые корма, чем моногастричные.

Оценка питательности по жиросотложению мало подходит для лактирующих животных. Результаты, полученные на волах, Кельнер механически перенес на все виды животных. Оценка питательности кормов по методу Кельнера является довольно сложной.

Оценка питательности в овсяных кормовых единицах. В 1922-1923 годах вопрос об оценке питательности кормов в СССР рассматривала комиссия во главе с профессором Е.А. Богдановым. Основой для предлагаемой едини-

цы питательности было решено взять крахмальные эквиваленты, так как они имели основательное научное обоснование. Но чтобы упростить понимание, ее несколько видоизменили, взяв за единицу питательную ценность не 1 кг крахмала, а 1 кг овса, поэтому и называли ее овсяной. Официально овсяная кормовая единица была утверждена 24 декабря 1933 года. По продуктивному действию овсяная кормовая единица равна 150 г жира, отложенного в теле взрослого крупного рогатого скота при скармливании 1 кг овса сверх поддерживающего кормления. Питательность остальных кормов была пересчитана по соотношению с крахмальным эквивалентом, учитывая, что 1 овсяная кормовая единица равна 0,6 крахмального эквивалента. Например, в 1 кг сена 0,3 крахмального эквивалента, значит, питательность сена в овсяных кормовых единицах составит 0,5 (0,3:0,6). В 1 кг картофеля 0,18 крахмального эквивалента, овсяных кормовых единиц - 0,3 (0,18:0,6). Слово «овсяная», как правило, опускают и называют просто - кормовая единица, сокращенно к.ед.

В настоящее время оценка питательности кормов в кормовых единицах проводится на основе фактических данных их химического состава, то есть определяют в кормах содержание протеина, жира, клетчатки, безазотистых экстрактивных веществ (БЭВ), которые умножают на коэффициенты переваримости этих веществ (КП) и получают переваримые питательные вещества (ППВ). Переваримые вещества умножают на показатели их продуктивного действия (константы Кельнера) и определяют ожидаемое жиросотложение. Чтобы найти фактическое жиросотложение, вычитают поправку на клетчатку или умножают на коэффициент полноценности. На 1 кг содержащейся в корме сырой клетчатки уменьшают жиросотложение: в сене, соломе - на 0,143 кг, в мякине - на 0,072 кг, в зеленых, силосованных кормах при 12,0-14,0 % клетчатки - на 0,131 кг, при 10,0-11,9 - на 0,119; при 8-9,9 - на 0,107, при 6-7,9 - на 0,094, при 4-5,9 - на 0,082 кг.

Для концентрированных кормов и корнеклубнеплодов коэффициенты полноценности составляют, %:

Картофель - 100	Кукуруза - 100
Морковь - 87	Соя - 98
Свекла кормовая - 72	Отруби пшеничные - 79
Свекла сахарная - 76	Отруби ржаные - 76
Рожь, пшеница, овес - 95	Жмых подсолнечный - 95
Ячмень, горох, бобы - 97	Молоко - 100

Пример расчета питательности в кормовых единицах
1 кг клеверного сена

Вещество	В 1 кг сена, г	КП	ППВ, г	Константы Кельнера	Расчетное жиросотложение, г
Протеин	101 х	53:100 =	53,5 х	0,235 =	12,6
Жир	12 х	57:100 =	6,8 х	0,474 =	3,2
Клетчатка	289 х	48:100 =	138,7 х	0,248 =	34,4
БЭВ	387 х	67:100 =	259,3 х	0,248 =	64,3

Всего	114,5
-------	-------

Жиропонижающее действие клетчатки: 41,3 г (100 г сырой клетчатки снижают жиросодержание на 14,3 г, $289 \text{ г} - x$, $x = 14,3 \times 289:100$)

Фактическое жиросодержание: 73,2 г (114,5-41,3)

Так как 1 к.ед. по жиросодержанию равна 150 г жира, то питательность 1 кг сена составит 0,49 к.ед. ($73,2:150$).

Недостатки овсяных кормовых единиц те же, что и у крахмальных эквивалентов. Эта единица базируется на продуктивном действии переваримых питательных веществ. Но разные виды животных, во-первых, по-разному переваривают корма, во-вторых, по-разному используют переваримые вещества.

Жвачные, как уже отмечалось, лучше переваривают корма с большим содержанием клетчатки (грубые). Зато свиньи лучше переваривают корма, богатые крахмалом, сахаром (концентраты, картофель, сахарная свекла). По-разному эти виды животных и используют переваримые вещества: у жвачных с мочой и кишечными газами теряется около 18 % переваримых веществ, а у свиней - около 6 %. Эти различия овсяная кормовая единица не учитывает и питательность одного и того же корма в этих единицах одинакова для всех видов животных, что не соответствует действительности.

Оценка питательности кормов по обменной энергии. Учитывая недостатки овсяных кормовых единиц, на пленуме отделения животноводства Всесоюзной академии сельскохозяйственных наук в 1963 году было предложено оценивать питательность кормов по обменной энергии - в энергетических кормовых единицах (ЭКЕ). Чтобы понять сущность новой единицы питательности, рассмотрим схему баланса энергии у животных.

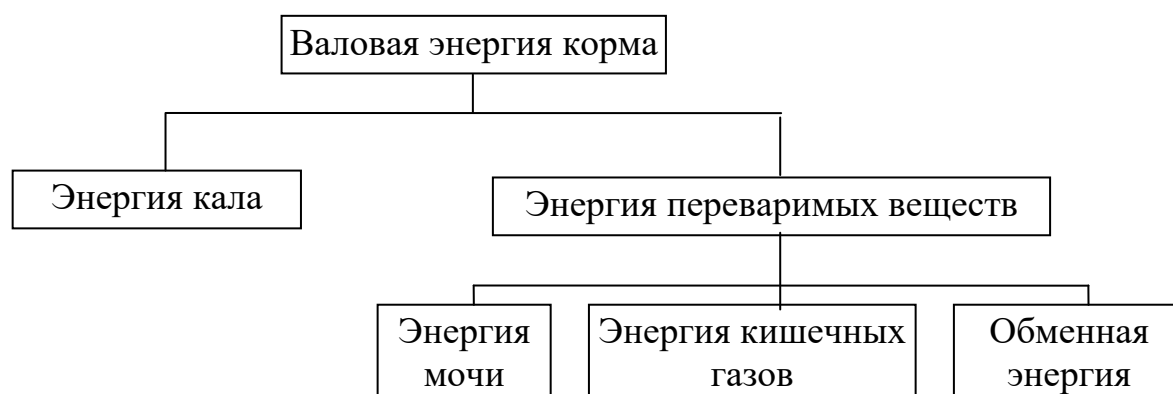




Схема баланса энергии

Из схемы видно, что обменная энергия равна разности между валовой энергией корма и энергией кала, мочи, кишечных газов. Она представляет собой часть энергии корма или рациона, которую животное использует для обеспечения своей жизнедеятельности (поддержания жизни) и образования продукции. Поэтому оценка по обменной энергии более объективно характеризует энергетическую питательность корма для животного, чем оценка в овсяных кормовых единицах по продуктивному действию (по чистой энергии). Ведь чистая энергия - это лишь часть энергии корма, затраченной на производство продукции. А животные расходуют доступную энергию не только на образование продукции, но и на поддержание жизни. **За 1 энергетическую кормовую единицу (ЭКЕ) предложено 10000 кДж или 10 МДж обменной энергии.**

Предложены индексы, в которых к обозначению ЭКЕ присоединяется буква, означающая вид животных: ЭКЕ крс - для крупного рогатого скота, ЭКЕ о - для овец, ЭКЕ с - для свиней, ЭКЕ л - для лошадей, ЭКЕ п - для птицы.

Содержание обменной энергии (ОЭ) в кормах и рационах определяют для каждого вида животных в балансовых (обменных) опытах по формулам:

$ОЭ\text{ крс} = Э\text{ валовая} - (Э\text{ кала} + Э\text{ мочи} + Э\text{ газов})$ - для крупного рогатого скота

$ОЭ\text{ с} = Э\text{ валовая} - (Э\text{ кала} + Э\text{ мочи})$ - для свиней

$ОЭ\text{ п} = Э\text{ валовая} - Э\text{ помета}$ - для птицы

Потери энергии с газами для жвачных животных и лошадей устанавливают в респирационных опытах или используют поправки на метан (в % от валовой энергии): для концентратов и корнеклубнеплодов - 5, для зеленых кормов и силоса - 10, для грубых кормов - 15.

Обменную энергию можно также определить расчетным методом по следующим формулам:

Для крупного рогатого скота

$ОЭ\text{ крс} = 17,46\text{ пП} + 31,23\text{ пЖ} + 13,65\text{ пК} + 14,78\text{ п БЭВ}$

Для овец

$ОЭ\text{ о} = 17,71\text{ пП} + 37,89\text{ пЖ} + 13,44\text{ пК} + 14,78\text{ п БЭВ}$

Для лошадей

$ОЭ\text{ л} = 19,46\text{ пП} + 35,43\text{ пЖ} + 15,95\text{ пК} + 15,95\text{ п БЭВ}$

Для свиней

$ОЭ\text{ с} = 20,85\text{ пП} + 36,63\text{ пЖ} + 14,27\text{ пК} + 16,95\text{ п БЭВ}$

Для птицы

$ОЭ\text{ п} = 17,84\text{ пП} + 39,78\text{ пЖ} + 17,71\text{ пК} + 17,71\text{ п БЭВ}$,

где ОЭ - обменная энергия в МДж, пП - переваримый протеин, кг, пЖ - переваримый жир, кг, пК - переваримая клетчатка, кг, п БЭВ - переваримые безазотистые экстрактивные вещества, кг. Цифры указывают, сколько обменной энергии содержится в 1 кг переваримого вещества для разных видов животных. Содержание обменной энергии в грубых кормах для жвачных животных выше, чем для моногастричных, а в концентрированных кормах – наоборот.

При составлении кормовых балансов рекомендуют для упрощения расчетов питательность кормов выражать в ЭКЕ для крупного рогатого скота.

В Беларуси еще не принят стандарт на ЭКЕ. Поэтому наряду с овсяными кормовыми единицами указывается питательность кормов в МДж обменной энергии. Оценка питательности кормов по обменной энергии успешно применяется на птицефабриках, свиноводческих комплексах, что позволило разработать полноценные кормовые смеси и значительно сократить затраты кормов на единицу продукции.

3. Содержание доступной энергии является важным, но не единственным показателем питательности кормов и рационов. Оценка их питательности должна быть дифференцированной, то есть разделенной по отдельным элементам питания. Количество этих элементов постоянно возрастает по мере углубления наших знаний о физиологической роли питательных веществ в процессах обмена. В недавнем прошлом потребность животных определялась по 6 элементам питания: кормовые единицы, переваримый протеин, кальций, фосфор, поваренная соль и каротин. Как выяснилось, такая оценка является недостаточной, так как не учитывает необходимость балансирования всего комплекса питательных, минеральных, биологически активных веществ. Новые, детализированные нормы кормления учитывают более широкий комплекс незаменимых факторов питания (24-40 показателей). При этом исходят из того, что для получения высокой продуктивности, обеспечения здоровья и высоких воспроизводительных функций животных необходимо обеспечить всеми без исключения питательными веществами, в которых они нуждаются, независимо от того, в больших или малых дозах они нужны для организма. Возникла необходимость дифференцирования отдельных элементов питания. Так, энергетическая кормовая единица (ЭКЕ) дифференцирована для отдельных видов животных, свиней, овец, птицы.

Комплексная оценка питательности учитывает не только содержание отдельных факторов питания, но и их взаимное влияние. Она проводится в соответствии с принятыми нормами. В детализированных нормах кормления энергетическую питательность оценивают по содержанию к.ед. и обменной энергии, протеиновую - по сырому, переваримому протеину, содержанию аминокислот (лизина, метионина, цистина, триптофана), углеводную - по количеству крахмала, сахара, клетчатки, липидную - по содержанию жира, минеральную - по макро- и микроэлементам (поваренной соли, кальцию, фосфору, магнию, калию, сере, железу, меди, цинку, кобальту, марганцу, йоду),

витаминную - по каротину, витаминам А, Д, Е, группы В. Обязательный нормируемый показатель - сухое вещество. Для разных видов животных набор нормируемых показателей неодинаков. Например, для жвачных животных учитывают потребность и содержание в рационах крахмала, сахара, чтобы создать оптимальные условия для жизнедеятельности микрофлоры преджелудков, но не учитывают витамины группы В, которые синтезируются той же микрофлорой.

В системе комплексной оценки питательности кормов и рационов важное значение имеют не только абсолютные, но и относительные показатели: протеиновое, энерго-протеиновое, кислотно-щелочное, сахаро-протеиновое отношения, концентрация энергии в 1 кг сухого вещества. Чем выше продуктивность, тем больше должна быть энергетическая питательность сухого вещества рациона.

Важен и фактор времени. Желательно, чтобы все элементы питания поступали с кормами рациона одновременно. В этом преимущество кормосмесей, которые обеспечивают эффект дополняющего действия, то есть недостаток питательного вещества в одном корме компенсируется за счет другого. Скармливание животным кормов рациона в составе кормосмесей по сравнению с их раздельной дачей обеспечивает повышение продуктивности на 10-12 %. В составе кормосмесей повышается эффективность использования протеиновых, минеральных, витаминных добавок.

Следовательно, бесперебойное обеспечение потребностей животных всем комплексом необходимых элементов питания является неременным условием для наиболее полной реализации их генетического потенциала, сохранения здоровья, способности к воспроизводству.

ПОНЯТИЕ О КОРМАХ И ИХ КЛАССИФИКАЦИЯ. ХАРАКТЕРИСТИКА ЗЕЛЕННОГО КОРМА

ВОПРОСЫ:

- 1. Понятие о кормах и их классификация.**
- 2. Характеристика зеленого корма.**

Литература: 1-3,8,12,27,43

1. Корма - это специально приготовленные, физиологически приемлемые продукты растительного, животного, микробного происхождения, содержащие питательные вещества в усвояемой форме и не оказывающие вредного влияния на здоровье животных и на качество получаемой от них продукции. Для кормов характерны определенные физические и химические признаки, а также вкус, запах, ограничение вредных примесей и антипитательных веществ до уровня, не оказывающего воздействия на потребление корма, продуктивность и здоровье животных. Чем выше концентрация в

корме питательных веществ, их доступность, биологическая полноценность, тем выше его питательная ценность.

При оценке кормов пользуются общепринятыми показателями питательности: химическим составом, переваримостью питательных веществ, показателями общей питательности (содержанием в 1 кг корма кормовых единиц, обменной энергии), количеством в кормах протеина, углеводов, жиров, минеральных веществ, витаминов.

При оценке хозяйственных свойств корма наряду с химическим составом и питательностью обязательно учитывают его поедаемость животными, себестоимость производства, особенности заготовки и хранения, подготовки к скармливанию, а также технику скармливания отдельных кормов. В отличие от кормов кормовые средства - более широкое понятие, объединяющее как натуральные, так и синтетические продукты.

Основные требования, предъявляемые к кормам, установлены ГОСТами. Качество корма (его класс или сорт) устанавливают в зависимости от содержания в кормах сухого вещества, протеина, клетчатки, каротина, органических кислот, наличия в них механических, вредных и ядовитых примесей и по ряду других показателей.

Характеристику кормовых средств необходимо приводить в соответствии со следующим планом:

1. Какое место занимают данные корма в кормовом балансе хозяйств.
2. Какие корма входят в ту или иную группу кормовых средств.
3. Особенности химического состава и питательности кормов данной группы.
4. Специфические особенности химического состава отдельных кормов этой группы.
5. Кормовые достоинства и недостатки характеризуемых кормов.
6. Кому, в каких количествах, почему и когда скармливаются эти корма.
7. Способы подготовки кормов к скармливанию.
8. Влияние кормов на качество продукции.
9. Экономические показатели, характеризующие корма: их себестоимость, трудоемкость возделывания и заготовки и т.д.

Классификация кормовых средств нужна для правильной организации кормовой базы, рационального кормления животных.

По природе кормовые средства делятся на 2 группы:

1. **естественные:** растительного и животного происхождения,
 2. **синтетические:** химического и микробиального происхождения.
- Растительные корма по концентрации питательных веществ и физическому состоянию подразделяют на объемистые и концентрированные.

Объемистые корма содержат не более 0,65 корм. ед. в 1 кг корма. В них много воды или клетчатки, реакция золы этих кормов щелочная. Это корма невысокой питательной ценности из-за низкого содержания в них сухого вещества или большого количества клетчатки.

Объемистые корма в свою очередь подразделяются на грубые и на влажные.

К грубым относятся корма, которые содержат свыше 19 % сырой клетчатки: сено, солома, мякина, сенаж. Влажные корма содержат свыше 40 % воды. Среди влажных кормов различают сочные и водянистые. Сочные корма отличаются тем, что вода у них входит в состав протоплазмы или представляет основную часть сока, она химически связана с растворенными в ней питательными веществами: это зеленые корма, силоса, корнеклубнеплоды, плоды бахчевых, арбуз, кабачки.

В водянистых кормах вода находится в виде примеси, появляющейся при переработке кормов (это отходы технических производств: барда, мезга, жом).

Концентрированные корма содержат более 0,65 к. ед. в 1 кг корма, не более 19 % клетчатки и менее 40 % воды.

Зола этих кормов имеет кислую реакцию. Сюда относятся зерновые корма, отходы мельничных и маслоэкстракционных производств (отруби, шроты), высушенные отходы крахмального, сахарного и бродильного производств (сушеная мезга, барда, жом).

Концентрированные корма делятся на:

- 1) Углеводистые; относятся к ним: зерна злаков, сушеная свекла, сушеный картофель, патока, сухой жом.
- 2) Протеиновые: зерна бобовых, жмыхи, шроты, кормовые дрожжи.
- 3) Комбикорма выделяются в отдельную группу.

Синтетические кормовые средства характеризуются высоким содержанием одного или нескольких питательных, минеральных или биологически активных веществ. Используют их в небольших количествах в составе различных кормовых смесей. Относятся к этой группе минеральные корма: соль, мел, фосфаты, соли микроэлементов, а также препараты витаминов, антибиотиков и синтетические вещества, содержащие азот: карбамид, аммонийные соли.

2. Зеленые корма - это наземная часть растений до времени, пока не прекратился их рост и сохранилась большая часть зеленой массы. Зеленые корма скармливаются разным видам и производственным группам животных довольно продолжительное время: в среднем 155 дней в году, в южных областях республики - до 175-180 дней. Зеленые корма занимают достаточно высокий удельный вес в рационах жвачных животных, в структуре годовых рационов жвачных эти корма занимают до 35-40 % по общей питательности, а в летний период могут служить и единственным кормом. Зеленые корма занимают достаточно большой объем в рационах лошадей, широко используются при кормлении свиней, скармливают зеленые корма и птице. Чем больше зеленых кормов скармливается животным, тем выше их продуктивность, качество продукции хорошее, лучше здоровье и воспроизводительные способности, а продукция получается наиболее дешевой.

Зеленые корма - это объемистые, влажные, сочные корма. К зеленым кормам относится трава лугов и пастбищ, однолетние культуры (вико-овсяная смесь, горохо-овсяная смесь, зеленая масса кукурузы, подсолнечни-

ка, рапса, кормовой капусты), ботва корнеплодов и других культур. Наибольшее хозяйственное значение из них имеют злаковые, бобовые и крестоцветные травы.

Из злаков наиболее распространены: ежа сборная, тимopheевка, мятлик луговой, кукуруза, рожь на зеленый корм, из бобовых: клевера, вика, люцерна, горох, из крестоцветных на зеленый корм используют редьку масличную, рапс озимый и яровой, кормовую капусту, сурепицу. В последние годы в культуру введены следующие высокоурожайные культуры: амарант, галега восточная, силфия пронзеннолистная.

Зеленые корма характеризуются повышенным содержанием влаги (60-85 %), и питательность этих кормов невысокая: в среднем 0,2 к.ед. в 1 кг. В сухом веществе зеленых кормов содержится протеина от 8 до 25 %, жира 3-5 %, клетчатки 16-40 %, золы до 11 %, БЭВ - до 40 %. Содержание питательных веществ зависит от вида растения, фазы вегетации, условий произрастания, обеспечения растений элементами питания, климатических условий. Молодые травы наиболее богаты протеином, витаминами, по мере старения трав в них резко сокращается количество протеина, витаминов и возрастает количество сырой клетчатки, что снижает поедаемость корма и переваримость питательных веществ. Коэффициенты переваримости питательных веществ молодых зеленых растений достаточно высоки: протеина - до 80 %, органических веществ - до 75 % (у жвачных), у лошадей коэффициенты переваримости ниже: органические вещества перевариваются на 60-70 %. Для свиней необходимо использовать только молодую, сочную траву бобовых и бобово-злаковых смесей из-за невысокой переваримости клетчатки. Траву после цветения свиньи практически не потребляют. Нитраты образуются в скошенных растениях, если они сложены в кучи, большие валки и начинают разогреваться. При недостатке в рационах жвачных легкопереваримых углеводов нитраты неблагоприятно влияют на молочную продуктивность, использование каротина, половую функцию, а при значительных количествах они могут привести к гибели животных от метгемоглобинемии. Симптомы отравления проявляются у животных при поедании травы, содержащей в сухом веществе свыше 0,5 % нитрата калия, а при уровне 2 % возможны смертельные случаи.

Отрицательное действие зеленых кормов с высоким содержанием нитратов может быть значительно снижено при скармливании кормов, богатых крахмалом и сахаром (зерна злаков, патока), а также при совместном скармливании бобовых растений, так как они в значительно меньших количествах накапливают нитраты. К поеданию кормов, содержащих даже допустимые количества нитратов, животных необходимо приучать постепенно. Нельзя скармливать корма с высоким уровнем нитратов животным натошак.

Содержание минеральных веществ в зеленых кормах изменяется в достаточно высоких пределах и зависит от вида растений и фазы вегетации, типа почв, их кислотности, количества вносимых удобрений. Зеленые корма нашей зоны богаты кальцием и калием и значительно беднее фосфором, магнием, натрием, медью, цинком, марганцем, кобальтом и йодом, что может вы-

зывать у животных ряд специфических незаразных заболеваний, снижение продуктивности, нарушения функций воспроизводства. Поэтому в практических условиях важно проводить анализ минерального состава кормов и использовать в рационах животных необходимые минеральные подкормки.

Зеленые корма обладают высокой биологической ценностью из-за содержания в них значительных количеств витаминов. Содержание каротина в зеленых кормах изменяется в течение вегетации. Наибольшее количество каротина в молодых травах: злаки до выхода в трубку содержат до 60-70 мг/кг каротина, бобовые до 80-90 мг/кг. К концу вегетации количество каротина резко снижается. В зеленых кормах содержится также значительные количества витаминов Е и К - в среднем до 40-50 мг в 1 кг витамина Е и 15-25 мг витамина К. В зеленых кормах содержится довольно большое количество витаминов группы В, за исключением В₁₂. Кроме того, зеленые корма богаты витамином С.

Качество зеленых кормов определяется в соответствии со стандартом. Зеленые корма, скармливаемые животным, должны быть без признаков порчи (плесень, гниль, ослизнения), иметь запах и цвет, свойственные растениям. Качество зеленых кормов резко снижается при наличии в них ядовитых и вредных для животных растений, поедание которых опасно для здоровья животных.

Отравление животных при потреблении ядовитых растений наступает в результате непосредственного присутствия в них токсических веществ или при их образовании в процессе пищеварения. Наиболее часто токсикозы возникают при поедании животными растений, содержащих алколоиды, глюкозиды, сапонины, органические кислоты, лактоны, токсаальбумины, красящие и смолистые вещества. Максимум ядовитых веществ у большинства растений накапливается к фазам цветения и плодоношения. Ядовитые вещества воздействуют на отдельные органы избирательно или на систему органов животного.

В группу растений, отрицательно влияющих на качество животноводческой продукции, относятся многие виды полыней, пижма - которые придают молоку неприятный запах и вкус. Неприятный болотный запах молоку придают тростник обыкновенный, сурепка дуговидная, горчица, капуста. Молоко приобретает кислый вкус и быстро свертывается при поедании щавеля кислого и кислицы обыкновенной. Молоко изменяет окраску при поедании ветреницы дубравной, молочая, незабудки болотной, хвоща. Неприятный запах и вкус мяса приобретает при поедании животными таких растений, как гелиотроп, клоповник, рыжик яровой.

Основные меры борьбы с ядовитыми, вредными и сорными растениями - прополка и скашивание в ранние фазы вегетации, подсев культурных растений, в отдельных случаях распахка засоренных участков.

Наиболее рационально пастбищные корма используются на культурных пастбищах. Культурные пастбища обладают двумя преимуществами: они отличаются наиболее низкой себестоимостью кормов; выпас на пастбищах наиболее полно отвечает физиологическим потребностям животных

(солнечная инсоляция, свежий воздух, активный моцион, свободный выбор свежего корма). Особенно полезно пастбищное содержание для молодняка, оно позволяет формировать крепких животных, отличающихся хорошим телосложением, плотной конституцией, хорошим здоровьем и длительным сроком хозяйственного использования.

Необходимо стремиться к тому, чтобы на каждом молочном комплексе и ферме были созданы высокопродуктивные культурные пастбища с урожайностью не менее 4-5 тысяч кормовых единиц с 1 га, из расчета 0,45-0,50 га на корову.

Высокая урожайность культурных пастбищ, биологическая полноценность пастбищного корма и его дешевизна, а также благотворное влияние пастбы на организм животных дают основание считать пастбищный тип кормления в летний период наиболее эффективным как с экономической, так и зоотехническо-ветеринарной точек зрения.

Биологическая полноценность пастбищных кормов зависит от вида растений, фазы развития в момент скармливания, условий произрастания и многих других факторов. Наиболее желательный состав травостоев должен включать 2-3 вида бобовых трав (обязательно клевер белый и клевер ползучий) и 3-4 вида злаковых трав: ежу сборную, тимopheевку, райграс пастбищный, мятлик луговой. В течение пастбищного сезона урожайность пастбищ резко изменяется. Если принять весь урожай пастбища за 100 %, то на май приходится 10-15 % урожая пастбищ, на июнь 20-30, июль 15-25, август 15-20 и сентябрь 10-15 %. По мере старения в травах снижается содержание протеина, увеличивается количество клетчатки и лигнина, уменьшается количество витаминов и минеральных веществ. К концу пастбищного сезона урожайность пастбищ снижается вдвое.

Эффективность всего пастбищного сезона во многом зависит от организации кормления животных в переходный период от стойлового к пастбищному содержанию. Переход этот должен проводиться постепенно. Связано это с биологическими особенностями пищеварения жвачных животных и микрофлорой рубца, состав которой может значительно изменяться в зависимости от состава рациона. Резкое его изменение приводит к срывам пищеварения. Поэтому весь переход от стойлового к пастбищному содержанию должен составлять не менее 12-14 дней. Особенно осторожно следует переводить на летний рацион истощенных животных. Кроме этого, надо учитывать особенности весеннего травостоя: высокую влажность корма, которая достигает 85-87 %, недостаток клетчатки и сахаров и высокую концентрацию протеина в сухом веществе травы. Недостаток в ранневесенней траве клетчатки вызывает нарушение процесса жвачки и изменение моторики пищеварительного тракта. Дефицит клетчатки нарушает и микробиологические процессы в рубце, в результате чего уменьшается синтез уксусной кислоты, что приводит у коров к снижению жирности молока.

Поэтому в начальный период пастбищного содержания животные должны получать подкормку грубыми кормами для восполнения дефицита сухого вещества и клетчатки. Очень положительно сказывается включение в

рацион жвачных кормов, богатых сахаром: свеклы, патоки, а также подкормка углеводистыми концентратами.

В комплекс мероприятий по рациональному использованию пастбищ входят загонный метод стравливания и своевременный уход за пастбищем.

Загонный метод позволяет по сравнению с бессистемной пастьбой на одной и той же площади прокормить на 30 % больше скота при повышении его продуктивности на 35 %. Пастбище с помощью электроизгороди разделяют на загоны, что позволяет постепенно стравливать участок и дает возможность животным постоянно иметь свежую траву при более полном использовании травостоя.

НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ ПРИГОТОВЛЕНИЯ ВЫСОКОКАЧЕСТВЕННОГО СЕНА, ТРАВЯНОЙ МУКИ И РЕЗКИ. РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОЛОМЫ

ВОПРОСЫ:

- 1. Научные основы приготовления высококачественного сена.**
- 2. Характеристика травяной муки и резки.**
- 3. Солома: химический состав, эффективность использования.**

Литература: 1-4,8,32,42

1. Сено. Сено является хорошим источником необходимых питательных веществ для животных. Его получают высушиванием травы до влажности 16-17%, т.е. до такого состояния, при котором растительная масса может сохраняться продолжительное время. При такой влажности молочнокислые, уксуснокислые, гнилостные бактерии и плесени не имеют возможности развиваться и корм консервируется. При повышенной влажности сена до 25-30% в нем развиваются плесени, что приводит к порче корма.

Сено приготавливают из многолетних и однолетних луговых и посевных трав. Это один из важных видов корма для животных в зимний период.

Во время заготовки сена происходят потери питательных веществ. В свежескошенной траве клетки растений продолжают жить в условиях "голодного обмена" за счет превращения сахаров в углекислый газ и воду. Одновременно происходит разрушение (протеолиз) белков. Потери питательных веществ за период "голодного обмена" могут составлять от 3 до 10%. Чем быстрее протекает процесс сушки, чем короче период "голодания", тем меньше потери. Этот вид потерь питательных веществ может быть минимальным и зависит от продолжительности высушивания травы. В процессе "голодания" при высушивании травы в прокосах происходит значительное разрушение каротина, которое нередко достигает 70-80% от его содержания в исходном сырье. Потери каротина могут быть сокращены при искусственной сушке трав горячим воздухом, а также при высушивании подвяленных трав под навесами методом активного вентилирования.

При заготовке сена с применением активного вентилирования массу провяливают в валках до влажности 30-35%, досушивают активным вентилированием под навесами, в сараях или скирдах с использованием вентиляторов. Для досушивания массу укладывают на воздухораспределительную систему, без уплотнения, слоем 1-1,5 м. Процесс вентилирования ведут непрерывно в течение 1,5-2 суток. Укладку продолжают послойно и вентилируют массу до тех пор, пока не будет образована скирда высотой 6-8 и шириной 6-6,5 м. В зависимости от погодных условий вентилирование продолжается 7-10 дней. Сено считается готовым, если влажность его не превышает 16-17%.

В полевых условиях для получения высококачественного сена важно ускорить процесс сушки. С этой целью применяют ворошение скошенной массы и плющение (для бобовых). Ворошение проводят по мере подсушивания верхнего слоя травы. При этом ворошение бобовой массы нельзя производить при влажности ниже 55%, а злаковой – 45% во избежание обламывания листьев. Поэтому из прокосов массу сгребают в валки и сушат обычным методом путем периодического ворошения до влажности 15-16% с последующим прессованием или копнением и хранением под навесами или в скирдах.

Фитостерины, содержащиеся в зеленой массе, при высушивании травы под воздействием ультрафиолетовых лучей солнца превращаются в витамин Д₂. В 1 кг сена солнечной сушки может содержаться до 400 МЕ витамина Д. Сено искусственной сушки практически не содержит витамина Д.

Механические потери питательных веществ возникают при скашивании зеленой массы, ее ворошении, сгребании и транспортировке в основном в результате потери листьев и соцветий – наиболее ценных в питательном отношении частей растений. Механические потери питательных веществ увеличиваются, когда убирают пересушенное сено.

Питательность сена зависит не только от качества и ботанического состава травостоя, но и от сроков уборки трав и продолжительности процесса заготовки. Оптимальным сроком для бобовых является фаза бутонизации (начало цветения), для злаковых – начало колошения.

При заготовке сена в неблагоприятных погодных условиях происходят потери растительных углеводов, минеральных веществ, водорастворимых витаминов и аминокислот. В этих условиях возникает аэробная ферментация белков гнилостными микроорганизмами, плесенью и сено получается очень низкого качества.

Питательная ценность в значительной степени зависит от его качества. В 1 кг сена высокого качества должно содержаться 0,55-0,68 к. ед. и не менее 30 г каротина. Органическое вещество сена жвачными переваривается на 60-65%, лошадьми – на 50-55%. По энергетической питательности худшие сорта сена мало чем отличаются от яровой соломы, а лучшие могут конкурировать с концентратами. Протеин сена характеризуется высокой биологической ценностью, в нем содержится такой набор аминокислот, который приближается к содержанию их в кормах животного происхождения. Сено богато ви-

таминами и минеральными веществами. Химический состав сена определяют в лаборатории методом зоотехнического анализа.

Качество и питательная ценность сена зависит от многих факторов, а именно: - исходное сырье (ботанический состав, фаза вегетации, условия агротехники); - погодные условия; продолжительность заготовки; - условия сушки (естественная, естественная с досушиванием методом активного вентилирования, искусственная сушка); способ заготовки (рассыпное – неизмельченное, измельченное, тюкованное, брикетированное, в рулонах); хранение (в сенных сараях, под навесами, в башнях, в скирдах, стогах, в полимерной упаковке).

Кормовые достоинства сена отдельных видов весьма разнообразны.

Высокое кормовое достоинство имеет сено бобово-злаковое, полученное из травы смешанных посевов бобовых и злаковых культур.

В зависимости от ботанического состава и условий произрастания заготавливаемое сено, согласно действующему в настоящее время ГОСТу 4808-87, подразделяют на следующие виды: сеяное бобовое (бобовых растений более 60%), сеяное злаковое (злаковых растений более 60% и бобовых менее 20%), сеяное бобово-злаковое (бобовых растений от 20 до 60%), естественных кормовых угодий (злаковое, бобовое, злаково-бобовое и др.).

Стандартная влажность сена 17 %.

По качеству сено бывает первого, второго и третьего классов. Наилучшим по качеству считают сено первого класса. При оценке качества сена устанавливают его цвет, запах, фазу вегетации растений, признаки порчи, влажность, ботанический и химический состав.

На питательность и качество сена большое влияние оказывает ботанический состав, соблюдение технологии заготовки корма. Химический состав и питательность листьев и стеблей растений значительно отличаются. Содержание протеина в листьях растений в 2 раза выше, чем в стеблях, минеральных веществ в 3-4 и каротина в 10-12 раз. Поэтому потеря листьев при заготовке сена ведет к снижению питательности корма. Бобовое сено содержит в 2 раза больше протеина, чем злаковое.

Сено – хороший источник минеральных веществ. Содержание их в сене зависит от многих факторов – места произрастания, вида и фазы вегетации растений, ботанического состава травостоя, погодных условий в период уборки, технологии заготовки.

По концентрации витаминов и каротина также имеются существенные различия в сене. Так, сено бобовых содержит больше витамина Д и Е, чем сено злаковых трав.

Фаза вегетации растений в период скашивания травостоя оказывает влияние на количество и качество сена.

Уборка трав в поздние сроки их развития хотя и увеличивает урожай сена, но сопровождается уменьшением содержания протеина, легко растворимых углеводов и увеличением содержания клетчатки. Переваримость животными питательных веществ такого сена снижается.

Поэтому сроки уборки трав на сено должны обеспечивать высокую переваримость питательных веществ. Кроме того, своевременная уборка травы первого укоса дает возможность получить несколько укосов.

Примерная технологическая схема заготовки сена состоит из следующих процессов и параметров:

- скашивание травостоя с плющением или без плющения растений, провяливание массы до 50-55%-ой влажности с ворошением или без ворошения покосов;
- сгребание массы в валки, досушивание травы до влажности 35-40% (при необходимости ворошение и переворачивание валков);
- подбор массы влажностью 35-40% и досушивание ее на месте складирования методом активного вентилирования до кондиционерной влажности (17%);
- уборка в рулоны и прессование в тюки при влажности массы 22-25% с последующим досушиванием в поле;
- уборка в рулоны и прессование в тюки при влажности массы 30-35% с досушиванием методом активного вентилирования по месту складирования;
- копнение массы с влажностью 35-40%, ее досушивание в копнах до влажности 20-22% с последующей укладкой массы в стога или скирды.

Сокращение сроков высушивания скошенных трав является важнейшим условием снижения потерь питательных веществ при заготовке сена.

Наиболее доступна для широкого применения технология заготовки рассыпного сена в полевых условиях, но она связана со значительными потерями питательных веществ. При благоприятных погодных условиях они достигают до 20-30%. Сущность этой технологии заключается в том, что травостой скашивают и провяливают в прокосах. Для ускорения провяливания проводят ворошение травы в прокосах. Когда влажность достигает 50-55%, траву сгребают в валки, где она подсыхает до 35-40%-ой влажности, затем проводят копнение. В копнах влажность сена снижается до 20-22%. При такой влажности сено скирдуют. При укладке на хранение сено повышенной влажности (25-26%), в него добавляют поваренную соль из расчета на 1 т от 5 до 20 кг. Использование соли сдерживает разогревание сена, увеличивает его сохранность. Для консервирования влажного сена могут быть использованы органические кислоты (муравьиная, пропионовая, уксусная и их смеси), их вносят 1,5-2% к массе сена.

Способ хранения сена оказывает существенное влияние на сохранность питательных веществ. Пока значительная часть сена хранится в местах заготовки, но лучше его хранить вблизи животноводческих помещений, желательно под навесом или в сенохранилищах.

Количество заготовленного сена определяют взвешиванием непосредственно перед укладкой на хранилище или предварительно вслед за укладкой его в стога, скирды и повторно не ранее чем через 1,5-2 месяца после уклад-

ки. Для определения объема скирды измеряют ее ширину, длину и перекидку (расстояние поперек скирды от земли через верх до земли на противоположной стороне). Ширину скирды измеряют с обеих сторон на высоте 1-1,5 м и берут среднее из двух измерений. Длину перекидки измеряют с краев и в центре скирды и берут среднее из трех измерений.

2. Травяная мука – высокопитательный белково-витаминный корм, полученный путем искусственной сушки трав. Производство травяной муки для продажи государственной комбикормовой промышленности должно вестись, главным образом, в специализированных хозяйствах с использованием бобовых культур. Консервирование трав способом полного обезвоживания (искусственной сушки) позволяет получать высокий высококачественный корм при минимальных потерях. Этот способ увеличивает сбор протеина и БЭВ в 1,5-2 раза, а каротина в 4-5 раз, чем при обычной сушке травы на сено. В 1 кг люцерновой травяной муки содержится 0,8-0,85 к. ед., 200-250 г переваримого протеина и более 200 мг каротина. Для приготовления данного вида корма необходимо использовать сырье, богатое протеином и витаминами.

По химическому составу свежеприготовленная травяная мука мало отличается от исходного сырья. С ней не могут конкурировать ни сенаж, ни силос, ни сено. Чтобы качество муки было высоким, в хозяйстве должен быть хорошо организован зеленый конвейер. Мука высокого качества получается из бобовых трав, богатых белком и каротином. Особенно ценна мука из люцерны. Она содержит вещество, оказывающее благоприятное влияние на оплодотворяемость животных и способствующее повышению усвоения азотистых веществ корма.

Важно, чтобы трава была вовремя убрана и с момента скашивания до поступления ее в сушку прошло бы не больше 2 часов.

Для производства травяной муки зеленую массу измельчают до частиц длиной не более 30 мм, а для производства резки – до 10 см. Для приготовления травяной муки и резки используют высокотемпературные пневмобарабанные сушильные агрегаты типа АВМ-0,65Р, АВМ-1,5А и АВМ-3,0. Производительность их составляет 0,65, 1,5 и 3,0 т высушенного корма в 1 ч при влажности исходного сырья 72-75%.

Существенное влияние на питательную ценность травяной муки оказывает фаза вегетации. На травяную муку растения следует убирать в фазе бутонизации (бобовые) и начала колошения (злаковые).

По мере снижения содержания влаги в исходном сырье производитель сушильных агрегатов значительно повышается, а расход топлива снижается, что удешевляет продукцию. Поэтому при производстве обезвоженных кормов траву с целью снижения влажности предварительно провяливают в полевых условиях. Однако длительное нахождение травы в поле (более 2-4 ч) в солнечную погоду приводит к потере каротина (3% за 1 ч).

Сохранение питательных веществ при производстве обезвоженных кормов зависит от температурного режима работы сушильного агрегата. Пересушивание зеленой массы ведет к снижению производительности сушиль-

ного агрегата. Подвезенная масса должна быть высушена в течение 1,5-2 ч, так как в процессе более длительного времени происходит разогревание массы и потери в ней биологически активных веществ и образование нитритов.

Технология приготовления травяной резки такая же, как и муки, с той лишь разницей, что травяная резка не проходит дробилку. Травяную резку готовят для скармливания крупному рогатому скоту, так как травяная мука не отвечает типу пищеварения жвачных. Поскольку травяная резка намного питательнее сена, ею можно заменить не только сено, но и часть концентратов. Надо иметь в виду, что по сравнению с травяной мукой резка дешевле.

Искусственно обезвоженные корма при хранении требуют значительных по объему хранилищ, в связи с этим травяную муку гранулируют.

Гранулированная травяная мука по сравнению с рассыпной более транспортабельна, меньше подвергается влиянию внешней среды, что способствует лучшему сохранению в ней каротина. Гранулы удобны при раздаче, лучше поедаются животными, занимают меньший объем складских помещений. В гранулах сохранность каротина на 10-15% выше.

Травяная мука, реализуемая государству для использования ее в качестве белково-витаминной добавки при производстве комбикормов, должна отвечать требованиям ГОСТа 18691-88. Согласно ГОСТу, травяная мука делится на три класса.

Ценность травяной муки, ее класс устанавливаются по количеству в ней протеина, каротина и клетчатки. При хранении травяной муки в бумажных (крафт) мешках в течение 6 месяцев теряется 50-75% каротина. В целях предохранения каротина применяют антиокислитель сантохин. Хорошо сохраняется каротин при длительном хранении травяной муки в герметическом хранилище.

Травяная мука является источником протеина и каротина и с большим успехом применяется в рационах птицы, свиней и телят. В гранулированном или в брикетированном виде, а также в составе комбикормов травяную муку скармливают коровам, молодняку крупного рогатого скота. Использование этого вида корма позволяет значительно снизить удельный вес зерна в рационах сельскохозяйственных животных.

Нормы скармливания травяной муки в среднем на голову в сутки составляют: для цыплят – 3-7 г, кур – 5-8, поросят-сосунов – 30-50, отъемышей – 50-100, свиноматок – 300-500, коров – 2000-3000, ягнят – 50-100, овец – 200-300 г. Свиньям и птице травяную муку можно вводить в сухие кормосмеси или добавлять во влажные мешанки. В целях предохранения каротина от разрушения травяную муку не пропаривают.

3. Солома - грубый корм, полученный из злаковых и бобовых культур после обмолота зерна. Используют солому, главным образом, в рационах жвачных животных и лошадей. Удельный вес соломы в рационах животных неодинаков. В зимних рационах коров средней продуктивности солома занимает от 3 до 5 %, хотя в отдельные периоды она может составлять и значительно больший удельный вес. Солома характеризуется высоким содержанием

ем клетчатки (30-45 %), низким - протеина (4-7 %), жира (1-3 %) и золы (4-5 %). Солома бедна витаминами, сахарами. Питательные вещества соломы заключены в прочный лигнинно-целлюлозный комплекс, который слабо разрушается в желудочно-кишечном тракте животных, вследствие чего переваримость их низкая. Жвачные животные переваривают клетчатку соломы на 35-45 %, безазотистые экстрактивные вещества - на 30-40 %, протеин - на 20-25 %. Из-за невысокой переваримости питательных веществ питательность соломы низкая - 0,2-0,30 к.ед. в 1 кг.

Химический состав и питательность соломы разных культур неодинаковы.

Наиболее ценной в кормовом отношении является солома ячменная и овсяная. Солома бобовых культур богаче протеином и минеральными веществами по сравнению с соломой злаков.

Солома, предназначенная на корм скоту, должна иметь свежий запах без признаков затхлого и плесневелого, цвет - характерный для вида растений (от светло-желтого для ржаной, пшеничной, ячменной, овсяной до светло-коричневого для гороховой и темно-бурого для клеверной) массовая доля сухого вещества должна быть не менее 80 %, содержание вредных и ядовитых растений не более 1 %, неорганических и органических примесей до 3 %. Скармливают солому крупному рогатому скоту, овцам, лошадям. Животные лучше поедают солому овсяную и ячменную, хуже яровую пшеничную и бобовых культур. Солому озимых злаков обычно используют на подстилку и укрытие корнеплодов при их закладке на хранение в буртах.

Скармливание соломы в неподготовленном виде малоэффективно ввиду плохой ее поедаемости и низкой переваримости. Обычные нормы скармливания соломы в натуральном виде составляют для сухостойных коров 1-2 кг, для коров с низкой и средней продуктивностью 1,5-2,5 кг, молодняку крупного рогатого скота старше года - 1-2 кг, рабочим лошадям при выполнении легких работ - 1-3 кг, взрослым овцам - 0,5-0,7 кг на голову в сутки. Высокопродуктивным коровам в зимних рационах солому не скармливают, оправданно ее использование при недостатке клетчатки в молодой пастбищной траве в начале пастбищного периода.

Повысить поедаемость соломы, а в некоторых случаях и ее питательность можно путем подготовки к скармливанию. В настоящее время различают следующие способы обработки соломы: физические, химические, биологические и комбинированные.

Физические способы способствуют улучшению вкусовых свойств соломы и обеспечивают повышение ее поедаемости. Переваримость же и питательность соломы при этом не изменяются. К физическим относятся измельчение, смачивание, сдабривание, смешивание с другими кормами, запаривание, самосогревание, гранулирование и брикетирование в составе полнорационных кормосмесей. Из физических способов обработки соломы особое значение имеет измельчение. Для крупного рогатого скота солому измельчают до частиц размером 3-5 см, для овец 2-3 см. Для приготовления кормо-

смесей солому измельчают до 2-4 см, для брикетирования - 0,8-3 см, при гранулировании до 0,5 см.

Запаривание соломы не только улучшает вкус и запах, но и обеззараживает от плесневых грибов. Пропаривание соломы должно длиться не менее 40 минут с начала выделения пара из емкости для запаривания до достижения температуры в корме не менее 80°C. Через 5-6 часов солому в теплом виде скармливают скоту.

Сдабривание и обогащение соломы производится бардой, патокой, пивной дробинкой, силосом, корнеплодами, концентратами, жомом, а также горячим 1 % раствором поваренной соли из расчета 100 литров раствора на 1 центнер соломы. Гранулирование и брикетирование соломы в смеси с другими кормами также повышает эффективность ее использования.

Использование соломы в составе рассыпных кормосмесей в значительной степени повышает ее поедаемость.

Более эффективны по сравнению с физическими биологические способы, которые включают силосование измельченной соломы с зеленой массой, обработку ферментными препаратами, а также силосование с применением углеводистых, минеральных добавок и бактериальных заквасок. Эти способы позволяют не только улучшить вкусовые свойства, но и повышают питательную ценность соломы. Силосование соломы в смеси с зеленой массой является одним из наиболее эффективных способов подготовки соломы. При этом одновременно решаются задачи уборки и рационального использования соломы на корм, особенно в условиях ее повышенной влажности, а также и значительного повышения качества силоса из культур, имеющих высокую влажность (до 82-87 %). Для совместного силосования с соломой используют зеленую массу кукурузы, свекольную ботву, однолетние и многолетние травы ранних фаз вегетации, рапс и другие крестоцветные культуры. Солома, засилосованная с зелеными кормами, пропитывается соком растений, обогащается витаминами и минеральными веществами, а под воздействием органических кислот и при ферментативных процессах превращается в качественный, хорошо поедаемый корм. Питательная ценность ее повышается на 15-20 %, а поедаемость в 3-4 раза. В опытах установлено, что переваримость клетчатки повышается при этом на 8-10 %. Основное требование технологии силосования соломы с зелеными кормами - хорошее ее измельчение, тщательное распределение и перемешивание компонентов, а также хорошая трамбовка и герметичность укрытия. Силосовать солому можно с углеводистыми и минеральными добавками. Солома содержит мало влаги и недостаточно свободных углеводов, которые нужны для образования молочной кислоты, консервирующей корм.

Поэтому, чтобы засилосовать солому, необходимо смачивать ее полутонным количеством жидкости. В качестве углеводистых добавок для более активного молочнокислого брожения на 1 тонну соломенной резки вносят 20-25 кг патоки, предварительно разбавив ее водой в соотношении 1:5 или 40-50 кг муки злакового зерна тонкого помола. Для улучшения процесса консервирования соломы на каждую тонну резки добавляют 200-250 литров мо-

лочной сыворотки, а из минеральных добавок - 5-6 кг поваренной соли, 2-3 кг карбамида или диаммоний фосфата. Все минеральные добавки вводят в виде раствора после тщательного перемешивания их в воде.

Для улучшения питательных свойств соломы при ее силосовании применяют бактериальные закваски из культур пропионово- и молочнокислых бактерий, а также ферментные препараты: целловиридин и пектофетидин.

Химические способы подготовки соломы повышают ее питательность в 1,5-2 раза из-за улучшения переваримости питательных веществ. Наибольший эффект достигается при воздействии на углеводно-лигнинный комплекс соломы щелочных соединений, которые по силе воздействия распределяются следующим образом: едкий натр, кальцинированная сода, известь, сжиженный аммиак, аммиачная вода. Едким натром солому обрабатывают в облицованных траншеях, используя 2-3 % раствор из расчета: 1 тонну раствора на 1 тонну соломы. После выдерживания в течение 12-24 часов солому скармливают животным.

Обработку соломы кальцинированной содой эффективнее проводить при ее разогреве до температуры 45-50°C. Такая температура достигается при самосогревании соломы, для чего ее укладывают послойно в траншеи. Каждый слой толщиной 40-50 см обрабатывают 5 % раствором кальцинированной соли из расчета 100 литров на 1 центнер соломы. Смоченную солому хорошо уплотняют, а сверху укрывают слоем сухой соломы толщиной 40-50 см. Продолжительность самосогревания 4-5 дней, после чего солому скармливают. Во избежание плесневения верхнего слоя соломы корм укрывают синтетической пленкой и слоем земли или торфа.

Обработка соломы известью - наиболее старый способ химической обработки. На 1 тонну соломы используют 30 кг негашеной извести, разведя ее в 1,5 тонны воды. Полученным раствором смачивают солому и выдерживают в течение суток. Обработка соломы известью и кальцинированной содой повышает ее питательность. В 1 кг обработанной ржаной соломы содержится 0,32-0,35 кормовой единицы.

Аммиачной водой солому обрабатывают в скирдах под пологом из полиэтиленовой пленки из расчета 120 литров 25 % аммиачной воды на 1 тонну соломы. После обработки солому оставляют укрытой на 10-12 дней, затем после проветривания в течение 1-2 суток скармливают скоту. Аналогично проводят обработку соломы и безводным аммиаком, используя его в количестве 30 кг на 1 тонну.

НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ СИЛОСОВАНИЯ КОРМОВ И НЕОБХОДИМЫЕ УСЛОВИЯ ПОЛУЧЕНИЯ ВЫСОКОКАЧЕСТВЕННОГО СИЛОСА

ВОПРОСЫ:

- 1. Научные основы силосования кормов и условия, необходимые для получения высококачественного силоса.**
- 2. Условия, определяющие успех силосования.**

3. Приготовление силоса из провяленных растений (силажа).

4. Использование химических и биологических консервантов при силосовании.

5. Раскисление и рациональное использование силоса.

Литература: 1-8,12-16,20,24,27,32,38-41,44,45,50

1. Способ силосования был известен очень давно: первые упоминания относятся примерно к периоду 1500-1000 гг. до н. э. Однако фундаментальные основы теории силосования были разработаны в 30-е годы прошлого века русским ученым А.А. Зубрилиным, создавшим теорию «сахарного минимума».

В Республике Беларусь ежегодно заготавливается 5-8 млн. т силосованных кормов, которые наиболее значительный удельный вес (до 50-70 % по питательности) занимают в рационах крупного рогатого скота. Преимущества силосования кормов сводятся к следующему:

1. По сравнению с высушиванием на сено потери основных питательных веществ снижаются в 2-3 раза, а каротин при силосовании сохраняется практически полностью.
2. На силос возделывают специальные высокоурожайные кормовые культуры – кукуруза, подсолнечник, люпин, которые трудно высушить. Убирать их можно независимо от погоды, когда это наиболее удобно для хозяйства.
3. Силос можно заготавливать впрок на 2-3 года и хранить почти без потерь. Скармливать его можно в течение всего года (в т. ч. и летом) для всех видов животных.
4. Различные вредные, антипитательные вещества (гликозиды, горчичные масла и др.), содержащиеся в кормовых культурах, в процессе силосования значительно (на 75-80 %) разрушаются.
5. При заготовке силоса хранилища используются эффективнее, чем для сухого корма: 1 м³ сена, имея массу около 70 кг, содержит примерно 60 кг сухого вещества; 1 м³ силоса весит около 700 кг и содержит не менее 150 кг сухого вещества.

Силосуют различные виды кормов – зеленые и провяленные растения, влажное зерно, отходы овощеводства, корнеклубнеплоды, бахчевые культуры, свекловичный жом, барду, солому, веточный корм.

Однако не следует увлекаться сплошным силосованием, т.к. в готовом корме практически отсутствуют сахара (крайне необходимые для жвачных) и нередко содержится повышенное количество органических кислот (свободных и связанных в сумме до 3,5-4 %).

Силосование может быть спонтанным (самопроизвольным), т.е. может протекать естественным путем без применения каких-либо консервирующих добавок. Сущность спонтанного силосования свежескошенных растений заключается в том, что после плотной укладки и герметизации (изоляции от воздуха) измельченной растительной массы в хранилище в ней интенсивно

протекают биохимические и микробиологические процессы, в результате которых накапливаются органические кислоты (преимущественно молочная), создающие достаточно кислую реакцию среды – основное условие, определяющее сохранность корма. Кроме того, фитонцидные вещества, выделяемые клетками растений, а также диоксид углерода (CO_2), образующийся в результате дыхания растений и жизнедеятельности микроорганизмов способствуют предохранению силосуемой массы от порчи. Однако в результате спонтанного силосования далеко не всегда удается получать высококачественный силос. Поэтому с целью улучшения силосуемости исходного сырья, обогащения его протеином, снижения потерь питательных веществ в процессе ферментации и хранения силосной массы, а также для повышения качества (в т. ч. энергетической питательности) готового корма нередко (в процессе его заготовки) вносят углеводистые, минеральные, азотсодержащие, влагопоглощающие добавки, а также химические и биологические консерванты.

Силос – это сочный корм из свежескошенной или подвяленной массы и другого растительного сырья, законсервированного в анаэробных условиях образующимися при этом органическими кислотами или консервантами.

Силаж – разновидность силоса из трав, подвяленных до влажности 60,1-70,0 %. К силажу относится также корм, приготовленный способом равномерного смешивания и плющения измельченных свежескошенных бобовых трав со злаковыми, провяленными до сенажной влажности – 40-45 %, в соотношении 1:1 – 1,3:1. По содержанию сухого вещества 30,0-39,9 % силаж занимает промежуточное положение между силосом из свежескошенных растений и сенажом.

Биохимические и микробиологические процессы при силосовании. После скашивания растений вместо фотосинтеза в их клетках происходит распад питательных веществ, в основном углеводов. Аэробное (в присутствии кислорода) дыхание растений – это не что иное, как окисление сахаров, в результате чего они распадаются на углекислый газ и воду. Этот процесс в отмирающей клетке получил название «голодного обмена». Он интенсивно протекает при доступе кислорода воздуха и сопровождается большими потерями энергии в виде тепла. Чем меньше толщина ежедневно укладываемого слоя массы в хранилище и чем больше воздуха осталось в силосуемом сырье после его герметизации (изоляции от воздуха), тем интенсивнее протекают процессы аэробного дыхания. В результате этого корм разогревается до температуры 60-70⁰ С вместо максимально допустимых 37-38⁰С. При повышении температуры свыше 40⁰ происходят большие потери сахаров, разрушение каротина, белки взаимодействуют с сахарами, образуя труднопереваримые сложные комплексы – меланоиды; одновременно образуются ароматические соединения – фурфурол, оксиметилфурфурол, изовалериановый альдегид, которые придают готовому корму приятный запах яблок, меда, ржаного хлеба. Такой силос бывает темно-коричневого или коричнево-бурого цвета, возбуждает аппетит и охотно поедается животными, но переваримость питательных веществ (особенно протеина и белка) резко снижается.

Непродолжительная закладка силосуемого сырья в хранилище (не более 3-5 дней в зависимости от его объема), хорошее уплотнение и герметизация позволяют резко снизить потери питательных веществ в процессе дыхания, т.к. в этом случае оставшийся воздух в результате дыхания растительных клеток быстро исчезает (через 5-10 часов)

В процессе консервирования (главным образом в течение первых дней после закладки силосной массы) идут и другие процессы, обусловленные действием растительных ферментов. Полисахариды (гемицеллюлозы, крахмал) и белок частично гидролизуются соответственно до моносахаридов и аминокислот.

Спонтанный процесс силосования условно расчленяется на несколько фаз.

Первая (предварительная) фаза силосования называется фазой развития смешанной микрофлоры. Она начинается одновременно с началом заполнения хранилища и заканчивается при создании анаэробных условий в силосуемом сырье и небольшом его подкислении. На растительной массе при благоприятной температуре наблюдается бурное развитие разнообразных групп микроорганизмов, которые с ней и попадают в хранилище. Клетки растений продолжают дышать, а затем, исчерпав запас кислорода воздуха, отмирают. В этой фазе наряду с факультативными анаэробами (микроорганизмы способны развиваться как в присутствии кислорода, так и без него – прежде всего желательные молочнокислые бактерии) имеют возможность развиваться нежелательные аэробные формы (гнилостные бактерии и плесени, развивающиеся только в присутствии кислорода), которые препятствуют подкислению исходного сырья. Сокращение продолжительности этой фазы – основное условие получения доброкачественного силоса и снижения потерь питательных веществ в процессе его ферментации.

Вторая (главная) фаза характеризуется созданием анаэробных условий и бурным развитием молочнокислых бактерий. В результате этого корм подкисляется, а развитие нежелательных микроорганизмов угнетается.

Третья (конечная) фаза силосования связана с окончанием основных процессов брожения. Накопление в силосе органических кислот (молочной, уксусной) приводит к снижению его pH до 4-4,2, что, в свою очередь, резко тормозит жизнедеятельность даже молочнокислых бактерий.

Чтобы целенаправленно воздействовать на микробиологические процессы, необходимо знать физиолого-биохимические особенности отдельных групп микроорганизмов.

Молочнокислые бактерии сбраживают сахара. Они факультативные анаэробы (развиваются без кислорода, но могут развиваться и при его наличии), достаточно кислотоустойчивы – до pH = 3-3,5. Оптимальная для их жизнедеятельности влажность – 60-75 %.

В зависимости от количества сахара в силосуемом сырье в готовом корме накапливается 1,5-2,5 % молочной кислоты (суммарно свободной и связанной), составляющей 50-80 % от суммы всех кислот силоса. Она закис-

ляет массу до pH 4-4,2 и является консервирующей основой силоса, препятствуя развитию нежелательных, в том числе и маслянокислых бактерий.

Уксуснокислое брожение сопровождается сбраживанием винного (этилового) спирта до уксусной кислоты. Уксуснокислые бактерии - строгие аэробы (развиваются только при наличии кислорода) и при соблюдении технологии заготовки силоса могут развиваться только в течение начального периода после укрытия, когда еще есть остатки кислорода и появляется спирт как побочный продукт при гетероферментативном молочнокислом сбраживании гексоз.

Маслянокислое брожение обусловлено деятельностью нежелательных сахаролитических и протеолитических видов бактерий. Эти микроорганизмы относятся к спорообразующим, палочковидным анаэробным (развивающимся только в бескислородной среде) бактериям, которые широко распространены в почве. Оптимальной pH для их развития является 5,4-5,5. Повышенное количество маслянокислых бактерий в силосной массе является, чаще всего, результатом загрязнения земель, так как на зеленой массе растений их не очень много. Некоторые виды маслянокислых бактерий сбраживают и молочную кислоту. Поэтому при значительном удельном весе этих видов бактерий в силосной массе количество молочной кислоты резко снижается.

Благоприятные условия для развития маслянокислых бактерий: высокая влажность (по мере ее увеличения чувствительность этих бактерий к кислотности среды снижается – при содержании в силосе около 15 % сухого вещества их рост не снижается даже при pH 4,0), низкое содержание сахаров и повышенное протеина.

Гниlostные бактерии в силосе развиваются только в аэробных условиях при значении pH среды выше 4,5. Они расщепляют сахара, белки, молочную кислоту до оксида углерода и аммиака. Нередко при распаде белка образуются вредные промежуточные продукты типа индола, кадаверина и скатола. Герметизация и быстрое подкисление силосуемого сырья до pH ниже 4,5 резко подавляет их развитие.

Плесневые грибы тоже очень нежелательны. Для своего развития они используют сахара, а при их недостатке – молочную и уксусную кислоты. Развиваются только в аэробных условиях и выдерживают pH среды до 1-1,2. Продукты жизнедеятельности плесневых грибов подщелачивают консервируемый корм и могут оказывать токсическое действие на организм животных. Сокращение сроков закладки и хорошая герметизация силосуемого сырья является гарантией против плесеней.

Дрожжи – факультативные анаэробы и выдерживают pH до 3. В этом они довольно схожи с молочнокислыми бактериями. Они обуславливают спиртовое сбраживание сахаров, а при их недостатке в силосуемой массе могут частично сбраживать и молочную кислоту до образования винного (этилового) спирта и углекислого газа. Обычно если в сырье много сахаров, то много и спирта. Дело в том, что при снижении pH менее 3,5-3,6, жизнедеятельность молочнокислых бактерий резко угнетается и оставшийся в этом случае сахар более кислотоустойчивые дрожжи (некоторые линии дрожжей

способны переносить рН 2,0) переводят в спирт. В результате этого при силосовании сырья, очень богатого сахарами, содержание спирта иногда достигает в силосе до 2-3 %. Особенно опасно использование такого силоса для стельных сухостойных коров и молодняка крупного рогатого скота до шестимесячного возраста.

Пригодность исходного сырья для силосования, обусловленная его химическим составом, называется силосуемостью.

Среди показателей химического состава силосуемого сырья на 1 место для получения высококачественного корма следует поставить достаточное количество сахаров. В связи с этим А.А. Зубрилинным было введено понятие «сахарный минимум» – это минимальное количество сахаров, необходимое для подкисления массы до рН 4,2. При этом расход сахаров зависит от буферных свойств растений, т.е. способности в той или иной степени препятствовать снижению рН среды. Чем выше буферная емкость, тем хуже силосуются растения. Буферность, в свою очередь, определяется содержанием сырого протеина, минеральных веществ со щелочными свойствами и степенью загрязнения корма. По мере увеличения каждого из указанных показателей буферная емкость повышается.

В зависимости от фактического содержания сахаров и необходимого сахарного минимума для подкисления силосуемой массы до рН 4,2 все растения А.А. Зубрилин разделил на три группы: легкосилосующиеся, трудносилосующиеся и несилосующиеся.

Легкосилосующиеся растения (1 группа) содержат сахаров больше необходимого сахарного минимума: злаковые однолетние (кукуруза, овес и др.) и многолетние (тимopheевка, овсянница и др.), подсолнечник, кормовая капуста, бахчевые, однолетние злаково-бобовые смеси при уборке на силос в оптимальные фазы вегетации.

Трудносилосующиеся растения (2 группа) имеют в своем составе сахаров несколько меньше сахарного минимума; только при полном переходе их сахаров (на 90-100 %) в молочную и уксусную кислоты корм может хорошо засилосоваться. Поскольку выход этих кислот в среднем составляет 60 % от общего количества сахаров, получить высококачественный силос из таких растений не представляется возможным. Трудно силосуются клевер до начала цветения, донники и многие другие растения.

Несилосующиеся растения (3 группа) содержат сахаров значительно меньше, чем необходимо для надежного подкисления. Поэтому засилосовать их в чистом виде невозможно – корм портится. В эту группу относятся молодая крапива, лебеда, ботва картофеля, а также ценные бобовые растения (богатые протеином): сераделла, соя, молодая люцерна и т.д.

При силосовании свежескошенных растений второй и особенно третьей группы для получения доброкачественного корма к ним следует добавлять культуры из первой группы, углеводистые добавки, консерванты. Повышения качества кормов из этих растений достигают также путем их предварительного провяливания.

2. В целом успех силосования определяют три основных условия: сырье, силосные сооружения, технология.

Сырье. Кормовые культуры должны убираться на силос в оптимальные фазы вегетации, обеспечивающие высокий выход питательных веществ с единицы площади и максимально возможную силосуемость:

кукуруза – восковая и молочно-восковая спелость зерна. Допускается убирать кукурузу в более ранние фазы в повторных посевах и в районах, где эта культура по климатическим условиям не может достигнуть этих фаз;

люпин – в фазу блестящих бобов;

многолетние бобовые травы – бутонизация – начала цветения;

многолетние злаковые травы – в конце фазы выхода в трубку – до начала колошения (выметывания метелок);

травосмеси многолетних бобовых и злаковых трав – в названные выше фазы вегетации преобладающего компонента;

однолетние бобово-злаковые травосмеси – восковая спелость семян в 2-3-х нижних ярусах бобовых растений;

однолетние злаковые и злаково-бобовые смеси – молочно-восковая спелость зерна, начало восковой спелости.

При заготовке силоса можно использовать различные хранилища: башни, траншеи, курганы, бурты. Однако высококачественный силос при минимальных потерях питательных веществ в процессе приготовления и хранения можно получать в башнях и облицованных траншеях. При этом современные конструкции отечественных башен малопригодны для силосования высоковлажного сырья (с содержанием сухого вещества менее 25 %): велики потери растительного сока (а с ним ценных легкорастворимых питательных веществ); в зимний период силос нередко промерзает, что затрудняет выгрузку. Поэтому основное количество силоса сейчас приготавливают в заглубленных, полузаглубленных и наземных (обвалованных землей) траншеях с капитальной облицовкой. Они значительно проще в эксплуатации по сравнению с башнями, и даже высоковлажный корм в них не промерзает.

Качественный корм невозможно получить, не соблюдая технологию силосования.

Качество силоса из свежескошенной и подвяленной травы во многом определяется величиной резки. Измельчение свежескошенной массы существенно активизирует молочнокислое брожение, так как эта технологическая операция способствует быстрому высвобождению сока (а с ним и сахаров) из растительных клеток. При высокой влажности (более 80 %) сырья силосование связано с бурным развитием всех видов микробов, в т.ч. и нежелательных; происходит утечка сока, а с ним теряются ценные питательные вещества. При избытке в высоковлажном сырье сахаров силос получается перекисшим, при недостатке – корм портится. Поэтому для снижения влажности сырья добавляют сухие корма, прежде всего измельченную сухую солому, а высоковлажный корм измельчают умеренно.

Величина резки растений при влажности менее 70 % (при заготовке силоса и зерносилоса из однолетних злаково-бобовых смесей в молочно-восковой – начале восковой спелости зерна злакового компонента) должна быть 1-3 см, при 70-75 % - 3-5 см.

Важной технологической операцией, существенно влияющей на качество готового корма, является разравнивание и уплотнение силосуемой массы.

В нашей республике в основном практикуется два способа загрузки траншей: послойный и порционный (секционный). При послойном способе толщина ежедневно укладываемого слоя в уплотненном виде должна быть не менее 80 см, чтобы максимально удалить из нее воздух и избежать разогревания массы. Завершать загрузку траншеи следует так, чтобы корм выступал над уровнем ее стенок (по краям траншеи – на 0,3 м, по центру – на 0,6–0,7 м).

Укрывают (герметизируют) силосуемую массу полимерной пленкой толщиной 0,15-0,20 мм, лучше предварительно склеенным полотнищем. Если же укрывать корм пленкой внахлест, ее расход увеличивается на 10-20 %, а самое главное – не создается должной герметизации.

В нашей республике внедрена новая технология заготовки силоса в рулонах с хранением в полимерном рукаве. При этом в качестве исходного сырья используются проявленные (не менее 25 % сухого вещества) многолетние бобовые и злаковые травы, а также их смеси, скошенные в оптимальную фазу вегетации: бобовые – в начале бутонизации, злаковые – в начале выхода в трубку; смеси – по преобладающему компоненту.

Разработана технология и утвержден регламент также на заготовку кукурузного силоса с хранением в полимерном рукаве. При этом кукурузу скашивают в фазе восковой спелости зерна.

Заготовка силоса в полимерном рукаве позволяет существенно снизить потери питательных веществ в процессе ферментации и хранения силосной массы, повысить питательность и поедаемость готовых кормов по сравнению с традиционным способом силосования.

Основные силосные культуры. В нашей республике для приготовления силоса используют различные виды растений, среди которых наибольшее распространение получили кукуруза, подсолнечник, однолетние злаковые травы и их смеси с бобовыми культурами. Кроме того, в практике используют сравнительно новые культуры – капустные (рапс, сурепица) и другие – амарант, мальва и т.д.

Наилучшей силосной культурой является *кукуруза*. Кукуруза по углеводному составу – один из лучших видов силосуемого сырья. Она богата легкопереваримыми сахарами и имеет малую буферную емкость, что обеспечивает быстрое подкисление корма при силосовании. Содержание сахаров в зависимости от фазы вегетации колеблется от 2,99 до 4,40 %. В ранние фазы содержание сахаров максимальное, по мере созревания растений уровень снижается, а количество гемицеллюлозы и крахмала резко возрастает.

В 1 кг силоса из кукурузы, убранной в фазе молочно-восковой спелости зерна, содержится – 0,21-0,29 к.ед. (2,3-2,6 МДж обменной энергии) и 12-21 г переваримого протеина.

В практических условиях кукурузу нередко приходится силосовать в более ранние фазы вегетации (по различным причинам – в т.ч. из-за недостатка тепла в неблагоприятные по погодным условиям годы, особенно в северной части республики). При этом она имеет повышенную влажность - до 80-88 %. В этом случае ее необходимо силосовать с добавкой сухих кормов.

Бобово-злаковые смеси многолетних трав служат хорошим источником сырья для приготовления силоса. Наиболее распространены клеверозлаковые смеси.

Питательность 1 кг силоса из бобово-злаковых смесей в среднем составляет 0,18-0,24 к. ед. и 18-30 г переваримого протеина.

Комбинированный силос. Готовят его в основном для свиней и птицы из растительного сырья, богатого протеином, легкопереваримыми углеводами, каротином с относительно низким содержанием клетчатки (травяная мука и зеленая масса из бобовых, свекла, картофель, морковь, початки кукурузы и др.). Рецепты приготовления комбинированного силоса приводятся в соответствующих справочниках.

Для приготовления комбинированных силосов компоненты подбирают с таким расчетом, чтобы общая влажность смеси составляла 60-70 % и лишь при заготовке высоковитаминного силоса для птицы допускается повышение влажности, но не более 75 %. Питательность 1 кг силоса для свиней должна быть не менее 0,25 к. ед. при содержании в нем 25-30 г переваримого протеина и 20 мг каротина. Максимально допустимое количество клетчатки в комбинированном силосе для взрослых свиней – 5 %, для поросят-отъемышей – 3 %. Все корма, за исключением картофеля, силосуют в сыром виде. Картофель перед добавлением в силос, как правило, запаривают.

В 1 кг таких комбисилосов содержится от 0,4 до 0,6 к.ед. и 40-65 г переваримого протеина. Их целесообразно использовать для холостых и супоросных свиноматок, ремонтных свинок - до 50-80 % от питательности рациона, для молодняка свиней на откорме – до 60-80 %, для подсосных свиноматок – до 50-60 %, добавляя в состав рациона недостающие белковые корма.

3. Заметно повысить силосуемость высокобелковых культур и снизить потери питательных веществ при хранении можно путем проявлявания исходного сырья. Даже несилосующиеся культуры можно сохранить в анаэробных условиях, предварительно проявив их до силажной, а при необходимости до сенажной влажности: соответственно (70-60,1 и 40-60 %). При этом, по мере снижения влажности сырья, количество кислот в готовом корме снижается, а показатель рН повышается.

Технология заготовки силоса из проявленных трав аналогична приготовлению сенажа. Однако в связи с тем, что при заготовке силажной массы проявляется в меньшей степени, потери питательных веществ в процессе дыхания растений при их подсушивании, а также полевые заметно ниже. С

другой стороны, проявление трав связано с большим объемом дополнительных полевых работ и требует более умелой организации работ по сравнению с заготовкой силоса из свежескошенных растений. Чем сильнее подвялена масса, тем труднее она уплотняется и требует хорошей герметичности силосохранилищ.

Технология приготовления силаж абсолютно идентична заготовке сенажа с той разницей, что силажная масса проявляется до меньших пределов (60,1-70 %) и к ней предъявляются менее жесткие требования по измельчению (2-3 см). Рекомендуемая степень уплотнения - 600-700 кг/м³.

4. Химическими консервантами называют препараты, способные в кормах в разной степени подавлять жизненные, в т.ч. биохимические и микробиологические процессы. Химическое консервирование – это не что иное, как ингибирование (подавление) ферментов кормовой массы (растительных клеток) и микроорганизмов с помощью химических веществ. Консервирующий эффект химического препарата определяется, вне зависимости от содержания сахаров, ингибированием ферментов растительных клеток и микроорганизмов как на генетическом (когда он тормозит биосинтез фермента), так и на кинетическом (снижает активность непосредственно фермента) уровнях. Химконсерванты должны также обладать бактерицидными (убивать бактерий) и фунгицидными (поражать плесени и грибки) свойствами. Обладая этими свойствами, они должны быть абсолютно безвредными для животных, не должны ухудшать вкусовых качеств кормов и оказывать необходимый эффект при внесении в небольших дозах.

Чаще всего химические консерванты используют при силосовании. По сравнению с обычным спонтанным силосованием их использование позволяет в 2-5 раз снизить потери питательных и биологически активных веществ. Химические препараты используют в основном для консервирования трудносилосующихся и несилосующихся растений, а также легкосилосующихся, выращенных при высоких дозах азотных удобрений, а также при повышенной влажности – до 80 %. При более высокой влажности силосуемых растений эффект от применения консервантов резко снижается из-за увеличения их потерь с вытекающим соком.

К настоящему времени испытаны сотни различных химических препаратов, однако в практике используются по различным причинам лишь некоторые из них.

Из органических кислот для консервирования применяют муравьиную, уксусную и пропионовую кислоты, а также их смесь – КНМК (конденсат низкомолекулярных кислот). Все эти кислоты обладают резким специфическим запахом, раздражают слизистые оболочки дыхательных путей и подкисляют корм. В республике также используются и другие эффективные химические консерванты: *муравьиная кислота, КНМК (концентрат низкомолекулярных кислот), консервант-обогадатель, бензойная кислота, бензоат натрия, белорусский консервант, бисилан, пиросульфит натрия, бисульфит*

натрия, углеаммонийные соли (УАС), биологические консерванты (бактериальные, ферментные, фитонцидные).

5. Раскисление силоса. Скармливание перекисленного силоса (рН ниже 3,8), особенно в больших количествах, представляет большую опасность для здоровья животных. От избытка кислот, поступающих с таким силосом в рубец, снижается рН его содержимого и угнетается жизнедеятельность микрофлоры преджелудков, ухудшается аппетит, возникают расстройства пищеварения, уменьшается переваримость питательных веществ, падает продуктивность. Недоброкачественный силос, содержащий избыток масляной и уксусной кислот, может быть причиной кетозов у коров. Накопление кетонových тел в организме ведет к нарушению многих жизненных функций, гипокальцемии, снижению резервной щелочности, рождению нежизнеспособных телят, заболевающих диспепсией. Более негативно сказывается скармливание такого силоса во второй половине стойлового периода, когда организм животных в значительной мере ослаблен.

Для раскисления силоса используют различные щелочные реагенты. Чаще для этого применяют кальцинированную соду, т.е. натрий углекислый (Na_2CO_3), из расчета 5-6 кг на 1 т силоса. Эффективным, но более дорогим раскислителем является бикарбонат натрия или питьевая сода (NaHCO_3) в дозе 5-6 кг на 1 т силоса. Ее равномерно перемешивают с силосом. Хорошим средством для раскисления силоса и одновременного обогащения его протеином является аммиачная вода 20-25-процентной концентрации в дозе 8-12 л на 1 т.

Раскисленные щелочными реагентами корма можно скармливать примерно через 2 часа после обработки.

Используя щелочные реагенты, следует строго соблюдать технику безопасности. Так, при работе с аммиачной водой надо пользоваться защитными очками, иметь при себе противогаз. В случае попадания на кожу или слизистые оболочки ее надо немедленно смыть обильным количеством воды. Смесь аммиака с воздухом может воспламениться от искры.

Рациональное использование силоса в рационах животных. Не позднее, чем за 15 суток до начала скармливания силоса необходимо провести оценку его качества. Силос низкого качества, 3 класса и неклассный целесообразно скармливать животным на откорме, а лучший – высокопродуктивным животным и молодняку младшего возраста. Силос, в котором более 20 % масляной кислоты (по соотношению кислот) и рН 6,8-7,2, скармливать нельзя. Масляная кислота в этом случае является результатом гнилостного распада белков и свидетельствует о накоплении вредных для животных веществ. Не рекомендуется скармливать силос с повышенным содержанием уксусной и масляной кислот стельным сухостойным и отелившимся (до 6 недель) коровам, а также телятам.

Взрослому скоту высококачественный силос можно скармливать не раскисляя, пока на 1 кг живой массы не будет задано более 2 г кислот в пе-

реводе на молочную (для перевода уксусной в молочную ее фактическое содержание умножают на коэффициент 0,66, а для масляной – на 0,97).

Если в силосе много уксусной и масляной кислот (до 50 % от суммы кислот), то на 1 кг живой массы должно приходиться не более 1 г кислот. Нейтрализации избыточного количества кислот в силосе способствует совместное его скармливание с физиологически щелочными кормами: измельченными корнеплодами в соотношении 1:5, сеном – 1:10. Коровы должны получать поваренную соль из расчета 10-12 г на 1 к.ед., соль является источником для образования в слюне бикарбоната натрия.

При скармливании силоса в больших количествах рационы могут быть дефицитными по сахару, фосфору, а если он из кукурузы (или из других злаков), то и протеину. Хорошими источниками сахаров являются корнеплоды, кормовая патока, которые лучше скармливать одновременно с силосом. Патоку дают из расчета 1,5-2 кг на корову. Ее предварительно разбавляют водой в соотношении 1:3 и скармливают в 2-3 кормовые дачи.

Свеклу кормовую дойным коровам целесообразно скармливать из расчета до 1 кг на каждый кг молока.

Для балансирования рационов животных по фосфору используют моно- и динатрийфосфат, а если силос из злаковых (чаще кукурузный) – перекисший, то для жвачных целесообразно применять моно- и диаммонийфосфат. Силос, обработанный САВ, скармливают взрослому скоту два раза в сутки, постепенно приучая животных в течение недели. Такой силос скармливают также молодняку крупного рогатого скота старше 6-месячного возраста и взрослым овцам. Не следует аммонизировать силос из бобовых культур, ботвы корнеплодов, а также скармливать его после такой обработки лошадям, свиньям, птице.

Скармливать силос надо сразу после его выемки, в крайнем случае – спустя несколько часов. Иначе в результате аэробного разложения (вторичной ферментации) под действием дрожжей и грибов резко снижается его качество.

Лучше скармливать силос после дойки, т.к. парное молоко аккумулирует силосный запах. Если силос заготовлен с добавкой мочевины, то его лучше скармливать в холодное время.

Комбинированный силос для свиней при повышенной температуре окружающей среды следует скармливать незамедлительно, иначе он быстро закисает.

НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ ПРИГОТОВЛЕНИЯ И РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СЕНАЖА

ВОПРОСЫ:

- 1. Сущность и научные основы сенажирования.**
- 2. Условия, определяющие успех сенажирования.**
- 3. Характеристика сенажа как корма.**

Литература: 1-8,12,16,20,32,42

1. В практике кормопроизводства Республики Беларусь широкое распространение получила заготовка сенажа.

Сенаж – консервированный корм, приготовленный из провяленных в поле трав до 40-55%-ой влажности, законсервированных в анаэробных условиях. В нем содержится больше сухого вещества, чем в обычном силосе. Сенаж отличается хорошей поедаемостью, усвояемостью питательных веществ и высокой кормовой ценностью. Он характеризуется хорошими вкусовыми и диетическими свойствами. Хороший сенаж по кормовой и биологической ценности приближается к свежескошенной траве.

Основным консервирующим фактором для приготовления сенажа является не молочная кислота, как при силосовании, *а физиологическая сухость среды*, в условиях которой прекращаются брожение углеводов и гнилостный распад белковых веществ.

По мере высыхания растений усиливается водоудерживающая сила растительных клеток. Установлено, что при провяливании растений до влажности 70% водоудерживающая сила клеток равняется 21-27 кгс/см², до влажности 59-60% - 31-37 кгс/см² и до влажности 50-55% - 50-62 кгс/см², а сосущая сила большинства бактерий составляет 50-52 кгс/см². Вторым консервирующим фактором при сенажировании, особенно в башнях, является углекислота (СО₂), которая образуется в результате биохимических процессов в массе. Она накапливается внизу башни и вытесняет воздух из сырья на поверхность.

В полевых условиях трудно получить сенажируемую массу равномерной влажности. Листья и соцветия при провяливании быстрее высыхают, а в стеблях содержится большое количество влаги. В сенаже в меньших размерах, по сравнению с силосом, происходят процессы брожения с образованием молочной и уксусной кислот. Поэтому значение рН в сенаже выше, чем в силосе, и составляет 4,4-5,6. Кислотность сенажа зависит от влажности и вида консервируемого сырья.

2. Условия, определяющие успех сенажирования, такие же, как и при силосовании - это сырье, технология приготовления и хранилище. Для приготовления сенажа провяленную траву однолетних и многолетних бобовых, злаковых трав и их смесей измельчают до 20-30 мм. Кормовое достоинство сенажа зависит от качества исходного сырья и сроков скашивания трав.

Многолетние злаковые травы для приготовления сенажа начинают скашивать в фазе выхода в трубку, так как по мере старения этих трав качество сенажа значительно снижается. Многие злаковые травы имеют относительно низкое содержание протеина. Поэтому злаковые травостой, предна-

значенные для приготовления сенажа, целесообразно подкармливать азотными удобрениями.

Многолетние бобовые травы и их смеси со злаковыми скашивают на сенаж в начале бутонизации и заканчивают в начале цветения бобового компонента.

Известно, что значительно выше урожай можно получить при уборке трав в более поздние фазы вегетации (у бобовых – в начале цветения, у злаков – в период колошения), но в одном случае необходимо помнить, что с увеличением возраста растений их питательность снижается. Например, в одном из опытов (В.М. Голушко, В.Б. Иоффе, В.А. Подлешук) было установлено, что в 1 кг сухого вещества злаковых трав, убранных за два укоса, содержалось 8,5 МДж ОЭ и 91 г сырого протеина, а убранных за три укоса – 9,3 МДж ОЭ и 145 г сырого протеина, а за четыре укоса – 9,4 МДж ОЭ и 163 г сырого протеина. Выход кормовых единиц с 1 га с повышением частоты использования увеличивается как на злаковом, так и на бобово-злаковом травостое на 12,2%. Кроме того, ранние сроки скашивания многолетних трав обеспечивают получение последующих укосов, особенно в условиях орошения.

Однолетние бобовые смеси на сенаж в отличие от многолетних трав убирают в более поздние сроки – в фазу образования бобов и их молочно-восковой спелости.

Технология заготовки сенажа включает следующие операции:

- ✓ скашивание травы с одновременным плющением или без него;
- ✓ провяливание и сгребание в валки зеленой массы;
- ✓ подбор, измельчение с одновременной погрузкой массы из валков в транспортные средства;
- ✓ транспортировку и закладку измельченной, провяленной массы в хранилище;
- ✓ тщательное трамбование массы в траншеях;
- ✓ герметизацию массы в хранилище.

Технология приготовления высококачественного сенажа должна предусматривать комплексную механизацию всех операций. Заготовку сенажа проводят в сжатые сроки.

Травы скашивают в ранние часы, высота среза 5-7 см. При увеличении высоты среза на 1 см на каждом га теряется 1,5-3 ц зеленой массы, а при более низком срезе масса может загрязниться землей и хуже отрастает отава.

Площадь скашиваемых за день трав должна соответствовать наличию в хозяйстве механизмов и транспортных средств для ее уборки после провяливания растений. Нельзя допускать пересушивания растений, а также укладку их на хранение с повышенной влажностью.

При высокой урожайности (свыше 200 ц/га) траву скашивают в прокосы, где она провяливается до влажности 60-70%, затем ее сгребают в валки и провяливают в них до влажности 55-60%. Для ускорения провяливания зеленую массу ворошат в прокосах через 2-4 ч.

Травостои с низкой урожайностью (до 150 ц/га) скашивают непосредственно в валки.

Для быстрого и равномерного проявливания растений масса валка не должна превышать 5 кг на 1 м. Скорость проявливания растений зависит от ширины валка, которая должна составлять 1,1-1,25 м.

Однолетние травы скашивают сразу же в валки, поскольку подбор проявленной массы из прокосов сопряжен с загрязнением ее землей, что отрицательно сказывается на качестве корма.

Продолжительность проявливания зеленой массы не должна превышать 2 суток. В противном случае, при отсутствии такой возможности массу целесообразнее использовать для приготовления силоса.

Потери питательных веществ при проявливании массы в оптимальных условиях обычно не превышают 5-8%. Но при неблагоприятных условиях могут достигать 10-15%.

Подбор и измельчение проявленной травы начинают, когда влажность ее достигает 55-60%, с тем расчетом, чтобы общая влажность закладываемой массы равнялась 50-55%. Бобовые травы проявлять до более низкой влажности нецелесообразно из-за увеличения механических потерь питательных веществ при уборке. Злаковые травы, проявленные до влажности 40-45%, плохо трамбуются, а оставшийся воздух в сенажируемой массе может быть причиной порчи корма.

Качество сенажа в определенной степени зависит от влажности закладываемой массы. Влажность сырья может быть определена в полевых условиях с помощью портативных влагомеров или визуально на основании физического состояния растительного сырья. Например, при влажности сырья 55-60% у злаковых растений стебель упругий, листья гибкие и немного вялые, а у бобовых – стебель вялый, листья еще гибкие; при влажности 40-45% у злаковых растений стебель еще гибкий, листья подсохшие, гибкие, но еще не крошатся, а у бобовых – большинство нижних листьев сухие, черешки листьев начинают ломаться.

Сенажируемую массу хранят в траншеях и башнях. Наиболее широко распространенный тип хранилищ для сенажа в нашей стране – облицованные траншеи (заглубленные, полузаглубленные и наземные). В местах с высоким уровнем грунтовых вод строят наземные траншеи, стены которых для лучшей герметизации снаружи обваловывают землей.

Сенажные траншеи рекомендуется строить шириной 9-12 м при высоте стен 3,5-4 м; длина траншеи зависит от потребности хозяйства в этом виде корма.

Перед началом закладки сенажа траншеи тщательно осматривают, имеющиеся трещины затирают цементным раствором, затем их дезинфицируют.

Сенажируемую массу в траншее разравнивают и тщательно трамбуют тяжелыми тракторами. Плотность уплотнения массы должна составлять 450-500 кг/см³. Ежедневно необходимо загружать траншею слоем не менее 0,8-1 м.

При закладке сенажа контролируют температуру растительной массы, которая не должна превышать 37-38 °С. Более высокая температура свиде-

тельствует о наличии воздуха в сенажируемой массе. В аэробных условиях в провяленной массе развиваются термофильные бактерии, активность развития которых усиливается при температуре 50 °С. Недостаточное уплотнение и продолжительные сроки закладки часто сопровождаются повышением температуры в сенажируемой массе до 85-90 °С.

Известно, что повышение температуры на каждый градус сверх 38 °С приводит к снижению переваримости протеина на 1,8%.

Для более полного удаления воздуха из массы ее трамбуют 15-18 ч в сутки и особенно тщательно у стен траншеи. Если траншея заполняется более 5 дней, температура в сенажной массе может повыситься до 50...60 °С. Трава при этом приобретает коричневую и бурую окраску, запах ржаного хлеба или горелого сахара. Такой корм хорошо поедается животными, но продуктивная ценность его невысокая. Потери от "сгорания" питательных веществ возрастают в 2...3 раза, переваримость протеина снижается до 44,6%.

После загрузки траншеи ее укрывают свежескошенной травой слоем 30-40 см, затем полиэтиленовой пленкой и сверху слоем земли или торфа.

Сохранность и качество сенажа в период хранения во многом зависит от степени герметизации хранилища. В процессе сенажирования в массе накапливается диоксид углерода (CO₂), который препятствует проникновению воздуха. Примерно из 1 т провяленной массы выделяется от 1 до 1,5 м³ диоксида углерода. При недостаточной герметизации хранилища CO₂ выходит наружу, а на его место поступает воздух, в результате чего развиваются нежелательные процессы (разогревание, развитие плесени), приводящие к порче корма.

В отдельных хозяйствах до сих пор используют башни для закладки сенажа. В отличие от траншей в башнях сенажируемый корм уплотняется под действием собственной массы. Ежедневно загружать башню массой необходимо на высоту не менее 5 м. Загрузку башни производят с помощью пневмотранспортеров. Через 2-3 недели после загрузки масса в башне оседает примерно на 25-30% ее высоты. Башню дозагружают сенажной массой.

После заполнения башни сенажной массой верхний слой толщиной 30-40 см закладывают из измельченных свежескошенных растений, который затем укрывают полиэтиленовой пленкой.

В странах Западной Европы в последнее время все большее распространение получает технология заготовки травяных кормов с хранением в полимерной упаковке. Как показали исследования, проведенные в БелНИИЖ, заготовка травяных кормов по новой технологии позволяет значительно сократить потери питательных веществ (на 3-15%), повысить качество кормов, увеличить сбор питательных веществ с единицы убранной площади, получить дополнительно 120 кг говядины в расчете на 1 га убранных трав.

При соблюдении технологии заготовки и надежной герметизации хранилищ потери сухого вещества в процессе хранения сенажа невысоки и составляют в среднем 4-8%. В отличие от силоса сенаж представляет собой некислый корм (рН сенажа колеблется в пределах 4,6-5,5). Особенностью се-

нажа является то, что он содержит большое количество сухого вещества (не менее 40%). Больше по сравнению с силосом в нем и сахара. Близкое к оптимальному соотношение сахара и протеина повышает его общую питательность. В 1 кг сенажа в зависимости от вида растений, фазы вегетации и влажности корма содержится 0,30-0,40 к. ед. На 1 кг к. ед. сенажа из клевера приходится 110-140 г переваримого протеина, из люцерны – 160-190, из бобово-злаковых смесей – 110-140 г. В 1 кг клеверного сенажа содержится в среднем 30 г сахара, тимopheеchnого – 43, горохо-овсяного – 50 г. Качественный сенаж содержит не менее 30 мг каротина.

Общую питательность сенажа (в кормовых единицах) можно определить по содержанию в нем сухого вещества и соответствующим коэффициентам. Для этого количество сухого вещества в сенаже (в кг) умножают на коэффициент и получают питательность корма в кормовых единицах. Более точно питательность сенажа определяют на основании химического состава и коэффициентов переваримости.

В связи с тем, что сенаж при доступе воздуха скоро портится, необходимо соблюдать при его использовании следующие требования:

- ✓ выбирать корм только вертикальными слоями (сверху до дна хранилища) по всей ширине траншеи;
- ✓ снимать укрытие на ширину, обеспечивающую суточную или двухсуточную потребность в корме;
- ✓ не разрыхлять основную массу, чтобы избежать проникновения в нее воздуха;
- ✓ завозить корм на скотные дворы не больше суточной потребности, особенно при плюсовых температурах воздуха;
- ✓ ускоренно расходовать корм при повышении температуры в сенажной массе;
- ✓ выгружать сенаж из траншей и башен ежедневно во избежание его порчи.

Из башен сенаж вынимают с помощью разгрузчиков.

При оценке качества сенажа обращают внимание на такие органолептические показатели, как цвет, запах, структура.

Цвет сенажа в зависимости от закладываемого сырья может быть зеленым разных оттенков, желто-зеленым, коричневым и светло-коричневым. Бурый, темно-коричневый, серый, черный, желтый цвета свидетельствуют о перегревании корма в процессе заготовки.

Доброкачественный сенаж имеет запах квашеных фруктов, хорошего сена. При порче появляется запах уксуса, прогорклого масла, навоза, селедки. Саморазогревание придает корму ярко выраженный запах свежее испеченного хлеба или горелого сахара.

В хорошем сенаже полностью сохраняется структура растений, в испорченном – она разрушается, в результате сенаж приобретает мажущую консистенцию, оставляя при растирании на руках грязные пятна.

В доброкачественном сенаже масляная кислота отсутствует, а на долю молочной приходится 60-70% и более общего количества кислот.

По органолептическим и химическим показателям различают сенаж I, II и III класса, а также неклассный табл. К неклассному относится сенаж бурого и темно-коричневого цвета с сильным запахом меда или свежее испеченного ржаного хлеба, соответствующий по остальным показателям требованиям стандарта. Широкое распространение сенажа в последние годы объясняется тем, что заготовка его дает возможность получить с одной и той же площади больше питательных веществ, сократить количество компонентов в рационе, снизить себестоимость животноводческой продукции по сравнению с силосом, сеном. Сенаж хорошо поедается как взрослыми животными, так и молодняком крупного рогатого скота. Сенаж скармливают в сочетании с концентратами, корнеклубнеплодами, силосом и другими кормами. Доброкачественный сенаж можно включать в рационы телят с 3-месячного возраста. Полная замена грубых (сена) и сочных кормов сенажом не оказывает отрицательного влияния на физиологическое состояние животных. При скармливании сенажа из злаковых трав необходимо включать в рацион концентраты с содержанием не менее 130 г переваримого протеина в 1 кг. Скармливать сенаж необходимо в сбалансированных рационах, количество его в структуре рациона может быть различным в зависимости от наличия кормов в хозяйстве, от вида и качества сенажа, а также от продуктивности животного.

Учет количества сенажа в хозяйствах проводят на основании взвешивания закладываемой в хранилище массы со скидкой на потери – 5% - при закладке в герметические башни и 10% - при загрузке в обычные траншеи. Если взвешивание массы не производилось, то количество заготовленного сенажа определяют умножением объема траншеи или башни на массу 1 м³ сенажа. Обмерять сенаж следует не ранее чем через 10...15 дней и не позднее 30 дней после закладки. В акте оприходования сенажа, составленном комиссией, указывают место нахождения, номер и объем сооружения, время и продолжительность закладки сенажа, вид сырья, из которого он приготовлен, принятую для расчета массу 1 м³ сенажа, общее количество корма и его качество в данном хранилище.

3. Согласно классификации – это объемистый сочный корм, так как он содержит более 40 % воды. Однако сенаж готовят из сырья, предназначенного на сено, в рационах он тоже заменяет сено, поэтому практика относит сенаж к грубым кормам. На крупных комплексах по откорму крупного рогатого скота сенаж эффективно используют круглый год, в т.ч. летом.

Химический состав: вода – 40-60 %, клетчатка – 12-15 %. В 1 кг содержится: протеина и сахара по 30-50 г, каротина – 30-50 мг, Са – 5 г, Р – 1,5 г. Питательные вещества сенажа перевариваются примерно так же или несколько лучше, чем сена. Так как по содержанию и переваримости сухого вещества сенаж занимает среднее место между сеном и силосом, то и питательность его средняя: в 1 кг при 50-55 % влажности содержится 0,35 к.ед.

Для жвачных и лошадей подготовки к скармливанию не требуется, а для свиней готовят пасту. Суточные дачи коровам – 10-25 кг, молодняк

крупного рогатого скота старше года – 10-15 кг, до года – 8-10 кг, овцы – 2-4 кг, свиньи – 0,5-2 кг.

ЗООТЕХНИЧЕСКАЯ И ХОЗЯЙСТВЕННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОРНЕКЛУБНЕПЛОДОВ

ВОПРОСЫ:

1.Характеристика корнеплодов как корма.

2.Характеристика свёклы, моркови, картофеля.

Литература: 1,2,3,8,43

1. Корнеклубнеплоды относятся к объемистым, влажным, сочным кормам. К корнеплодам относят **кормовую, полусахарную, сахарную свеклу, брюкву, турнепс, морковь**. К клубнеплодам принадлежат картофель, земляная груша или топинамбур; к бахчевым - кормовые сорта тыквы, кабачков, арбуза. По сбору питательных веществ с единицы площади корнеклубнеплоды занимают одно из первых мест среди кормовых культур. Корнеклубнеплоды скармливают всем видам сельскохозяйственных животных. Удельный вес корнеклубнеплодов в рационах разных животных неодинаков. Высоко значение этих кормов для молочного скотоводства. В зимних рационах коров корнеплоды занимают от 7 до 12 %. В рационы свиней корнеклубнеплоды включают до 30-35 %. По химическому составу корнеклубнеплоды характеризуются высоким содержанием воды (72-92 %), низким содержанием протеина и клетчатки (1-2 %), жира (до 1 %). Сухое вещество их состоит в основном из углеводов: сахаров, крахмала, гемицеллюлоз, пектиновых веществ. Из-за высокого содержания воды питательность корнеклубнеплодов невысокая и находится в пределах 0,09-0,3 кормовой единицы в 1 кг корма.

Корнеклубнеплоды характеризуются невысоким содержанием минеральных веществ, из которых больше всего солей калия и очень мало кальция и фосфора. Богаты корнеклубнеплоды витамином С, желто окрашенные сорта содержат каротин, особенно много его в моркови (120-180 мг/кг).

Корнеклубнеплоды хорошо поедаются животными, переваримость питательных веществ их высокая: органическое вещество корнеклубнеплодов жвачными и свиньями переваривается на 85-90 % . Корнеклубнеплоды отличаются высокой концентрацией энергии в сухом веществе (1-1,2 к. ед. в 1 кг сухого вещества). Корнеклубнеплоды активизируют рубцовое пищеварение жвачных животных, так как поставляют микрофлоре необходимые крахмал и сахар. В практике животноводства их именуют молокогонными кормами, так как они способствуют молочной продуктивности. Однако положительное действие корнеклубнеплоды проявляют только в составе сбалансированных рационов, а при одностороннем избыточном кормлении они могут вызвать ряд нарушений в деятельности желудочно-кишечного тракта и обмене веществ. Кроме того, некоторые корнеклубнеплоды содержат специфиче-

ские вещества, отрицательно влияющие на физиологическое состояние животных. Так, сахарная свекла и ее ботва содержит щавелевую кислоту, корни свеклы - соланин, нитраты, клубни картофеля на свету накапливают соланин. К кормовым недостаткам корнеплодов следует отнести и их невысокую питательность: это односторонние, углеводистые корма, бедные протеином и минеральными веществами. Из-за высокого содержания воды корнеклубнеплоды плохо хранятся, особенно при повышенных температурах. Оптимальной температурой хранения корней и клубней является температура от 0 до 2°C. При повышении температуры свыше 3-4°C в корнеплодах усиливается дыхание и испарение влаги, что ведет к прорастанию и порче их гнилостными бактериями и плесневыми грибами. К недостаткам корнеплодов можно отнести их способность накапливать нитраты, особенно при повышенных количествах азотных и органических удобрений.

Подготовка корнеклубнеплодов к скармливанию сводится прежде всего к очистке их от земли. Особенно много почвы остается на корнях брюквы, сахарной свеклы и моркови. Систематическое скармливание высокопродуктивным коровам загрязненных земель корнеплодов через 5-6 месяцев приводит к нарушению пищеварения, потери упитанности и резкому снижению молочной продуктивности. После убоя у таких животных в преджелудках обнаруживают до 16-18 кг земли и песка. От загрязненных корнеплодов у животных быстрее оттираются зубы, поэтому важно проводить очистку корнеплодов от земли, лучше посредством мойки.

Для свиней картофель скармливают в запаренном виде, что улучшает его переваримость и продуктивное действие. Корнеплоды являются хорошим компонентом для приготовления полнорационных кормовых смесей, предварительно их моют, измельчают и смешивают с силосом, соломой и другими кормами, что обеспечивает лучшую поедаемость смеси.

Наилучшая сохранность питательных веществ корнеклубнеплодов обеспечивается при их высушивании. Этот прием позволяет вводить сушеные корнеклубнеплоды в состав комбикормов. Сохранить корнеплоды можно и в засилосованном виде. Сырой и вареный картофель хорошо силосуется как в чистом виде, так и в смеси с морковью, измельченным зерном. При ранних заморозках во время уборки корнеплоды могут быть замороженными. В таком состоянии они способны храниться, но при оттаивании очень быстро портятся и не подлежат хранению.

Экономически выращивание корнеклубнеплодов пока остается менее выгодным, чем производство зеленого корма или зерна. Если принять себестоимость 1 корм. ед. в траве за единицу, то в зерновых кормах 1 к. ед. будет дороже в 1,5-2,5 раза, а в корнеклубнеплодах в 5-7 раз. Высокая себестоимость корнеклубнеплодов связана с большими затратами ручного труда при их возделывании и уборке, а также высокой энергоемкостью этих процессов. Хранить корнеклубнеплоды можно в траншеях, буртах, специальных хранилищах. Хранение в буртах практикуется в районах с близким залеганием грунтовых вод. После загрузки корнеклубнеплодов в бурты их укрывают соломой из расчета 30 кг соломы на 1 тонну корней, а затем укрывают землей

слоем 40-50 см с боков и 20-25 см сверху. При всех способах хранения необходима вентиляция. При плюсовой температуре наружного воздуха вентиляционные короба держат открытыми, а при похолодании укрывают соломой. В сильные морозы бурты дополнительно укрывают толстым слоем снега.

2. Свекла кормовая содержит от 9 до 14 % сухих веществ, которые в основном представлены сахарами и пектиновыми веществами, клетчатки мало - около 1 %, жира - 0,15 %. Переваримость органического вещества жвачными и свиньями достигает 85-87 %.

Крупному рогатому скоту, лошадям, овцам сырую свеклу скармливают как в целом виде, предварительно очистив от земли, так и в виде резки. Молочные коровы могут съедать ее до 30-35 кг в день и более, однако при суточных дачах свыше 40 кг может наблюдаться снижение жирности молока и приобретение им нежелательного вкуса. Овцам в рацион свеклу включают до 3-4 кг, лошадям 10-15 кг, свиньям по 5-6 кг на 100 кг живой массы.

Вареную свеклу следует скармливать с предосторожностями из-за возможности отравления животных нитритами, которые образуются из нитратов при медленном остывании свеклы.

Сахарная свекла отличается от кормовой более высоким содержанием сухих веществ - до 25 %, в том числе до 18 % сахаров. В 1 кг сахарной свеклы содержится 0,24 к. ед., 7-8 г переваримого протеина, 0,5 г кальция и такое же количество фосфора. В кормлении коров сахарная свекла является ценным компонентом рациона. Она обеспечивает высокий уровень уксусной кислоты в рубцовом содержимом, что благоприятно сказывается на синтезе молочного жира. Скармливают сахарную свеклу сухостойным коровам до 6 кг на голову в сутки, дойным по 0,4-0,5 кг на 1 кг молока, телятам до 6 мес. - 2-3 кг, молодняку в старшем возрасте 4-6 кг на голову в сутки.

К поеданию сахарной свеклы животных надо приучать постепенно (в течение 7-10 дней) Первые дни ее нужно скармливать по 1-2 кг. Нельзя скармливать в одно кормление всю дневную норму свеклы (более 6-7 кг), рекомендуется давать ее в 2-3 приема. Большие дозы свеклы могут привести к тяжелым расстройствам пищеварения, ацидозам рубца из-за повышенного образования молочной кислоты.

Для свиней рекомендуются следующие нормы скармливания сахарной свеклы при постепенном их приучении к этому корму: супоросным свиноматкам - 4-5, подсосным 6-7, пороссятам-отъемышам - 1-2, молодняку на откорме - 5-6, взрослым свиньям на откорме - 8-10 кг. Для свиней сахарная свекла является высокоэффективным кормом, так как содержащиеся в ней сахара используются почти полностью (на 97 %).

Морковь в рационах молодняка сельскохозяйственных животных всех видов является лучшим источником каротина. В 1 кг моркови содержится 0,14 корм. ед., 8 г переваримого протеина, 0,9 - кальция, 0,6 г фосфора и от 50 до 250 мг каротина. Высокое содержание каротина в моркови влияет на окраску и вкус молока, сливок, масла, желтка яиц - они имеют приятный желтый цвет и нежный вкус. В буртах и хранилищах морковь хранится плохо, поэто-

му скармливают ее в начале зимовки. Консервируют морковь для длительного хранения в облицованных траншеях, закладывая послойно с резкой соломы (30 см резки и 30 см моркови) и трамбуя. Каждый слой моркови крепко солят (5-8 % соли от массы моркови). Засилосованную морковь скармливают по 1-3 кг в сутки. Морковь используют и как хороший компонент для комбинированных силосов. Используют и химическое консервирование измельченной моркови для лучшей сохранности каротина.

Брюква. Желтые сорта брюквы по кормовым достоинствам лучше белых, т. к. содержат каротин. В 1 кг брюквы содержится 0,13 к. ед., 9 г переваримого протеина, 50 г сахаров. Брюкву дают молочному скоту до 30 кг на голову в сутки в измельченном виде, свиньям лучше скармливать в проваренном. Скармливание брюквы в больших количествах дойным коровам придает молоку горьковатый привкус и специфический запах. Для предотвращения этого скармливают брюкву в смеси с другими кормами после доения.

Турнепс содержит наименьшее количество сухих веществ по сравнению с другими корнеплодами - около 9,0 %. В 1 кг турнепса содержится 0,1 к. ед., 6 г переваримого протеина, 0,5 г кальция, 0,4 г фосфора. Переваримость органических веществ составляет 88-90 %. Скармливают турнепс дойным коровам по 20-25 кг после дойки, овцам 4-6 кг. Из-за высокой влажности турнепс хранится хуже других корнеплодов и его рекомендуется скармливать в первую половину зимы.

Картофель - продовольственная и кормовая культура. В нем в среднем содержится 25 % сухого вещества и большая часть его представлена крахмалом. Жиры и клетчатки в картофеле очень мало. Количество протеина не превышает 2 %, но следует заметить, что белок картофеля - туберин отличается высокой полноценностью. Каротин и минеральных веществ в картофеле мало. В 1 кг картофеля содержится 0,3 к. ед., 12 г переваримого протеина, 0,14 г кальция, 0,7 г фосфора. Картофель богат витамином С, в значительных количествах содержит витамины В₁ и В₂.

При скармливании картофеля животным надо учитывать, что в нем содержится ядовитый гликозид соланин. В картофеле хорошего качества соланина мало и он не вреден для скота, а проросший и позеленевший картофель скармливать животным в сыром виде нельзя. Он вызывает заболевания пищеварительных органов, экземы на коже, нервные расстройства, потерю аппетита. Для обезвреживания у картофеля обламывают ростки, затем пропаривают и скармливают животным неполную норму, предварительно слив в воду, содержащую соланин.

Хорошо вымытый картофель скармливают крупному рогатому скоту, лошадям, овцам в сыром виде. Крупному рогатому скоту не рекомендуется давать натошак мелкий картофель, так как при жадном поедании он может застрять в пищеводе и нарушить его проходимость. Испорченный, загнивший картофель без тщательного пропаривания скармливать нельзя. Вареный картофель быстро прокисает, поэтому его не следует оставлять более 5-6 часов. Молочные коровы могут съедать до 15-20 кг картофеля, сухостойным коровам его лучше не скармливать. Рабочим лошадям дают до 10 кг сырого

или до 15 кг вареного картофеля. Овцы съедают до 2 кг картофеля. При кормлении птицы картофель добавляют в комбинированные корма, лучше скармливать им картофель в сочетании с зерновыми и зелеными кормами. Свиньям скармливают до 5-6 кг картофеля на 100 кг живой массы. Сырой картофель свиньи едят менее охотно, чем пропаренный или заsilосованный.

Переваримость сухого вещества сырого картофеля у свиней заметно ниже, чем запаренного (80 % сырого и 96 % пропаренного). Скармливание картофеля положительно сказывается на качестве сала у свиней, при этом уплотняются жиры, синтезируемые в организме. Масло сливочное, наоборот, при больших дачах картофеля приобретает крошащийся вид с нехарактерным привкусом.

Тыква кормовая содержит до 92 % воды, протеина 1-1,5, клетчатки 1-2, БЭВ - 5-6, золы - 1-2, жира 0,4-0,7 %. В 1 кг тыквы содержится 0,1 к. ед. и 9 г переваримого протеина. Для крупного рогатого скота и овец тыкву нарезают большими кусками. Скармливают тыкву дойным коровам по 8-10 кг в сутки. При более высоких дачах тыквы молоко приобретает терпкий вкус. Свиньям тыкву скармливают в измельченном виде в смеси с другими кормами. Тыква хорошо силосуется. Ее используют для приготовления комбинированного силоса, кроме того, силосуют с соломенной резкой (2-3 части тыквы и 1 часть измельченной соломы).

Кормовые кабачки отличаются скороспелостью. Это хороший сочный корм, содержит 7-8 % сухих веществ, в том числе 1-1,2 протеина, 0,1 жира, 4-5 БЭВ, 1,5 % клетчатки. В 1 кг свежих кабачков содержится 0,07 к. ед. и 6 г переваримого протеина. Кабачки можно скармливать со второй половины лета, в стадии кормовой спелости до начала огрубления оболочки. Свиньям кабачки дают редко из-за низкого содержания сухих веществ.

Таким образом, корнеклубнеплоды являются ценными компонентами рационов для многих видов животных, благодаря наличию в них легкопереваримых углеводов, в составе смешанных рационов они оказывают благоприятное действие на продуктивность животных, их здоровье, переваримость питательных веществ.

ЗООТЕХНИЧЕСКАЯ И ХОЗЯЙСТВЕННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЗЕРНОВЫХ КОРМОВ

ВОПРОСЫ:

- 1. Характеристика зерен злаковых.**
- 2. Характеристика зерен бобовых.**

Литература: 1,3,5,6,12,34

1. Интенсивное животноводство не может развиваться без производства необходимого количества концентрированных кормов, т.к. в единице объема они содержат наибольшее количество легкопереваримых питательных

веществ, необходимых для жизнедеятельности животных. Среди концентрированных кормов наиболее важное место занимают зерновые корма.

Зерновые культуры являются основным источником энергии в рационах многих видов животных, а также используются в качестве дополнения для сбалансирования рационов по энергии, переваримому протеину и минеральным веществам. Нормы скармливания зависят от вида животных и уровня продуктивности: в объеме рационов птицы они занимают – 100%, свиней от 60 до 100%, при откорме КРС – 30-50%, дойных коров – 30-40%.

Зерновые корма являются достаточно дорогостоящими и дефицитными. Их необходимо вводить в рационы в виде комбикормов и в составе зерносмесей. При использовании концентратов собственного производства с целью рационального использования в условиях хозяйства их необходимо обогащать белково-витаминно-минеральными добавками (БВМД) и премиксами.

В РБ в кормлении животных из зерновых культур преимущественно используются зерна злаков, таких, как ячмень, овес, рожь; реже – пшеницы (фуражной), тритикале, проса (сорго), кукурузы.

По химическому составу зерна злаковых отличаются высоким содержанием энергии – от 0,95 до 1,36 к.ед в 1 кг. Около двух третей массы зерна приходится на крахмал (320-560 г/кг), который обеспечивает такую высокую питательность зерна. Переваримость органического вещества достаточно высокая (70-90%).

В среднем в зерне злаковых культур содержится около 100 г сырого протеина (94г рожь-112г просо), в том числе переваримого - 80 г (69г ячмень-84г пшеница).

Следует отметить, что протеин зерен злаковых имеет относительно низкую биологическую ценность. Во всех кормах этого вида сырья лимитирующей аминокислотой является лизин (2,6 кукуруза.-5,1 рожь). Поэтому, заменяя один вид зерна злаков другим, нельзя существенно повысить количество протеина в концентрированной смеси. Кроме того, в них мало кальция, низкое содержание сырого жира.

Их отличают относительно высокое количество фосфора - 0,3-0,47 % (4г ячмень-6 г пшеница) и витаминов группы В (особенно тиамина) и витамина Е.

В среднем в зерне злаковых содержится около 6 % клетчатки, но в отдельных видах зерна этот показатель сильно варьирует - от 2,2 % в кукурузе до 10 % в овсе. Различия в содержании клетчатки существенно влияют на величину усвояемой энергии и, следовательно, на относительную кормовую ценность зерна.

Кроме химического состава, кормовые качества зерна оценивают также по его полноте, цвету, блеску, запаху, влажности, засоренности и зараженности амбарными вредителями. Обращают внимание на показатель кислотности, пораженности плесенью, грибами. Доброкачественное кормовое зерно имеет нормальный цвет, блеск, запах и вкус, по форме гладкое, вызревшее, целое, сорной примеси не более 0,7%, влажность - не более 16 %.

Непригодно для скармливания зерно, сильно пораженное грибковыми заболеваниями, гнилое, содержащее много вредных примесей, не поддающихся удалению.

К подозрительному корму относят зерно, не отвечающее требованиям доброкачественности кормового продукта, но при обработке теряющее эти недостатки.

Ячмень. По питательности 1 кг ячменя соответствует 1,16 к.ед., переваримость составляет 86 %.

Кормовую ценность ячменя часто снижает повышенная засоренность семенами сорняков. Зерно этой культуры относительно трудно освобождается от таких примесей. Засорение семенами сорняков отрицательно влияет на вкусовые качества зерна; его поедаемость ухудшается, а эффективность использования снижается.

Недостатком также является и то, что он дефицитен по содержанию кальция (0,06 %), фосфора (0,34 %), каротина, витамина Д. В нем содержится недостаточное количество протеина (около 12%) и лизина (0,4%). Также отмечается повышенное количество клетчатки (около 6 %), в связи с чем при использовании его в рационах молодняка раннего периода выращивания часть зерен освобождают от пленок или вводят в смеси с другими видами зерна с низким содержанием клетчатки (пшеница, кукуруза).

По полноценности протеина, поедаемости, продуктивному действию зерно ячменя превосходит зерно пшеницы. В целом ячмень является прекрасным кормом для всех видов с.-х. животных. Особенно он ценится в свиноводстве, т.к. при скармливании его в сочетании с молочными и другими кормами получают мясо и сало высокого качества. Ячмень считается хорошим кормом и при выращивании поросят. Поросятам-сосунам его дают в целом прожаренном виде; взрослым и откармливаемым свиньям – обязательно размолотым. При кормлении молочных коров ячменной дертью или мукой получают молоко и масло хорошего качества. В объеме используемых в рационах зерновых доля ячменя не ограничивается.

Овес. Отличается от ячменя меньшей энергетической ценностью – 1 кг соответствует 0,98 к.ед. Зерна овса «одеты» пленками, содержащими плохо переваримую клетчатку (до 10%), что отрицательно сказывается на переваримость его органических веществ (70 %). По содержанию других питательных веществ он приближается к ячменю.

Овес отличается своими диетическими свойствами. Его скармливают всем с.-х. животным. Овес считается особенно желательным компонентом рационов для молодняка крупного рогатого скота до 6-месячного возраста, племенных производителей, птицы и молочных коров. Однако нельзя давать большие порции овса дойным коровам при выработке масла и свиньям в последний период откорма, так как масло и сало получаются мягкими.

Чаще овес включают в рационы лошадей, для которых он является стандартным кормом. Лошадям с хорошими зубами его дают в целом виде; лошадям старым и с плохими зубами овес плющат.

В состав комбикормов овес рекомендуется включать в количестве 25-70 % от массы зерновых компонентов.

Рожь. По своему химическому составу рожь близка к пшенице. Их энергетическая питательность почти одинакова: 1,16-1,18 к.ед. в 1 кг; примерно равное содержание крахмала – около 52 %; немного меньше у ржи переваримого протеина – 78 г (у пшеницы 84 г/кг). На 1 к.ед. в зерне ржи приходится только 66 г переваримого протеина, тогда как животным требуется 100-110 г, поэтому при скармливании ржи в рационы следует включать корма, богатые протеином и в первую очередь бобовые. Почти весь протеин в зернах ржи представлен белками; амидов (аспарагин, свободные аминокислоты) - мало. По сравнению с другими зернами злаков протеин ржи богаче лизином, но беден метионином, триптофаном. Также мало рожь содержит жира – 2,4 %, сахара – 1,5, клетчатки – 2,4 %. Из минеральных веществ больше фосфора – 4 г, магния – 7,8, меньше кальция – 2 г в 1 кг. Имеются также витамины Е, группы В, за исключением В₁₂. Коэффициенты переваримости питательных веществ довольно высокие и составляют: протеина – 83 %, жира – 65, БЭВ – 91 и клетчатки – 53 %.

По вкусовым и диетическим качествам рожь несколько уступает ячменю. Обычно животные поедают ее неохотно. Связано это с наличием в ней так называемого «фактора ржи» – смеси 5-алкилрезорцинола и 5-н алкинилрезорцинола. Эти вещества придают ржи терпкий вкус и могут вызвать расстройство пищеварения. Кроме того, крахмал ржи имеет способность сильно разбухать и вызывать колики. Особенно опасно скармливать свежесобранную рожь. Поэтому желательно использовать рожь в кормлении животных не ранее 2-3 месяцев после уборки. По перечисленным причинам рожь лучше скармливать в количестве от 5 до 30 % в смеси с другими зерновыми кормами – в системе сбалансированных рационов и особенно по протеину, сахару, клетчатке, фосфору, каротину, витамину Д – веществам, которых мало или которые отсутствуют в зерне ржи. Наряду с такими кормами, как ячмень, пшеница и горох, рожь улучшает качество бекона и включение ее в состав кормосмесей для откармливаемых свиней дают хороший эффект.

Нормы введения ржи в состав комбикормов – концентратов для свиней (%): поросят-сосунов, поросят-отъемышей, ремонтного молодняка свиней от 4 до 8 месяцев, маток второго периода супоросности, маток подсосных и хряков-производителей – до 15, маток первого периода супоросности, свиней на мясном откорме – до 20, свиней беконного откорма – до 25 %, свиней на откорме до жирных кондиций до 30.

Кукуруза. В силу климатических условий в РБ кукуруза на зерно в основном не вызревает (кроме Брестской и Гомельской областей), поэтому на корм скоту она чаще используется в виде початков, лущеного и дробленого зерна, дробленых вместе с зернами початков, а также в составе комбинированных силосов. Кукурузное зерно используется для приготовления комбикормов.

По питательности 1 кг кукурузы соответствует в среднем 1,3 к.ед. Переваримость органического вещества достаточно высокая - около 90 %. Она

содержит до 70 % углеводов, представленных в основном крахмалом, всего 2-3 % клетчатки, что способствует высокой переваримости всех органических веществ.

Кукуруза бедна протеином (до 11 %), причем белок зерна беден лизинном и триптофаном. Желтая кукуруза является хорошим источником каротина (от 3,2 до 9 мг/кг) и жира (4-8 %).

Высокое содержание жира оказывает положительное влияние на физическую природу измельченного зерна. В нем не образуется пыли, и она не приобретает мажущейся липкой консистенции, как это характерно для тонкоразмолотой пшеницы.

Однако высокое содержание жира может оказывать и отрицательное влияние. Измельченная кукуруза легко прогоркает, что ухудшает ее вкусовые качества, и сопровождается потерей питательной ценности корма. Следует ограничивать включение зерна кукурузы в рацион дойных коров и свиней на откорме, так как вследствие высокого содержания в нем жира масло получается мягким, а сало у свиней маслянистым. Для получения продуктов высокого качества следует вместе с кукурузой скармливать такие зерновые корма, которые улучшают качество сала, как, например, горох, рожь, ячмень. Молочным коровам ее желательно включать в смеси с бобовым сеном и концентратами, богатыми белком. Кукуруза хорошо поедается животными всех видов.

Зерно кукурузы можно скармливать свиньям и молочному скоту мелкоразмолотой, лошадям – в виде крупной дерти или в дробленых початках.

Пшеница. В РБ пшеница в основном используется на продовольственные цели. В комбикорма и кормосмеси включают пшеницу, непригодную для продовольственных целей, в основном имеющую пониженные хлебопекарные качества, засоренную другими видами зерна, щуплую, не отвечающую стандартам продовольственной пшеницы, но пригодную для кормовых целей.

Питательность 1 кг пшеницы соответствует 1,16 к.ед. По сравнению с другими злаковыми зерновыми богаче протеином (13 %), выгодно отличается от других зерновых небольшим содержанием клетчатки.

Зерно пшеницы скармливают животным в дробленном или в виде муки грубого помола. Пшеница тонкого помола во рту у животных превращается в клейкую массу, которая, попадая в желудок, может привести к нарушению процессов пищеварения. При этом свежее зерно более опасно в этом отношении, чем хранившееся в течение определенного времени. В составе комбикормов для свиней пшеницу можно включать до 60-80 % по массе.

Просо (сорго). В южных районах на корм используют просо. По питательной ценности и составу оно почти не отличается от овса. Просо служит хорошим кормом для откорма крупного рогатого скота и свиней; его можно скармливать и лошадям взамен овса, но поскольку зерно проса мелкое, а оболочка очень твердая, то для лучшего переваривания его необходимо молоть.

Тритикале. Эта зерновая культура получена в результате скрещивания пшеницы с рожью. Она характеризуется повышенным содержанием протеина и энергии и низким содержанием клетчатки. В протеине тритикале по сравнению с кукурузой, овсом, просом содержится больше незаменимых аминокислот (лизина, триптофана).

Зерно тритикале обладает хорошими кормовыми достоинствами и в сочетании с другими кормами (особенно с ячменем) используется в рационе животных (в рационе растущих откормочных свиней – не более 50 % по массе от зерновых концентратов).

2. Зерно бобовых культур (гороха, пелюшки, сои, вики, люпина, кормовых бобов и др.) по химическому составу существенно отличается от зерна злаковых. Для них характерно высокое содержание белков, наличие которых в зависимости от сорта и вида культуры колеблется от 20 до 35 %, что определяет их большую кормовую ценность. Белок обладает высокой растворимостью, поэтому хорошо переваривается и усваивается. Безазотистые экстрактивные вещества в основном представлены крахмалом. Соотношение белка и крахмала у бобовых культур находится в пределах от 1 до 2, 5:1-3, в то время как у зерен злаков – 1:6-7. На белковый состав зерен бобовых культур оказывают влияние различные факторы: зона размещения, условия возделывания, сорт, сроки уборки, хранение, подготовка к скармливанию и др.

Кормовая ценность зерна бобовых определяется не только уровнем общей энергетической питательности и количеством белка, но и качеством этого белка т.е. составом аминокислот. Установлено, что зернобобовые содержат все необходимые для организма животного аминокислоты, в том числе тирозин, триптофан, лизин, аргинин, гистидин, цистин, метионин, по которым рационы животных зачастую дефицитны.

Вследствие высокого содержания протеина зерна бобовых культур желательно вводить в рационы, в которых содержится много углеводистых кормов и недостаточно белка. Зерна некоторых бобовых (соя, люпина) содержат значительное количество жира.

По сравнению со злаковыми зерновыми в этих кормах уровень клетчатки выше, но благодаря наличию активно действующих гидролитических ферментов переваримость ее и других питательных веществ довольно высокая.

Зерна бобовых культур по сравнению с зернами злаков содержат больше необходимых макроэлементов, особенно кальция и фосфора, благодаря чему имеют важное значение при выращивании молодняка. В них также содержится много железа, меди, цинка, кобальта; из витаминов – В₁, В₃, В₄, В₅, Е.

Усвояемость питательных веществ зерна бобовых значительно увеличивается после их влажнотепловой обработки (варка или запаривание). Кроме того, зерна многих бобовых культур содержат ядовитые вещества, такие, как алкалоиды и глюкозиды, которые под действием высоких температур распадаются.

Следует особенно помнить, что большие дачи зернобобовых вызывают у животных запоры и вздутия, а у беременных маток – выкидыши, поэтому их количество в рационах должно быть ограничено до 25 % от общего количества зерновых кормов.

Горох. В РБ зерно гороха является одной из наиболее распространенных и широко используемых высокобелковых культур. В отличие от других зернобобовых он не содержит вредных веществ, отрицательно влияющих на переваримость, использование питательных веществ и здоровье животных.

Питательность 1 кг гороха соответствует 1,17 к.ед. Содержится около 220 г сырого протеина, хорошо насыщенного незаменимыми аминокислотами, в т.ч. лизина около 15 г, метионина + цистина 5,0 г. По биологической ценности протеин гороха приближается к протеину соевого шрота или мясной муки.

В белках гороха содержится от 54 до 72 % водорастворимых веществ; усвояемость его в 1,5 – 2 раза выше, чем белка злаковых культур.

Зерно гороха отличается хорошим углеводным составом, представленным в основном крахмалом. Содержит мало жира, в нем невысокий уровень кальция, но много тиамина, холина.

Скармливают горох всем сельскохозяйственным животным. Как белковая кормовая добавка горох ценен для всех половозрастных групп свиней. Включение его в состав кормосмесей для откармливаемого молодняка позволяет получать мясную и беконную свинину высокого качества.

Пелюшка (кормовой горох) имеет те же свойства, но урожайность выше.

Люпин. Питательность 1 кг люпина соответствует 1,03 к.ед.; 380 г сырого протеина, в т.ч. 327 переваримого протеина. В условиях РБ кормовой люпин является важным источником полноценного протеина. Наиболее распространены три вида люпина: желтый, синий и белый. Из них сладкие сорта желтого и белого люпина содержат практически безопасное для животных количество алкалоидов – 0,002-0,12 %, горькие – до 3,87 % на сухую массу. Токсические свойства люпина обусловлены в основном алкалоидом люпинином, оказывающим парализующее действие на центральную нервную систему и окончания моторных нервов.

Желтый люпин содержит значительно больше протеина, чем белый. Протеин люпина состоит из глобулинов, кроме того, в его состав входит альбумин. Аминокислотный состав белка люпина удовлетворяет потребности свиней в незаменимых аминокислотах.

Зерно люпина отличается высоким содержанием клетчатки, что отрицательно влияет на его энергетическую ценность.

В нем содержится достаточно минеральных веществ, витаминов (за исключением рибофлавина).

Люпин – отличный протеиновый компонент в концентратах для свиней, откармливаемых на рационах с картофелем.

В комбикорма для растущего молодняка свиней зерно люпина вводят в количестве 18-20 %, откормочников – 10-12 %, хряков и маток – 1—15 % по

массе; также используется в рационах коров, редко – лошадей. Люпином можно заменять до 75 % дорогостоящих кормов животного происхождения. Люпин, содержащий алкалоиды, вызывает у животных расстройство пищеварения и придает молоку и маслу горьковатый привкус, поэтому перед скармливанием его необходимо обработать.

Обычно зерна люпина замачивают в холодной или теплой воде, затем около часа пропаривают и промывают холодной водой до полного удаления алкалоидов. Такие зерна надо скармливать в течение суток, иначе они портятся и вызывают расстройство пищеварения.

Новые безалкалоидные сорта люпина используются для кормления животных без предварительной подготовки.

Вика и кормовые бобы, как правило, занимают незначительный удельный вес в кормовом балансе хозяйств. Химический состав и питательность зерна этих культур близка к этим показателям у гороха. При использовании вики в рационах с.-х. животных следует подвергать ее влаготепловой обработке, она содержит ядовитые вещества глюкозиды, в состав которых входит синильная кислота. В рационах используют в малых количествах.

В составе зерна кормовых бобов содержатся дубильные вещества, которые могут вызывать запоры у животных. Поэтому в состав комбикормов и рационов одновременно с бобами рекомендуется вводить пшеничные отруби или мелассу, оказывающие послабляющее действие на кишечник.

Кормовые бобы можно использовать в рационах всех с.-х. животных, особенно рекомендуют использовать при откорме свиней: сало получается твердое, зернистое, мясо постное.

Оптимальная дача их в рационах поросят-отъемышей и откармливаемого молодняка – до 15 %, хряков-производителей и свиноматок – до 10 %.

Скармливать горох, вику, бобы рекомендуют в дробленном или крупноразмолотом виде.

Соя. 1 кг сои соответствует 1,3 к.ед. Это самая ценная бобовая культура. В ее бобах содержится до 330 г сырого протеина, наиболее полноценного из всех растительных протеинов. В 1 кг зерна сои содержится 21-23 г лизина, чем белок сои приближается к животным белкам. Доступность аминокислот очень высокая (для свиней – до 88-94 %).

Однако в составе бобов сои содержатся антипитательные вещества (ингибиторы трипсика, гемагглютинин, липоксидаза и др.), ухудшающие использование протеина этого ценного корма и оказывающие отрицательное влияние на организм, особенно моногастричных животных и птицы. Поэтому использовать зерно (бобы) сои в комбикормах и рационах можно только после тепловой обработки (прожаривания, экструзии, автоклавирования и др.). Слишком высокая температура нагрева или большая длительность обработки ухудшает качество протеина сои, поскольку лизин в этих условиях частично превращается в неусвояемую животными форму.

В рационы крупного рогатого скота и овец сою можно вводить без предварительной обработки ее теплом, т.к. указанные антипитательные вещества не оказывают отрицательного влияния на их организм. Однако бобы

сое нельзя вводить с концентратами в рационы с добавками карбамида, т.к. в сое содержится фермент уреазы, способствующий ускоренному распаду карбамида с образованием аммиака.

Подготовка зерновых к скармливанию. Чтобы повысить вкусовые качества и питательность зерна, применяют следующие способы их подготовки.

Размол и дробление. Наиболее простым и доступным способом является измельчение. Для свиней необходим тонкий помол 0,5-1,4 мм, крупному рогатому скоту – 1,5-4 мм. Пшеницу необходимо плющить, т.к. при тонком помоле она становится клейкой. Лошадям – ячмень и кукурузу дают дроблеными или плющеными. При этом кукурузу дробить следует не более чем за 4-6 дней до скармливания, т.к. при более длительном хранении она согревается и портится.

Дрожжевание. В ящик для дрожжевания наливают 150-200 л теплой воды (30-40°C), разводят в ней 0,5-1 кг пекарских дрожжей и всыпают при перемешивании 100 кг мучного корма. Каждые полчаса массу перемешивают. Через 6-9 часов корм готов к скармливанию.

Осолаживание основано на частичном осахаривании крахмала. Размолотое зерно обливают горячей водой (на 1 кг корма – 2-2,5 л воды), перемешивают и оставляют на 3-4 часа при температуре 55-60°C. Добавка солода в количестве 2 % от веса корма ускоряет процесс.

Поджаривание придает зерну аромат, повышает усвояемость крахмала, убивает различные грибки; последнее особенно важно для молодняка (поросят).

Проращивание производится для частичного осахаривания, крахмала, повышение растворимости протеина, для обогащения корма витаминами. Последнее очень важно при кормлении производителей, птицы, поросят и другого молодняка. Зерно держат двое суток в теплом помещении намоченным, а затем рассыпают по ящикам (лучше с неплотным дном) и хорошо увлажняют. Через 6-8 дней, когда ростки достигнут высоты 6-8 см, их скармливают вместе с зерном.

Варка и запаривание. Проводят только зернобобовых для инактивации антипитательных веществ. Их предварительно измельчают и варят в течение 1 часа или пропаривают 30-40 мин.

Подвергать температурной обработке зерно злаков хорошего качества не рекомендуется.

Плющение. Повышает питательную ценность зерна, очищает его от антипитательных веществ, семян сорняков и плесени. Перед плющением зерно пропаривают в течение 3-5 мин. и пропускают через плющилки.

Для улучшения вкусовых качеств и поедаемости рожь, как и зерно других злаков, можно осолаживать, дрожжевать. Дрожжевание к тому же обогащает корм переваримым протеином.

При обработке зерна экструдированием и вструдированием крахмальные зерна разрываются, образуются более доступные декстрины, масса вспучивается, убивается патогенная микрофлора, активность ингибиторов трип-

сина в зернах ржи и тритикале снижается на 90-100 %, что дает возможность повысить содержание этих зерен в комбикормах до 40 %.

Экструдирование и вструдирование улучшают кормовую ценность зерна. При этом уничтожаются бактерии и повышается санитарно-гигиеническое качество корма; питательные и биологически активные вещества сохраняются.

Микронизация – обработка зерна инфракрасными лучами. В результате зерно набухает, вспучивается, становится мягким, растрескивается. Микронизация способствует лучшей переваримости и усвоению белков, улучшает энергетическую питательность (кукурузы), разрушает ингибиторы трипсина (бобовых). После микронизации обязательно плющение и охлаждение, т.к. зерно может восстановить свое прежнее состояние.

ХАРАКТЕРИСТИКА КОРМОВ ЖИВОТНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ. ХАРАКТЕРИСТИКА КОМБИНИРОВАННЫХ КОРМОВ

ВОПРОСЫ:

- 1. Характеристика кормов животного происхождения (КЖП).**
- 2. Характеристика комбинированных кормов.**

Литература: 1-8,17,18,21,22,24,27,28,31-35,39,40,46-49

1. КЖП – это продукты животного происхождения и отходы их переработки, которые используются на корм животным.

КЖП подразделяются на 3 основные группы: молочные корма, отходы мясной, а также рыбной промышленности. Кроме указанных кормов к КЖП относятся отходы птицефабрик и инкубационных станций (перьевая мука, отходы инкубации яиц и др.).

Значение в животноводстве кормов животного происхождения. КЖП в кормовом балансе с.-х. животных занимают очень низкий удельный вес по сравнению с растительными кормами. Однако благодаря высокому содержанию протеина (9-70 %) и в силу его биологической полноценности они играют исключительно важную роль в кормлении отдельных групп животных, особенно молодняка и высокопродуктивных животных, а также определенных производственных групп свиней, птицы, зверей. Высушенные КЖП являются наиболее ценными компонентами комбикормов. На усвоение их требуется меньше энергетических затрат; кроме того, стимулируется использование питательных веществ из других видов кормов. По своему химическому составу КЖП отличаются от растительных кормов прежде всего тем, что в них отсутствует клетчатка, поэтому они значительно лучше перевариваются. КЖП характеризуются повышенным количеством витаминов, макро- и микроэлементов.

Особенность КЖП – высокое содержание в них кальция, фосфора, натрия. Если в растительных кормах этих элементов содержится менее 1 % ка-

ждого, то в мясной и рыбной муке – 6-8 % кальция, 3-6 % фосфора, 1,5-2,7 % натрия. Еще больше кальция содержится в мясо-костной муке – 11-13,5 %. Кроме того, минеральные вещества находятся в оптимальных для усвоения животными соотношениях.

В КЖП также содержатся витамины А и В₁₂, которые, как правило, отсутствуют в растительных кормах.

Молочные корма. Молозиво – особый продукт, вырабатываемый молочной железой в первые дни после родов. Оно представляет собой густую жидкость желтоватого цвета, солоноватого вкуса, со своеобразным запахом. По химическому составу оно значительно отличается от молока: больше содержит сухого вещества, в том числе белков в форме альбуминов и глобулинов; в нем больше жира, минеральных веществ и витаминов. Благодаря высокому содержанию альбуминов молозиво при кипячении свертывается. В золе молозива много фосфорной кислоты, кальция и магния; соли магния обуславливают послабляющее действие молозива, способствующее очищению кишечника новорожденного от мекония (первородного кала).

Молозиво богато витамином А и каротином. Важной особенностью его является наличие связанных с глобулином антител (защитных веществ), с которыми новорожденному животному передается от матери пассивный иммунитет.

Биологические свойства молозива находятся в тесной зависимости от характера кормления самки в предродовой период. При недостаточном поступлении в организм матери протеина и каротина с кормами или при плохой их усвояемости (что часто наблюдается при больших дачах переокисленного кукурузного силоса коровам в предродовой период) молозиво будет бедно иммунными веществами, витамином А и каротином и иметь пониженную кислотность. Если кислотность молозива ниже 20-30 °Т, то для повышения ее на каждый 1°Т необходимо добавлять по 20 мл 2%-ного раствора молочной кислоты, но не более 100 мл. С этой же целью используются муравьиная кислота в количестве до 3 мл (85%-ной) на 1 л молозива.

Низкокачественное молозиво – главная причина расстройства пищеварения у новорожденных и их гибели в первую неделю жизни.

Максимальное количество антител содержится в первых порциях молозива (сразу после отела коров). Поэтому крайне важно, чтобы теленок после рождения как можно быстрее (лучше через 0,5 часа; но не позднее, чем через 1,5 часа) получил первую порцию молозива.

Идеально теленок в течение первых шести часов после рождения должен получать 3 литра молозива с содержанием иммуноглобулинов не менее 50 г на 1 литр, что обеспечивает необходимый уровень колострального иммунитета. Об уровне белка, в частности колостральных иммуноглобулинов, можно судить по плотности молозива, определяемой с помощью ареометра: менее 1040 кг/м³ – менее 40 г/л иммуноглобулинов (молозиво плохое);

1043 – около 40 г/л иммуноглобулинов (удовлетворительное);

более 1045 кг/м³ - более 50 г/л иммуноглобулинов (хорошее).

Повышенная кислотность молозива препятствует развитию в нем нежелательной микрофлоры.

Состав молозива быстро меняется, приближаясь на 4-6-й день после родов к нормальному молоку.

Молоко – естественная пища молодых животных в первые недели жизни; в нем содержится около 200 различных питательных веществ в легкодоступной для усвоения форме; белки и молочный сахар (лактоза) перевариваются на 98 %, молочный жир – на 95 %. При обильном молочном питании в первый месяц жизни телята удваивают массу своего тела, а поросята увеличивают ее в 5-7 раз.

Состав коровьего молока постоянно изменяется в течение лактации. Наивысшее содержание сухого вещества в нем наблюдается в самом начале и конце лактации, а минимальное – на 3-4-м месяце лактации.

Химический состав, питательность коровьего молока и самок различных видов сельскохозяйственных животных неодинаковы.

Энергетическая питательность коровьего молока изменяется в зависимости от содержания в нем жира; при 3%-ном его содержании количество кормовых единиц в 1 кг молока равно 0,31, при 4%-ном – 0,36, при 5%-ном – 0,42.

Коровье молоко – полноценный корм для молодняка всех сельскохозяйственных животных. В животноводстве при составлении заменителей молока или комбикормов для рано отнятых телят, поросят и ягнят часто используют сухое молоко.

Для кормления животных используют все в больших размерах продукты, получаемые при переработке коровьего молока, - обезжиренное молоко, молочную сыворотку и пахту.

По энергетической питательности обезжиренное молоко и пахта примерно в 2 раза ниже, чем цельное молоко, а сыворотка – в 3 раза. Все эти продукты по сравнению с цельным молоком бедны жирорастворимыми витаминами, но сохраняют весь комплекс водорастворимых витаминов, включая витамин В₁₂. Молочная сыворотка примерно в 4 раза беднее молока, обрат и пахты белками.

Обезжиренное молоко (обрат, снятое молоко) – продукт, получаемый при сепарировании цельного молока после отделения сливок. Обрат отличается от цельного молока очень низким содержанием жира и жирорастворимых витаминов (А и Д). Переваримость органического вещества обрата составляет 95 %. В 1 кг его содержится около 0,13 к.ед и 30 г переваримого протеина.

Обрат используют в основном при кормлении телят, поросят, свиноматок, а также при выработке 3ЦМ. Обрат можно заквасить и получить ацидофилин (ацидофильная простокваша), который применяется как с лечебной, так с профилактической целью при желудочно-кишечных заболеваниях.

Обрат сушат, получают сухое снятое молоко. Готовый продукт имеет вид желтовато-бурого рыхлого порошка, содержащего около 5-7 % воды, 30-33 % белка, 44-47 % сахара, 7-8 % золы, 0,5-1,5 % жира. Его используют при

выращивании телят, птицы; скармливают сухим и разведенным в воде (на 1,1-1,3 весовой части сухого обраты добавляют 8,9-8,7 части горячей, около 60°C, воды), а также используют при приготовлении комбикормов и ЗЦМ.

Молочная сыворотка получается в виде побочного продукта при производстве творога, сыра или брынзы. Состав творожной и подсырной сывороток мало отличается друг от друга. В молочной сыворотке присутствуют почти все витамины группы В, входящие в состав цельного молока. В связи с большим содержанием лактозы ее дают телятам и пороссятам лишь с 3-4-месячного возраста, в противном случае наблюдаются поносы. Сыворотка - хороший корм для свиней на откорме.

В 1 кг сыворотки при натуральной влажности содержится около 0,09 к.ед. и 9 г переваримого протеина.

В составе ЗЦМ для телят, подкормок для поросят и ягнят используют сгущенную сыворотку. Это густая текучая масса светло-желтого цвета с зеленоватым оттенком, с чистым молочнокислым вкусом. В 1 кг сыворотки с содержанием 60 % сухих веществ содержится 0,6-0,7 к.ед., 55-66 г белка, 20-23 г жира, 300 г лактозы, около 80 г золы, в 1 кг сыворотки с содержанием 40 % сухих веществ - 0,4-0,5 к.ед., 35-42 г белка, 14-17 г жира, 220-240 г лактозы, 50-60 г золы.

В последнее время в России разработана технология получения сыворотки гидролизованной, обогащенной лактатами (СГОЛ) в виде четырех модификаций, содержащих либо лактат натрия, либо лактат-аммония в жидком или сгущенном виде. Жидкий СГОЛ содержит 6% сухих веществ, из них 2% лактата; сгущенный - 40% сухих веществ, из них 17% лактата.

Пахта (пахтанье) - побочный продукт маслоделия. Получается при сбивании масла из сливок. По содержанию сухого вещества, белка и сахара (лактозы) близка к обрату, но богаче его жиром. При правильном сбивании масла из кислых сливок в пахте остается около 0,4-0,6 % жира, из сладких - до 0,6-0,8 %. Поэтому энергетическая питательность пахты выше, чем обраты. В 1 кг содержится около 0,22 к.ед. и 30-35 г переваримого протеина.

Пахта считается прекрасным кормом для свиней. Поросятам ее скармливают с 3-4-недельного возраста по 200-400 мл на голову, взрослым свиньям - по 2-4 л на голову в день. Чистую свежую пахту скармливают телятам с 3-4-недельного возраста, в начале по 1-1,5 л на голову в день, через 6-7 дней - по 3-4 л.

Заменители цельного молока (ЗЦМ) - специально приготовленные кормовые смеси, предназначенные для кормления молодняка животных в раннем возрасте, сходные по питательности (после их разведения в воде) с цельным молоком.

Отходы мясной промышленности. Сейчас используется около десятка таких отходов, среди которых наибольшее значение имеют мясная, мясокостная и кровяная мука

Мясная мука. Вырабатывают на мясокомбинатах и утильзаводах из непригодных в пищу туш и трупов животных, павших от незаразных болезней, из внутренних органов, эмбрионов и других мясных отходов путем их из-

мельчения и высушивания. Содержание костей – не более 10 % от общей массы. В мясо-костной муке их содержится более 10 %.

Питательность 1 кг (при влажности 5%) составляет 1-1,2 к. ед., 530-560 г переваримого протеина, 15,3 - жира, 1,8 - БЭВ, 36,7 - кальция, 19,2 г - фосфора. В 100 г муки – 3,6-3,8 г - лизина 1,2-1,5 г - метионина + цистина 5,8 г триптофана. В соответствии с ГОСТом 17536 – в ней должно содержаться не менее 54 % сырого протеина.

Используют ее обычно моногастричным животным, в рационах которых преобладают зерновые корма.

Мясо-костная мука готовится из целых туш животных, непригодных для пищевых целей, а также из различных отходов, получаемых при убойе. В ней содержится не менее 90 % сухого вещества, 30-50 % сырого протеина, 12-20 % жира. В 1 кг ее содержится около одной кормовой единицы. Протеиновая питательность зависит от соотношения мяса и костей – в среднем в 1 кг ее около 350 г переваримого протеина, 2-3 г лизина, 0,7-1,3 – метионина + цистина, 10,5 г триптофана. Переваримость – около 80 %. Цвет ее - серовато-бурый. Обычно ее используют для производства комбикормов. Поросятам, ремонтному молодняку свиней и хрякам включают до 15 %; супоросным свиноматкам, откармливаемым свиньям, курам-несушкам и молодняку птицы – до 10 %.

Кровяная мука. Вырабатывается из крови и смывных вод с небольшой добавкой костей (не более 5 %). Хорошая кровяная мука темно-коричневого цвета, без комков. Запах специфический, но не гнилостный и не затхлый. Имеет влажность не более 9-11 %, содержит сырого протеина не менее 81-73 %, жира – не более 3-5 %, золы – не более 6-10 %, БЭВ – не более 1 %. В 1 кг ее содержится около 1 корм. ед.

В качестве кормовой добавки используется как источник протеина невысокого качества, так как имеет низкую переваримость (около 66 %), низкое содержание метионина, изолейцина, следы глицина. Птица поедает ее неохотно. Используют такую муку в рационах откармливаемых свиней до 8 %, а также супоросных свиноматок – до 5 %. В комбикорма для птицы ее включают в количестве 3-5 %.

Кормовой животный жир. Вырабатывается на мясокомбинатах при утилизации туш животных и представляет собой смесь говяжьего, свиного и бараньего сала. Используют кормовой жир для промышленного приготовления сухих заменителей цельного молока и на птицефабриках в качестве энергетической добавки (5-7 %) к комбикормам для цыплят-бройлеров и кур-несушек. Жиры используют в составе ЗЦМ для телят и ЗОМ для ягнят, в рационах откармливаемого молодняка и взрослых животных. В кормлении свиней рекомендуется использовать жир в количестве 3-5 % к массе корма. Суточная дача жира для дойных коров в летний период – 300-500 г на голову. Особенно он эффективен в рационах высокопродуктивных коров. При этом учитывают энерго-протеиновое отношение.

Отходы рыбной промышленности. Рыбная мука. Для приготовления рыбной муки используют непищевые сорта свежей и мороженой рыбы и от-

ходы консервной промышленности – головы, внутренности, плавники. В зависимости от качества исходного сырья в 1 кг рыбной муки содержится 0,9-1,5 к. ед., 480-630 г переваримого протеина, 20-80 г кальция, 15-60 г фосфора.

Рыбная мука должна иметь влажность не более 12 %, содержание протеина – не менее 48 % (лучшие сорта до 70 %), жира – не более 10 %, фосфорнокислого кальция – 28-30 %, поваренной соли – не более 5 %.

Рыбная мука – высокоценный белково-минерально-витаминный концентрат. Переваримость органических веществ этого продукта свиньями составляет 85-90 %. Протеин рыбной муки содержит все незаменимые аминокислоты примерно в таком же количестве, как и в белках куриного яйца: в 1 кг ее содержится 51 г лизина, 15 г метионина и 5,7 г триптофана. В рыбной муке содержится 2-4 % фосфора, 3-6 % кальция и повышенное содержание йода. Свежая рыба содержит почти все витамины, необходимые животным. При переработке часть витаминов, менее стойких к повышенным температурам, разрушается. Рыбная мука содержит много витаминов группы В, а в сортах, полученных из целых рыб с печенью, имеется витамин Д. Рыбная мука используется в первую очередь при приготовлении комбинированных кормов для молодняка свиней и птицы. В комбикорма для молодых животных рыбную муку включают в количестве до 10-12 %. При определении количества рыбной муки, включаемой в состав комбикормов, нужно иметь в виду, что в ней может содержаться до 5% поваренной соли. Поэтому во избежание солевого отравления, которое нередко бывает у свиней и птицы, следует уменьшить ввод соли в комбикорма.

2. Комбикорма – это однородная смесь кормов, приготовленная по научно обоснованным рецептам, предназначенная для определенного вида животных и обеспечивающая наиболее полное и эффективное использование питательных веществ.

Питательная ценность кормовой смеси обычно выше суммарной питательности содержащихся в ней компонентов. Это обеспечивается оптимальным соотношением питательных веществ и энергии, аминокислот, минеральных веществ, витаминов при одновременном их включении в обменные процессы. При откорме свиней на чистом ячмене продуктивность в 2,5 раза ниже, чем на сбалансированных кормосмесях.

Различают комбикорма-концентраты и полнорационные комбикорма. Комбикорма-концентраты – это научно-обоснованные смеси очищенных и измельченных различных концентрированных кормов, обогащенных макро- и микроэлементами, витаминами, аминокислотами и другими биологически активными веществами, которые восполняют недостающие элементы питания при скормливание крупному рогатому скоту грубых, сочных, зерновых и других кормов. Их скормливают дополнительно к основному рациону.

Полнорационные комбикорма представляют собой научно обоснованные смеси различных кормовых средств, которые должны обеспечить потребности животных почти во всех веществах и энергии. Такие комбикорма

скармливают в качестве единственного корма. Их готовят для свиней и птицы.

Кормовые смеси – это смеси трех, четырех концентрированных кормов, состоящих в основном из зерноотходов, без добавок биологически активных веществ. Скармливают их крупному рогатому скоту и овцам, так как они содержат большое количество клетчатки. Все виды комбикормов вырабатываются в сухом виде (рассыпные, гранулированные и брикетированные), при этом гранулированные комбикорма находят больший спрос у потребителя, так как занимают меньший объем, хорошо хранятся, удобны для транспортировки и применения.

Комбикорма производятся на комбикормовых заводах и в цехах. В настоящее время появились передвижные специальные установки для приготовления комбикормов непосредственно в хозяйствах из фуражного зерна и БВМД.

Рецептуру комбикормов разрабатывают научные учреждения. Теоретической основой составления полнорационных комбикормов является свойство кормов в смешанном виде проявлять взаимодополняющие действия по отдельным элементам питательности готовой смеси. За счет комбинаций ингредиентов в составе комбикорма можно максимально приблизить уровень энергетического, протеинового, минерального и витаминного питания к потребности животных.

Для сельскохозяйственных животных всех видов комбикорма готовят с учетом возраста, пола, физиологического состояния и продуктивности. Каждому рецепту комбикорма, предназначенного для того или иного вида животных, присваивают определенные номера. Установлен следующий порядок нумерации комбикормов: для кур – с 1 по 9; для индеек – с 10 по 19; для уток – с 20 по 29; для гусей – с 30 по 39; для цесарок, голубей – с 40 по 49; для свиней – с 50 по 59; для крупного рогатого скота – с 60 по 69; для лошадей – с 70 по 79; для овец – с 80 по 89; для кроликов и нутрий – с 90 по 99; для пушных зверей – со 100 по 109; для прудовых рыб – со 110 по 119; для лабораторных животных – со 120 по 129.

Все рецепты комбикормов нумеруют двумя числами: первое число обозначает вид и группу животных, второе число – порядковый номер рецепта комбикорма для данной группы животных. Оба числа ставят через тире. Между знаком № и числовым выражением ставят буквенные обозначения: ПК – полнорационный комбикорм, К – комбикорм-концентрат, БВМД – белково-витаминно-минеральная добавка, ЗЦМ – заменитель цельного молока, П – премикс. Например, № 5-3 обозначает, что это полнорационный комбикорм, предназначен для цыплят-бройлеров от 1 до 30-дневного возраста, порядковый № рецепта третий. Для комплексов по производству свинины и говядины принята специальная нумерация. Например, комбикорм от № СК-6 до № СК-10 для подсосных свиноматок. Для комплексов по производству говядины комбикорма нумеруют прописными буквами КР и далее присваивают соответствующий номер: № КР-1 – предназначен для телят в возрасте от 10

до 72 дней, № КР-2 – для телят в возрасте от 73 до 115 дней и № КР-3 от 116 до дней реализации животных.

Для производства комбикормов используют разнообразное сырье растительного, животного, микробиологического и минерального происхождения.

Для повышения вкусовых качеств, переваримости крахмала, клетчатки и протеина, инактивации ингибиторов ферментов, а также нейтрализации некоторых токсинов и гибели их продуцентов проводят тепловую обработку зерновых компонентов, входящих в комбикорма. Для этой цели могут быть использованы экструдеры, в которых температура достигает 120-200°C. При этом происходит расщепление крахмала до декстринов и сахаров, протеин подвергается денатурации.

В зависимости от особенностей сырьевой базы комбикорма одного вида можно готовить по большому числу рецептов. В них разрешена взаимозамена отдельных компонентов. Однако при этом они должны отвечать требованиям, предъявляемым ГОСТом к данному виду продукции.

Поскольку в комбикорма разных видов и групп животных вводят специфические компоненты (например, для птицы – ракушечник, для крупного рогатого скота – повышенное количество соли и, возможно, мочевины, для свиней антибиотики), то скармливать их необходимо строго по назначению.

Основу комбикормов-концентратов для крупного рогатого скота составляют зерновые компоненты, из которых наиболее предпочтительны ячмень, кукуруза, фуражная пшеница. Для балансирования комбикормов по протеину используют БВД промышленного производства, зернобобовые, в небольшом количестве жмыхи и шроты, синтетические азотсодержащие вещества.

Для свиней готовят полнорационные комбикорма для каждой производственной группы. Кроме энергетической и протеиновой питательности, комбикорма балансируют по содержанию лимитирующих аминокислот путем подбора соответствующих компонентов и включения синтетических препаратов.

Балансирование комбикормов по содержанию критических аминокислот проводят подбором компонентов, богатых ими. В частности, кормосмеси для птицы включают до 75% растительных и 25% кормов животного происхождения. В такие комбикорма в обязательном порядке вводят лизин и метионин в расчете 0,5-0,7 кг на 1 т.

Белково-витаминно-минеральные добавки (БВМД) используют для приготовления комбикормов непосредственно в хозяйстве. Это смесь белковых кормов, обогащенная витаминами, минеральными веществами и другими добавками. Обычно в комбикорм БВМД вводят в количестве 25-35 % от массы.

Производят БВМД на специальных заводах и в цехах. В качестве основного сырья для БВМД используют горох, бобы, отруби пшеничные, шроты, муку кормовую животного происхождения, мясо-костную муку, рыбную

и костную муку, высушенный обрат, мочевины. Из продуктов микробного синтеза включают дрожжи.

В качестве минеральных компонентов используют поваренную соль, кормовые фосфаты, мел. Биологически активные вещества состоят из микроэлементов, ферментов, витаминов. В последнее время в состав БВМД стали вводить комплексные минеральные добавки. Они содержат в себе весь набор необходимых биологически активных веществ. Для удовлетворения потребности животных в аминокислотах, витаминах, минеральных и биологически активных веществах используют премиксы.

Премиксы представляют собой однородную смесь препаратов биологически активных веществ и наполнителя. Премиксы вырабатывают по рецептам, составленным для различных видов и половозрастных групп животных. Используют премиксы для обогащения комбикормов и БВМД.

В состав премиксов вводят витамины, микроэлементы, аминокислоты, антиоксиданты, лечебные и профилактические препараты, транквилизаторы (успокаивающие вещества). В качестве наполнителя используют пшеничные отруби и другие кормовые средства.

В премиксах отечественного производства на наполнитель приходится 80-90% массы добавки, на биологически активные вещества (БАВ) – 10-20%. Введение в состав комбикормов БАВ повышает удои у коров на 10-15%, приросты молодняка крупного рогатого скота и свиней – на 13-20%, при этом затраты кормов на продукцию снижаются на 10-15%.

Различают несколько форм взаимодействия БАВ в премиксах, комбикормах и в организме животного: антагонизм – когда продуктивность животного снижается при скормливании БАВ, синергизм – действие одного элемента усиливается другим. Бывает неполный синергизм, когда действие одного БАВ в определенной степени заменяется другим, но встречаются случаи, когда нет никаких взаимодействий между БАВ. Общий эффект тогда равен простой сумме эффектов всех БАВ, входящих в состав премиксов.

ХАРАКТЕРИСТИКА ОТХОДОВ ТЕХНИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВ

ВОПРОСЫ:

- 1.Отходы мукомольного производства (отруби, мука и мучка).**
- 2.Отходы маслоэкстракционной промышленности (жмыхи и шроты).**
- 3.Отходы свекло-сахарного производства (жом, патока).**
- 4.Отходы спиртового и пивоваренного производства (барда и дробина, кормовые дрожжи).**
- 5.Отходы крахмального производства (мезга).**

Литература: 1,2,4,12,22,34

Большое количество с.-х. продукции не используется для питания человека и направляется для промышленной переработки. Часть продукции становится после этого непригодной для питания человека, хотя и содержит

значительное количество питательных веществ. Такие продукты заслуживают особого внимания как кормовые средства для животных.

Изучение отходов в качестве кормовых средств для животных показало, что они или непосредственно могут быть использованы в животноводстве, или в составе комбикормов и рационов. Однако при использовании таких отходов необходимо иметь хорошее представление об их составе, питательных достоинствах и возможных побочных действиях на организм.

К ним относят отходы мукомольного производства (отруби, мука и мучка), отходы маслоэкстракционной промышленности (жмыхи и шроты), свекло-сахарного производства (жом, патока), спиртового и пивоваренного производства (барда и дробина, кормовые дрожжи), крахмального производства (мезга).

1. Отруби (пшеничные, ржанные). Являются поточным продуктом переработки зерна. Состав отрубей зависит от состава исходного продукта помола. Они богаты пленками зерна с приставшими к ним частицами эндосперма. Отруби богаты сырой клетчаткой (8-10%), в связи с чем их энергетическая ценность по сравнению с зерном значительно ниже (0,75 к.ед 1 кг).

В отрубях содержится сырого протеина 140-150 г/кг (15 %), лизина – 5,5 – 7,8, жира – 35-40 г/кг.

Отруби богаты калием и витаминами группы В (тиамином, рибофлавином), но бедны кальцием.

Пшеничные отруби. В концентратные смеси для крупного рогатого скота на откорме, овец и дойных коров их вводят – 50-60 %, лошадей до 40 % по массе, для телят старше 6 месяцев, супоросных и подсосных свиноматок, хряков-производителей – до 35-40%, молодняка и беконного откорма свиней – до 20-25 %. Из-за высокого содержания клетчатки (80-90 г/кг) отруби нежелательно включать в рационы поросят.

Пшеничные отруби оказывают благоприятное влияние на молочную продуктивность коров и коз, а масло, полученное из такого молока, имеет приятный вкус. Приготовленные в виде болтушки с теплой водой, они действуют слегка послабляюще, но при даче в сухом виде могут предотвращать поносы у животных.

Ржанные отруби обычно вводят в рационы и комбикорма дойных коров, крупного рогатого скота и овец на откорме до 15-20 %, а для свиней на откорме – 5-10 %.

Гороховые отруби. Содержат до 87 % сухого вещества, до 14 % сырого протеина, 1,6 % жира, 4 % золы и 25 % клетчатки. Несмотря на наличие в гороховых отрубях большого количества клетчатки, переваримость их питательных веществ очень высокая и составляет для органических веществ – 85 %, сырого протеина – 74, клетчатки – 94 %.

Кормовая мука и мучка - продукт переработки зерна. Содержит часть тонко измельченных отрубей и большое количество эндосперма. Все это имеет высокую питательную ценность для животных.

Мучка (пшеничная, ржаная, ячменная, овсяная, рисовая, гороховая, гречневая). Ее получают как побочный продукт при перемоле зерна сортового помола. Она состоит из смеси оболочек различной величины и частиц эндосперма.

Переваримость питательных веществ кормовых мучек хорошая не только у жвачных животных, но и у свиней и птицы. Пшеничная кормовая мучка переваривается на 86-90 %, ржаная – на 76-83, ячменная – на 75-80 %, овсяная – на 75-76, рисовая – на 65-70, гороховая – на 90-91 и гречневая – на 70-73 % (сырого протеина и органического вещества соответственно).

Данный корм используется в рационах и комбикормах для жвачных животных, свиней и птицы.

Гречневую мучку рекомендуется вводить только в рационы коров и птицы, т.к. в ней содержится большое количество фотопорфирина, который повышает чувствительность у овец и свиней (имеющих белую кожу) к действию солнечного света, сопровождающуюся болезненной сыпью, отрицательно влияющую на их продуктивность и здоровье.

2. Жмыхи и шроты - это высокобелковые кормовые продукты, получаемые при переработке семян масличных растений – сои, подсолнечника, льна и др. При отжиме масла из семян масличных растений на прессах получают жмыхи; при экстрагировании масла из семян органическими растворителями (бензином, дихлорэтаном) - шроты.

По классификации их относят к концентрированным протеиновым кормам.

Содержание сырого протеина в жмыхах и шротах достигает 30-50 %, где 95 % азота приходится на белковый азот. Несмотря на несколько лучшее качество протеина в данных кормах по сравнению с зерном злаковых культур, первой лимитирующей аминокислотой в них остается лизин. Исключение составляет соевый шрот или жмых, которые в отличие от других продуктов этой группы богаты лизином.

Соевые, подсолнечниковые, льняные, рапсовые жмыхи и шроты отличаются высокой энергетической ценностью (1,04 – 1,25 к.ед./кг). Они характеризуются высоким содержанием фосфора (6,6 – 12,2 г/кг) при сравнительно низком содержании кальция (2,7-8,6 г/кг). Они являются хорошим источником витаминов группы В, за исключением В₁₂. В основном их используют в рационах и комбикормах всех видов животных для балансирования их по протеину.

Жмыхи и шроты можно вводить в рационы и комбикорма для крупного рогатого скота, овец, лошадей без ограничений; для свиней – до 10-15 %, птицы – до 20 %, в зависимости от содержания клетчатки в рационе.

Лучшие сорта жмыхов – **льняной и подсолнечниковый**.

Льняные жмыхи обладают особыми диетическими свойствами, содержат пептиновые вещества, которые разбухают в воде и образуют слизистую массу. Слизь очень благоприятно влияет на кишечник; она обволакива-

ет его стенки и предохраняет от раздражения, поэтому льняной жмых применяется как ценное, слегка послабляющее диетическое средство.

Льняной жмых охотно поедают все сельскохозяйственные животные. Нормируют его дачу в зависимости от состояния здоровья животных. Молочным коровам средней продуктивности его можно включать в рационы 3-4 кг на гол/сутки, взрослым животным на откорме – 4-4,5, молодняку крупного рогатого скота – 1,0-1,5 кг, рабочим лошадям – 2-3 кг, свиньям на откорме дачу ограничивают до 0,5-1,5 кг. Чтобы жмых не оказывал отрицательного действия на качество мяса и сала, его рекомендуют скормливать в первую половину откорма.

Льняные жмыхи и шроты у откармливаемых животных дают лучшие приросты по сравнению с другими растительными добавками с таким же количеством протеина. Однако при использовании льняных жмыхов и шротов необходимо иметь в виду, что незрелые семена льна содержат цианогенный глюкозид линамарин и сопутствующий ему фермент линазу, которая способна гидролизовать линамарин с выделением синильной кислоты, представляющих для животных смертельную опасность. Содержание синильной кислоты в семенах льна не должно быть более 250 мг/кг.

Если выделение масла из семян льна производят при низких температурах, то линамарин и линаза остаются в жмыхе в неизменном состоянии и может вызвать отравление, особенно при даче его в виде пойла и каши. В сухом состоянии (жмых и шрот) безвредны.

У свиней низкая концентрация водородных ионов в желудке быстро инактивирует линазу, а у жвачных животных синильная кислота, образовавшаяся в рубце при гидролизе линамарина, плохо всасывается в кровь, что дает возможность печени быстро ее связывать и выделять в таком виде почками. Поэтому льняной жмых обычно скормливают жвачным и свиньям.

Поскольку у животных синильная кислота в печени обычно детоксицируется серой и серосодержащими аминокислотами, то при скормливании льняного жмыха рационы необходимо тщательно балансировать по содержанию метионина, лизина, серы и йода.

При включении льняного жмыха в рационы птиц его уровень обычно ограничивают 2-3 % и удваивают нормы метионина, витамина В₆ и йода.

Подсолнечниковый жмых по питательности близок к льняному. Прекрасный корм для всех сельскохозяйственных животных. Скармливают его крупному рогатому скоту и овцам в сухом или размельченном виде примерно в тех же количествах, что и льняной. Для кормления свиней подсолнечниковый жмых используют меньше, так как сало получается мягким.

Перед скормливанием жмых дробят. Для взрослого крупного рогатого скота на кусочки величиной с лесной орех, молодняку до размера 3-4 мм, свиньям и птице размалывают в муку.

Крупному рогатому скоту и лошадям жмых скормливают в таком же количестве, что и льняной, в сухом виде в смеси с другими концентратами или смачивают его водой незадолго перед раздачей во избежание закармливания. Свиньям жмых готовят в виде густой каши, птице – в виде мешанки.

Размолотый жмых не выдерживает длительного хранения: он гигроскопичен, в присутствии влаги триглицериды жирных кислот под действием ферментов разлагаются на кислоты и глицерины, которые в дальнейшем изменяются под влиянием плесени и бактерий.

Рапсовый жмых по питательности близок к льняному, но имеет горький вкус, который увеличивается при смачивании его теплой водой. Жмыхи и шроты рапса содержат эруковую кислоту, глюкозиды синалбин и глюконипин, которые при увлажнении расщепляются ферментом мирозином с образованием ядовитых продуктов, вызывающих у животных воспаление кишечника, почек и мочевых путей. Эти корма обеззараживают влаготермической обработкой. В сухом виде жмых скармливают коровам – 2-2,5 кг, свиньям – до 0,5 кг в сутки; молодняку давать не рекомендуется.

Шроты отличаются от жмыхов соответствующего вида (льняной, подсолнечниковый, рапсовый, соевый) меньшим содержанием жира (1-3 %), поэтому их можно скармливать свиньям в последний период откорма и коровам без опасения за снижение качества мяса, сала и молока.

Шроты богаты протеином, поэтому их дают в рационы всех сельскохозяйственных животных в качестве белкового корма.

Шроты ряда масличных культур так же, как и жмыхи, содержат вредные и ядовитые вещества. Их скармливают животным в небольшом количестве.

Шрот соевый является ценной кормовой добавкой. Для коров и молодняка крупного рогатого скота на откорме его включают в рационы до 2-2,5 кг на голову в сутки.

В семенах сои из веществ, препятствующих пищеварению, особо важное значение имеет ингибитор трипсина, который затрудняет переваривание в кишечнике белков. В связи с этим необходимо проводить дополнительную обработку соевого шрота в виде тостирования (влажнотепловая обработка), при котором происходит инактивация многих вредных веществ. Поэтому для свиней и птицы можно использовать только тостированный шрот (до 20 % от массы рациона). Одновременно необходимо добавлять животный белок или метионин, а также витамины, поскольку без них у животных отмечаются различные нарушения физиологического состояния, которые у свиноматок проявляются в рождении слабых, плохо развивающихся поросят и агалактии. У кур отмечают плохую выводимость яиц, цыплята вылупляются плохого качества, мелкие, предрасположенные к геморрагическому диатезу. Наблюдались случаи отравления свиней обыкновенным шротом с отказом от корма, слюнотечением, потерей ориентации при нормальной температуре тела. При вскрытии находят отек легких, дряблость печени и почек, геморрагическое воспаление слизистых оболочек желудка и кишечника.

В случае токсикоза, вызванного скармливанием комбикормов с соевым шротом свиньям, их немедленно надо исключать из рациона и скормить крупному рогатому скоту.

Животных с отчетливой клинической картиной токсикоза в течение первых суток лечат дачей свежего обрата, а в последующем скармливают комбикорм с содержанием метионина.

Рапсовый шрот. Рапс и продукты его переработки содержат целую группу антипитательных веществ. Из них прежде всего следует отметить глюкозинолаты, эруковую кислоту, дубильные соединения, танины, полифенолы, фитиновую кислоту.

Присутствие *глюкозинолатов* в рапсовом шроте – **основной** лимитирующий фактор использования его как протеиновой добавки. Доказано, что сухая солнечная погода способствует накоплению глюкозинолатов в зеленой массе и семенах рапса. Рапс может содержать 2-4 % глюкозидов, количество которых не должно превышать в рапсовом шроте 0,3 %. Глюкозинолаты, содержащиеся в рапсовом шроте, могут оказывать отрицательное влияние на функцию щитовидной железы, физиологическое состояние и продуктивность животных. Поэтому его использование в рационах телят должно составлять 5 % с высоким (8,2-6,2 мг в 1 г) и 10 % с низким (1,04-0,62 мг в 1 г) уровнем глюкозинолатов.

Существуют различные способы разрушения глюкозинолатов в продуктах переработки рапса: пропаривание, автоклавирование, микронизация и т.д., но большинство из них не нашло широкого практического применения. Наиболее перспективно создание новых сортов рапса типа ШЩ с низким содержанием глюкозинолатов и эруковой кислоты: в среднем 1-5 мг глюкозинолатов в 1 г сухого вещества семян (шрота) и до 1 % эруковой кислоты. Шроты крестоцветных содержат гликозид синиргин, который под влиянием влаги и тепла превращается в горчичное масло, которое является сильнейшим ядом. Оно обладает сильным раздражающим действием на кожу и слизистые оболочки, с образованием на коже волдырей и сильнейшей гиперемией подслизистого слоя. При смачивании шрот приобретает горчичный запах, горький вкус и плохо поедается животными. Вот почему шроты из крестоцветных, а также комбикорма, содержащие эти шроты, запрещается заливать горячей или холодной водой. Скармливать их следует только в сухом виде в смеси с концентратами.

Рапсовый шрот отличается высоким содержанием протеина – не менее 36 %. Влажность его должна быть в пределах 8-12 %, содержание сырого жира не более 3 %, сырой клетчатки – до 16 %, золы – до 2 %. Шроты крестоцветных содержат гликозид синиргин, который под влиянием влаги и тепла превращается в горчичное масло, которое является сильнейшим ядом. Оно обладает сильным раздражающим действием на кожу и слизистые оболочки, с образованием на коже волдырей и сильнейшей гиперемией подслизистого слоя. При смачивании шрот приобретает горчичный запах, горький вкус и плохо поедается животными. Вот почему шроты из крестоцветных, а также комбикорма, содержащие эти шроты, запрещается заливать горячей или холодной водой. Скармливать их следует только в сухом виде в смеси с концентратами.

Рекомендуемые нормы скармливания рапсового шрота, кг/голову в сутки:

Дойные коровы с удоем до 15 кг	0,5-1,0
//-// 16-20 кг	0,6-0,8
Сухостойные коровы	0,4-0,6
Молодняк кр. рог. скота старше года	0,4-0,6
Телята в возрасте 6-12 месяцев	0,2-0,3

Срок хранения – до 3-х месяцев. Хранят его в чистых, сухих, хорошо вентилируемых помещениях.

Подсолнечниковый шрот – хорошее кормовое средство для всех видов с.-х. животных. В состав комбикормов его включают в следующих количествах, % по массе: КРС всех возрастов – 15-20; поросётам до 4 месяцев – 4-6; взрослым свиньям и молодняку старше 4 месяцев – 8-12; молодняку птицы – 8-10; взрослой птице – 12-15.

В качестве протеиновой добавки в рационы КРС его вводят в следующем количестве, кг на голову в сутки: телятам с 40-дневного возраста – 0,08-0,1, доводя дачи к 6-месячному возрасту до 0,5-0,7 кг (используют только высококачественный шрот), молодняку более старшего возраста – 1-1,5 кг, коровам – до 2,5-4 кг.

Скармливать шрот нужно в сухом виде после измельчения или смоченным незадолго перед раздачей животным.

В дождливые годы на подсолнечнике нередко паразитирует серая и белая гниль; установлена резкая токсичность шрота, полученного из таких семян. Подсолнечниковый шрот, особенно из семян посредственного и низкого качества, может в значительных количествах содержать ингибиторы (инактиваторы) фермента трипсина.

Фосфатиды используют в качестве энергетической добавки. В животноводстве чаще применяют подсолнечные, хлопковые и соевые фосфатиды.

Обезжиренные кормовые фосфатиды содержат 12-20% собственно фосфатидов, не более 18 % растительного масла и 50-60 % белковых веществ. В полуобезжиренных фосфатидах – около 4,5-5 % воды, 4,8-5 – золы, 10-20 – БЭВ, 0,35-0,37 – кальция, 1,0-1,1 % фосфора.

Наиболее радикальный путь использования жиров – введение их в состав комбикормов. Можно применять жиры и непосредственно в условиях хозяйств при производстве простых кормосмесей на животноводческих фермах. Жир разогревают до температуры 50-60°C и тщательно смешивают с компонентами рациона в смесителях для приготовления кормовых смесей. Общее количество жира в рационе за счет введения жировой добавки доводят до 5 %.

3. Все растения в той или иной концентрации содержат тростниковый сахар, однако единственным сырьем для получения его в РБ является сахарная свекла. Хорошо промытую водой свеклу измельчают на стружку, которую затем выщелачивают водой. Из стружки отжимают сок, а остаток, назы-

ваемый свекловичным жомом, используют на корм скоту. При выделении из сока сахара остается побочный продукт – меласса или кормовая патока.

Жом свекловичный. Предлагается для использования в животноводстве в следующем виде: свежий, кислый и сушеный.

Согласно классификации кормов, свежий и кислый жом относят к объемистым (свежий – 0,08, кислый 0,06 к.ед./ кг, влажность свежего жома – до 93, а кислого – до 88 % воды) водянистым кормам, а сушеный (0,99 к.ед., переваримого протеина – 32 г/ кг) – к концентрированному углеводистому.

Сухое вещество состоит преимущественно из углеводов, поэтому хорошо переваривается. По сравнению с другими кормами растительного происхождения в жоме содержится много клетчатки – 17,3 %.

Свежий (плохо отжатый) жом содержит 0,6 % сырого протеина, 0,1 % сырого жира, 4,8 – безазотистых экстрактивных веществ и около 0,3 % золы.

Крупному рогатому скоту его скармливают 20-50 кг на голову в сутки.

Свежий жом хорошо силосуется в чистом виде, а также с добавкой грубых белковых кормов (сено, мякина бобовых).

Прессованный жом (12-14 % сухого вещества) используют в следующих количествах: свиньям – 2-3 кг, коровам – 20-25, крупному рогатому скоту на откорме – 30-40, овцам – 2, лошадям – до 10-12 кг.

Кислый жом. Скисается на сахарных заводах при медленном заполнении жомовых ям, имеющих большую открытую поверхность и несвоевременном выводе его с заводов. Он отличается малым содержанием протеина и углеводов, но большим количеством органических кислот. Последнее неблагоприятно влияет на переваримость питательных веществ не только жома, но и всех компонентов рациона, с которыми его скармливают. Поэтому кислый жом часто нейтрализуют аммиачной водой, получая **аммонизированный жом**, в котором остается 0,15-0,20 % органических кислот. Аммонизированный жом скармливают откормочному поголовью крупного рогатого скота на 20-30 кг на голову в сутки.

Срок хранения свежего, кислого и прессованного жома – не более одних суток.

Сушеный жом – ценное кормовое средство для жвачных. В комбикорма и рационы для откорма молодняка крупного рогатого скота и коров его можно вводить до 10 % по массе, заменяя им соответствующее количество зерна, сухой свекловичный жом (как и пшеничные отруби) придает молоку и особенно сливочному маслу специфический приятный запах и привкус.

До 5 % жома (0,5-1 кг/голову) можно вводить в комбикорма для свиноматок первых 84 дней супоросности. Высокое содержание в жоме клетчатки и пектиновых веществ делает его малопригодным кормом для более молодых свиней и совсем непригодным для птицы. Свиньям, находящимся на откорме, сухой жом вводят в рационы не более 5 % от массы рациона.

Перед скармливанием жом замачивают в воде (1:3), так как неразмоченный жом иногда вызывает колики и нарушение пищеварения.

Кормовая патока (меласса) – сиропобразная, вязкая, густая масса темно-коричневого цвета. Химический состав патоки разнообразен и зависит как от почвенно-климатических, так и от технологических условий.

По классификации кормов ее относят к концентрированному (0,75 к.ед/кг) и углеводистому корму (50 г переваримого протеина). В нем содержится 50 % сахара (540 г/кг), около 10 % азотистых веществ, в основном небелкового происхождения (амиды, нитраты). В 1 кг патоки содержится 2,5 г кальция, 0,2 г фосфора; витамина В₄ (800 мг/кг).

Основная ценность мелассы заключается в содержании сахара, а также в ее высокой переваримости (83 % - у крупного рогатого скота).

При скармливании мелассы в небольших количествах ее считают хорошей углеводистой добавкой к рационам всех сельскохозяйственных животных. В больших количествах она может нарушать функцию желудочно-кишечного тракта за счет раздражающего действия избытка солей и нитратов, что вызывает послабляющее действие.

Количество мелассы в рационах коров не должно превышать 1,5-2 кг на голову в сутки. Норма ввода ее в комбикорма для всех видов сельскохозяйственных животных –3-4 %.

Мелассу можно использовать непосредственно. Ее разбавляют водой и выпаивают как поило. Но чаще ее применяют в смеси с другими кормами, такими, как резка соломы, сена и других кормов, а также в смеси с концентрированными или монокормами.

В виде сложных кормовых смесей ее скармливают всем видам животных, кроме беременных и молодняка.

Срок годности 5-8 месяцев (в металлических цистернах) со дня производства. При длительном хранении мелассы часто меняется ее химический состав и больше бывает обсеменена микрофлорой (кислотообразующей, гнилостной, пектино-разрушающей). Во время хранения особенно важно предотвратить попадание воды, т.к. в разбавленной водой мелассе очень бурно протекают микробиологические процессы.

Отходы бродильного производства (пивоваренного и спиртового)

4. Барда – представляет собой мутную неоднородную жидкость от серого до коричневого цвета, иногда с включением оболочек зерна или кусочков картофеля. Образуется после дистилляции спиртов из бражки, для приготовления которой используют зерно злаковых, картофель, мелассу, фрукты и другие продукты, содержащие крахмал или сахар. Для животноводства используется в свежем и сушеном виде.

По классификации кормов свежая барда относится к объемистому (0,07-0,12 к.ед./кг) водянистому (влажность до 95 %). В сухом веществе зерновой и картофельной барды содержится до 20-25 % белка. Переваримость питательных веществ барды невысокая и составляет для органических веществ 58-60 %, протеина – 58-64, жира – 80-90, клетчатки – 55-80 и для БЭВ – 50-70 %. Низкая переваримость БЭВ барды обусловлена тем, что они в основном представлены пентозами, которые плохо или совсем не усваиваются

в организме, и поэтому на многих спиртовых заводах барду перерабатывают на кормовые дрожжи. Барда бедна кальцием (0,2-0,5 г/кг) и сравнительно богата фосфором (0,5-1 г/кг).

В свежем виде барду скармливают крупному рогатому скоту в дозах до 50 л на голову в сутки, дойным коровам – 20-30, свиньям – 3-5, лошадям – до 10-15 л. Однако следует иметь в виду, что при скармливании барды, особенно картофельной, у животных могут развиваться бардяные мокрецы – заболевания, вызываемые дрожжеподобными грибами (кандидами), которые часто используются в промышленности для получения этилового спирта и кормовых дрожжей.

Барду не рекомендуют давать молодняку при выращивании и беременным животным. Барду из мелассы, содержащую много солей калия, следует скармливать в ограниченном количестве откормочным животным.

Барду можно силосовать с мякиной, свекловичным жомом и соломенной резкой. Однако лучшим методом хранения барды является сушка.

Сушеная барда. Ее относят к концентрированному (0,97-1,12 к.ед./кг) протеиновому (116-277 г переваримого протеина / кг) корму.

1 кг зерновой сушеной барды (влажность 12 %) содержит 8,7 г лизина, 4,6 г метионина, 4,4 г кальция, около 6 г фосфора.

Картофельная барда имеет меньшую питательность – 0,52 к.ед. В 1 кг содержится около 94 г переваримого протеина, 2,1 г кальция и 6,1 г фосфора.

Зерновую барду вводят в комбикорма для ремонтного молодняка свиней (с 4-месячного возраста), свиноматок и откармливаемых свиней – до 5 %, для откармливаемого молодняка крупного рогатого скота и коров от 10 до 15 % по массе.

Срок годности свежей барды – 1 сутки; сушеной - 6 месяцев.

При хранении в барде быстро развиваются гнилостные микроорганизмы совместно с кислотообразующими бактериями, что приводит к закисанию и загниванию корма и вызывает серьезные расстройства желудочно-кишечного тракта животных.

Пивная дробина (отход пивоваренного производства) имеет светлый или слегка шоколадный цвет. В ней находится нерастворимый осадок с остатками ячменя, кукурузы, риса и овсяной мякины. Она содержит 20,4 % сухого вещества, 5,6 – сырого протеина, 1,7 – сырого жира, 3,7 – сырой клетчатки, 8,4 – БЭВ и 1 % золы.

В 1 кг свежей пивной дробины содержится 0,23 к.ед., 4,7 г переваримого протеина, 0,1 кальция, 1,81 г фосфора.

Суточная дача свежей дробины составляет на откорме крупного рогатого скота от 10 до 20 кг, свиньям – до 5 кг на голову, лошадям и овцам ее дают в виде дополнительной подкормки. Стельным сухостойным коровам скармливать ее нельзя из-за большого содержания фосфора, вызывающего ацидоз.

Сушеная дробина содержит около 91,7 % сухого вещества, 18-22 – сырого протеина, 7,9 – сырого жира, около 15 – клетчатки и 42,9 % БЭВ.

В связи с тем, что в сухой пивной дробине преобладают оболочки ячменных, кукурузных и овсяных зерен и она плохо переваривается, ее используют на корм крупному рогатому скоту из расчета 3-5 кг на голову в сутки. Для свиней и тем более птицы сухая пивная дробина непригодна. Сухие пивные дрожжи являются ценной белково-витаминной подкормкой. Их можно включать в рационы всех видов сельскохозяйственных животных: коровам – до 1 кг, телятам – 0,1-0,2, лошадям – 0,5-1, взрослым свиньям – 0,25-0,6, овцам – 0,05 – 1 кг на голову в сутки. 1 кг дрожжей, облученных ультрафиолетовыми лучами, имеют до 5 тыс. МЕ витамина Д₂.

Протеин пивных дрожжей имеет высокую питательную ценность, однако следует помнить, что в дрожжах недостает триптофана и метионина, поэтому ими нельзя заменять любые белковые корма.

Кроме того, дрожжи богаты витаминами группы В.

Срок хранения – 6 месяцев со дня выпуска.

5. Мезга. Измельченные картофель, зерно кукурузы, пшеницы подвергают соответствующей обработке, во время которой крахмал вымывают водой, а оставшиеся отходы под названием мезга используют на корм скоту без дополнительной обработки. Питательная ценность мезги невелика, так как она содержит до 86 % воды.

Корм в основном представлен углеводами. Мезгу рекомендуют скармливать свиньям в количестве 0,5 кг, дойным коровам – 18-20, быкам-производителям – 5-6 и молодняку на откорме – 8-10 кг на голову в сутки.

Сухая картофельная мезга получается в результате сушки сырой мезги и представляет собой хлопьевидную массу сырого или серо-коричневого цвета.

Максимальные нормы ввода ее в комбикорма составляют для ремонтного молодняка и беконного откорма свиней, рабочих лошадей и молодняка овец – до 5 %, а для супоросных свиноматок, мясного откорма свиней, дойных коров, взрослых овец и крупного рогатого скота на откорме – до 10 %.

ОСНОВЫ НОРМИРОВАННОГО КОРМЛЕНИЯ. КОРМЛЕНИЕ СТЕЛЬНЫХ СУХОСТОЙНЫХ КОРОВ И НЕТЕЛЕЙ

ВОПРОСЫ:

1. Основы нормированного кормления с.-х. животных.

Поддерживающее кормление с.-х. животных.

2. Кормление стельных сухостойных коров и нетелей.

Литература: 1-8,9,12,18,21-24,27,31-35

1. Научкой установлено и практикой доказано, что самым эффективным является нормированное кормление сельскохозяйственных животных. Оно означает полное удовлетворение потребностей животных во всех необходимых элементах питания.

Нормированное кормление обеспечивает:

- максимальную продуктивность животных, то есть наиболее полную реализацию их генетического потенциала;
- высокие воспроизводительные качества - получение жизнеспособного потомства;
- хорошее состояние здоровья животных; повышает устойчивость к инфекционным, паразитарным и другим болезням;
- высокую экономическую эффективность - возможность получать максимальную продуктивность при минимальных затратах кормов, труда;
- планирование производства необходимого количества кормов и их рациональное использование.

Как **недостаточное, так и избыточное** кормление отрицательно сказывается и на продуктивности, и на здоровье животных, снижает эффективность животноводческой отрасли в целом.

В практике хозяйств **чаще встречается недостаточное кормление**, которое задерживает рост молодняка, ведет к снижению продуктивности, плодовитости и увеличению затрат кормов и средств на единицу продукции.

Избыточное кормление, особенно в сочетании с недостаточным motionом, которое чаще бывает на промышленных комплексах, ведет к ожирению, сопровождается снижением продуктивности и воспроизводительных функций животных.

Нормированное кормление означает кормление по нормам.

Норма кормления - это количество энергии, органических, минеральных, биологически активных веществ, необходимых для полного удовлетворения потребностей животного, включая затраты на поддержание жизни и получение плановой продуктивности при сохранении здоровья и способности к воспроизводству.

Следовательно, норму кормления можно разделить **на две части**: на **поддержание жизни и образование продукции**. Это положение впервые выдвинул и обосновал немецкий ученый Г. Кюн в 1887 году.

Величина поддерживающей части нормы включает затраты:

- на работу внутренних органов (пищеварительной, сердечно-сосудистой системы, органов дыхания и др.);
- на поддержание тонуса скелетных мышц и передвижение животного;
- на поддержание температуры тела на постоянном уровне.

На поддерживающем кормлении могут находиться взрослые производители в неслучной период, коровы в период запуска, рабочие лошади без работы, животные при проведении опытов по обмену веществ.

Продуктивная часть нормы определяется количеством продукции и ее качеством, например, величиной суточного удоя и содержанием жира в молоке коровы, приростом массы у растущих и откармливаемых животных.

Разделение потребности организма на поддерживающую и продуктивную части условно, так как обе функции организма - обеспечение жизнедеятельности и производство продукции взаимосвязаны. И даже при кормлении

коров ниже поддерживающего уровня образование молока продолжается, но уже за счет запасов организма.

На величину поддерживающего кормления влияют многие факторы: живая масса, мускульная деятельность, порода, тип, индивидуальные особенности, упитанность, условия содержания, внешняя температура, сезонные влияния и др.

Чем выше **живая масса животного**, тем больше величина поддерживающего кормления.

Затраты энергии на поддержание жизни зависят и от мускульной деятельности: чем больше движется животное, тем выше эти затраты. Если животное в течение суток не имеет возможности полежать, отдохнуть величина поддерживающего кормления возрастает на 15 % по сравнению с тем случаем, когда оно половину суток лежит и половину стоит.

Увеличивают величину поддерживающего кормления большие перегоны животных, неблагоприятные условия пастбы (жара, дождь, ветер, кровососущие насекомые).

Порода, тип, индивидуальные особенности животных также влияют на величину поддерживающего кормления. Связано это с различиями в обмене веществ. У молочных пород обменные процессы отличаются большей интенсивностью, поэтому на единицу массы им требуется энергии на 15 % больше, чем мясным.

Затраты на поддержание жизни возрастают при неблагоприятных условиях содержания, когда в помещениях холодно, сыро, сквозняки. В этих условиях требуется дополнительная энергия на поддержание температуры тела на постоянном уровне. Превышение оптимальной температуры также ведет к увеличению затрат на поддержание жизни, так как включаются механизмы терморегуляции (усиленное потоотделение, учащенное дыхание), чтобы снизить теплопродукцию.

Величина поддерживающего кормления возрастает при потреблении животными холодных или мороженных кормов, слишком холодной воды. Так, чтобы нагреть 70 л воды от 0 до 39⁰ С, корове требуется дополнительно около 2 к. ед. или 4 кг сена.

Таким образом, созданием оптимальных условий содержания животных можно в значительной мере снизить затраты на поддержание жизни и увеличить долю продуктивной части нормы кормления, что обеспечит более рациональное использование кормов на производство продукции животноводства.

Нормы кормления постоянно совершенствуются по мере развития науки о кормлении животных и сопутствующих наук - биохимии, физиологии, позволивших глубже познать потребности животных в различных элементах питания.

В условиях промышленной технологии с более жесткими условиями содержания животных нормирование кормления только по 6 показателям не отвечало требованиям интенсивного животноводства, не обеспечивало дальнейшего роста продуктивности и эффективного использования кормов.

Этим требованиям соответствовали детализированные нормы кормления 1983 года, в разработке которых приняли участие многие научные учреждения бывшего Советского Союза, в том числе и Беларуси.

Количество контролируемых элементов питания в детализированных нормах увеличено до 24 показателей в скотоводстве, до 26 - в свиноводстве и примерно до 50 - в птицеводстве. Расширение круга нормируемых показателей обеспечивает лучшую сбалансированность рационов, делает их более полноценными, что положительно сказывается на усвояемости питательных веществ, ведет к повышению продуктивности, снижению затрат кормов на единицу продукции.

Нормы кормления дифференцированы в зависимости от вида животных, возраста, живой массы, физиологического состояния, уровня продуктивности. В детализированных нормах потребность животных в энергии учитывают в кормовых единицах и мегаджоулях обменной энергии, для птицы - только по обменной энергии.

В комбикормах для птицы нормируют более 10 аминокислот, включая глицин. Особенно высока потребность в протеине у молодых растущих животных, а также у самок в период беременности, лактации, у самцов - в случной период.

Дефицит протеина ведет к уменьшению продуктивности, перерасходу кормов на единицу продукции, нарушению функции воспроизводства, снижению иммунитета.

Из углеводов для крупного рогатого скота нормируют содержание клетчатки, крахмала и сахара, для свиней, лошадей - клетчатки.

К числу обязательных нормируемых показателей относятся макро- и микроэлементы. Рационы всех животных нормируют по поваренной соли, кальцию, фосфору, кроме того, для крупного рогатого скота учитывают магний, калий и серу, для овец - магний и серу, лошадей - магний.

Из микроэлементов обычно нормируют 6 : железо, медь, марганец, цинк, кобальт, йод. Следует иметь в виду, что не только недостаток, но и избыток минеральных веществ, нарушение оптимального соотношения между ними может привести к нарушениям обмена веществ, функций воспроизводства, снижению продуктивности, ухудшению здоровья.

Перечень нормируемых витаминов неодинаков для разных видов животных. Так, для крупного рогатого скота нормируют каротин, витамины Д и Е, овцам - каротин и витамин Д, свиньям - каротин, витамины А, Д, Е и группы В (В₁, В₂, В₃, В₄, В₅ и В₁₂), жеребцам - каротин, витамины А, Д, Е и 8 витаминов группы В, рабочим лошадям - каротин, птице - витамины А, Д₃, Е, К, 9 витаминов группы В и витамин С.

Рацион - это набор и количество кормов, потребленных животными за определенный промежуток времени (сутки, сезон, год). Соответственно и различают суточные, сезонные, годовые рационы.

При составлении рационов к ним предъявляют ряд требований:

1. Рацион должен соответствовать норме, то есть содержание в рационе энергии, питательных, биологически активных веществ должно макси-

мально соответствовать потребности в них животных при заданном уровне продуктивности, живой массе, физиологическом состоянии.

Следует учитывать и соотношение между отдельными элементами питания: энерго-протеиновое, сахаро-протеиновое, кальций-фосфорное отношение и др. При недостатке отдельных питательных веществ используют кормовые добавки: протеиновые, минеральные, витаминные.

2. Корма рациона должны соответствовать природе и вкусу животного. Так, при составлении рационов для жвачных надо учитывать возможность этих животных хорошо использовать объемистые корма, богатые клетчаткой: сено, солому, силос. Природе и вкусу свиней больше соответствуют концентрированные корма, корнеклубнеплоды.
3. Объем рациона должен соответствовать вместимости пищеварительного тракта, вызывать чувство насыщения, обеспечивать нормальную перистальтику. Как недогрузка, так и перегрузка пищеварительного тракта негативно сказываются на моторной, секреторной функции, а следовательно, на переваримости кормов. В большей степени чувство насыщения обеспечивают объемистые корма, богатые клетчаткой.
4. Корма в рацион включают в количествах, не оказывающих вредного действия на здоровье животного, качество продукции. К новым кормам приучают постепенно.
5. Рацион должен состоять из доброкачественных и разнообразных кормов. Это улучшает аппетит, переваримость, обеспечивает эффект дополняющего действия: недостаток питательных веществ в одном корме компенсируется за счет другого. Особенно это положение важно для высокопродуктивных животных, которые должны поедать большое количество кормов. Скармливание недоброкачественных кормов представляет серьезную опасность для здоровья животных, особенно беременных.
6. Рацион должен, по возможности, состоять из более дешевых кормов собственного производства. В первую очередь это относится к объемистым кормам. Зерно собственного производства целесообразно обменять на комбикорма или приготовить комбикорм в хозяйстве, используя балансирующие добавки.

Индивидуальные рационы в настоящее время составляют редко. Исключения могут составлять особо выдающиеся - племенные, высокопродуктивные животные. Чаще рационы составляют усредненные по группам, которые формируют с учетом живой массы, возраста, физиологического состояния, продуктивности животных. В ряде хозяйств травяные корма дойным коровам скармливают примерно в одинаковых количествах, а корнеплоды, концентраты в зависимости от продуктивности, которую определяют путем контрольных доек.

И все же составленные рационы далеко не всегда являются точными. Одна из основных причин этого - использование не фактических, а табличных данных о питательности и химическом составе кормов. Ведь содержание в кормах, особенно травяных, питательных веществ может колебаться в значительных пределах в зависимости от почвенных, погодно-климатических

условий, фазы вегетации, технологии заготовки, способа хранения и других факторов. Поэтому более надежно пользоваться фактическими данными о составе, питательности и качестве заготовленных кормов.

Состав рационов, их структура, тип кормления зависят от вида животных, половозрастной группы, а также от кормовой базы хозяйства - наличия кормов.

Структура рациона - это соотношение в нем отдельных видов или групп кормов в процентах от энергетической питательности. Корма, преобладающие в структуре рационов, определяют тип кормления. Если в рационах преобладают (по питательности) сенаж и концентраты, такой тип кормления называют сенажно-концентратным, когда в рационах коров концентраты занимают более 40 % или по 400 г и более на 1 кг молока, то такой тип кормления - концентратный. Во многих хозяйствах республики сложился силосный тип кормления коров при дефиците сена. Такой тип кормления отрицательно сказывается особенно на здоровье и функции воспроизводства.

Обязательными требованиями для всех видов животных являются:

1. Кормление согласно **распорядку дня** - в строго установленные часы. В этом случае у животных вырабатывается условный рефлекс на время приема пищи и больше выделяется пищеварительных соков.

2. При решении вопроса **о частоте кормлений** и размере отдельных дач кормов надо стремиться к тому, чтобы животные хорошо насыщались на определенный промежуток времени, а к очередному кормлению имели хороший аппетит. При частом кормлении животные поедают корма без аппетита, что отрицательно сказывается на пищеварении. Слишком большие кормовые дачи также снижают эффективность использования кормов.

3. Следует стремиться к **разнообразию** каждого кормления, то есть в одно кормление давать несколько кормов. Это повышает аппетит и обеспечивает эффект дополняющего действия кормов. Оптимальный вариант - использование полнорационных кормосмесей не только в свиноводстве и птицеводстве, но и в молочном скотоводстве.

4. Нельзя допускать **резкой смены рационов**, так как пищеварительный тракт, особенно микрофлора преджелудков, приспособляется к определенным кормам и переход к новому рациону ведет к расстройству пищеварения, спаду продуктивности, представляет опасность для здоровья. Особенно это касается переходных периодов - со стойлового к пастбищному и наоборот.

2. Сухостойной – называют корову в последние два месяца беременности (стельности), когда она в запуске, т.е. не доится. Продолжительность сухостойного периода в норме составляет 45-75 дней (в среднем 60 дней). Нетель – это оплодотворенная, т.е. стельная телка.

Сухостойный период необходим для:

1) повышения упитанности коровы, после того, как она около 7 месяцев была одновременно стельной и дойной; в первые месяцы после отела лакта-

ция идет интенсивно, так, что корова «сдаивается», ежедневно теряя по 0,3-0,5 кг живой массы;

- 2) создания запасов питательных веществ в теле; с учетом роста плода, поправки в теле коровы и отложения запасных питательных веществ масса коровы за период сухостоя должна возрасти на 60-100 кг;
- 3) завершения формирования плода и его интенсивного роста в конце беременности, чтобы масса теленка при рождении была 30-35 кг, а не 15-20 кг, как при скудном кормлении;
- 4) перестройки молочной железы и ее железистого эпителия, а также для подготовки их к интенсивному выделению молока.

Поэтому организация кормления стельных сухостойных коров и нетелей преследует следующие цели:

- рождение крупных, хорошо развитых и жизнеспособных телят;
- высокую молочность при хорошем качестве молока после отела;
- обязательное сохранение здоровья при хорошей репродукции.

В практике условно считается, что стельную сухостойную корову надо кормить так, как будто она дает 8-10 кг молока.

Важно своевременно и правильно запустить корову. Главный прием запуска - сокращение кратности кормления и доения. Труднее запустить высокопродуктивных животных. Если указанный прием не помогает, то сокращают уровень кормления, главным образом за счет концентратов и сочных (молокогонных) кормов; иногда приходится ограничивать поение. При продолжительности сухостойного периода менее 45 дней резко снижается продуктивность в последующую лактацию, а при его продолжительности более 75 дней – в предыдущую.

От ожиревших коров получают ослабленных телят с крупной живой массой, а нередко – нежизнеспособных. При недокорме от них получают нежизнеспособных телят с низкой живой массой, а удой на каждую корову в последующую лактацию снижается на 300-500 кг. При низком уровне кормления в последнюю фазу лактации коровы самозапускаются ранее оптимальных сроков.

Дефицит протеина в рационах стельных сухостойных коров недопустим, ведь белок - основа растущего плода. При недостатке протеина происходят аборт, молодняк рождается недоразвитым, слабым, с низкой резистентностью, а качество молозива у коров крайне низкое.

При дефиците сахара нарушается рубцовое пищеварение, происходят глубокие нарушения обмена веществ, а впоследствии – ухудшение качества молозива, что в свою очередь ведет к диспепсии телят. При избытке клетчатки в рационах стельных сухостойных коров резко снижается переваримость питательных веществ.

В организме стельной сухостойной коровы интенсивно протекает липидный (жировой) обмен. При усиленном синтезе жира и замедленном расщеплении в организме могут накапливаться недоокисленные продукты жирового обмена (β -оксимасляная, ацетоуксусная кислоты, ацетон и др.), что может вызывать заболевания кетозом. При этом происходят глубокие нару-

шения не только жирового, но и углеводного, белкового, минерального обмена.

Из макроэлементов наиболее дефицитны натрий, хлор, кальций, фосфор. На 1 к.ед. стельным сухостойным коровам требуется около 6 г поваренной соли, 9-10 г – кальция, 5,5-6 г фосфора. Повышенная потребность в кальции объясняется формированием костной ткани (он составляет ее основу) у интенсивно растущего плода. Оптимальное отношение кальция к фосфору (1,7-1,8:1) одновременно способствует профилактике послеродового пареза у коров и рахита у телят, особенно при оптимальной обеспеченности витамином Д.

В целях создания благоприятных условий для рубцового пищеварения необходимо включать карбонатные соли: карбонат натрия, бикарбонат натрия, карбонат магния, карбонат кальция, а также оксид магния. Использование этих солей в количестве до 150-200 граммов на корову позволяет стабилизировать рН содержимого рубца, повысить переваримость клетчатки и всего рациона. Особенно эффективны магнийсодержащие добавки при использовании их в начале пастбищного периода.

Рационы стельных сухостойных коров часто дефицитны и по микроэлементам, прежде всего по йоду, кобальту, меди, цинку. Это также приводит к функциональным нарушениям и болезням.

Общий (энергетический) уровень кормления, потребность в питательных, минеральных веществах, а также в витаминах стельных сухостойных коров зависят, прежде всего, от их живой массы и планируемого удоя за лактацию (основных факторов).

Примерную норму кормления можно рассчитать и самостоятельно, зная влияние каждого из этих факторов:

- живая масса – на каждые 100 кг массы требуется около 1 к.ед. (поддерживающее кормление);
- плановая продуктивность – на каждые 1000 кг планового годового удоя – также около 1 к.ед..

Следовательно, стельной сухостойной корове живой массой 500 кг плановым годовым удоом 4000 кг потребуется около 9 к.ед. (5+4).

Кроме основных факторов, на величину нормы кормления нередко влияют и дополнительные. В этом случае норму, полученную с учетом основных факторов, корректируют с учетом их влияния:

- возраст до пяти лет (перед вторым – третьим отелом) - корова считается растущей и норму кормления повышают на 1-2 к.ед.;
- упитанность – при нижесредней упитанности норму кормления увеличивают на 1-2 к.ед., при средней – норма кормления не изменяется, у ожиревших коров норму кормления снижают на 1-2 к.ед.;
- условия содержания – если зимой в коровниках холодно, сыро и коров поят холодной водой, то норму кормления увеличивают на 1-2 к.ед.;
- декада сухостойного периода – в первую декаду (сразу же после запуска) дают 80% от средней за сухостойный период нормы, во вторую и пятую –

100 %, третью и четвертую – 120, а в последнюю – 70-80 % (при продолжительности 60 дней).

Стельным сухостойным коровам на 100 кг живой массы в зависимости от уровня планируемой молочной продуктивности необходимо в сутки от 2,1 до 2,4 кг сухого вещества. При этом по мере увеличения годового планового удоя норма концентрации энергии в 1 кг сухого вещества возрастает с 0,7 до 1 к.ед.. Поэтому по мере роста плановой продуктивности удельный вес концентрированных (высокоэнергетических) кормов в структуре рационов пропорционально увеличивается (с 5-10 % до 25-40 %).

В связи с интенсивным развитием плода в рационе стельных сухостойных коров на 1 к.ед. должно приходиться около 110 г переваримого протеина. Источниками протеина служат натуральные корма. Стельным сухостойным коровам нельзя скармливать мочевину и другие синтетические азотистые добавки небелкового происхождения.

Переваримость и использование питательных веществ рациона стельными сухостойными коровами во многом зависят от содержания углеводов и их соотношения с протеином.

Содержание клетчатки в сухом веществе рациона у стельных сухостойных коров должно находиться на уровне 24-28 %.

Сахаро-протеиновое соотношение в рационах стельных сухостойных коров должно быть на уровне 0,8-1,1, а соотношение сахар+крахмал к переваримому протеину – 1,7-2,3, содержание сырого жира в рационе – не менее 30-40 г на 1 к.ед.

Нетелей кормят по нормам в зависимости от возраста и планируемой живой массы во взрослом состоянии (когда она станет коровой). В зависимости от планируемой живой массы предусмотрены соответствующие среднесуточные приросты.

Для достаточно точного определения нормы можно использовать также нормы кормления телок старшего возраста. Однако добавка на рост плода в них не учитывается. Поэтому в последнюю треть беременности норму увеличивают на 2,5-3 к.ед.

Корма должны быть только доброкачественными. Пораженные плесенью и гнилью корма в замороженном виде (чаще корнеплоды и силос) могут вызвать нарушения в развитии плода и аборт.

Основу рационов стойлового периода для стельных сухостойных коров составляют объемистые, главным образом грубые корма.

Обязательной составной частью зимнего рациона должно быть высококачественное сено – источник энергии, протеина, углеводов, минеральных веществ и витаминов. Максимально возможные дачи его стельным сухостойным коровам составляют до 2-2,5 кг на 100 кг живой массы, минимальное количество сена – около 1 кг на каждые 100 кг их массы. В рационах коров с низким и средним плановым удоем часть сена можно заменить хорошей яровой соломой.

Максимальные суточные дачи сенажа (когда он заменяет силос и частично сено) составляют до 4-5 кг, а средние – около 2 кг на 100 кг живой

массы. По сравнению с силосом он более пресный, содержит сахар и умеренное количество органических кислот и поэтому более благотворно воздействует на обменные процессы.

В рационы коров с высоким плановым годовым удоем (более 4500 кг) желательно включать травяную резку (муку). Рекомендуемая суточная дача – 1-3 кг на голову в сутки.

Из группы сочных кормов скармливают корнеклубнеплоды. Их целесообразно использовать в ограниченных количествах, позволяющих ликвидировать дефицит в рационах сахара (за счет корнеплодов) и крахмала (благодаря картофелю). Ориентировочные суточные дачи их на 100 кг живой массы таковы: кормовая свекла – до 1-2 кг, сахарная – до 1, картофель (обычно мелкий) – до 1 кг. Иногда для одновременного балансирования рационов по каротину и сахару в рационы коров с высоким плановым удоем включают морковь.

Стельным сухостойным коровам нельзя скармливать перекисленный силос (рН 3,4-3,7), а также силосованные корма с содержанием масляной кислоты более 0,2 %, т.к. это приводит к кетозу и гипокальциемии коров, к ухудшению качества молозива после отела: оно имеет пониженную кислотность, в нем очень мало иммуноглобулинов и витаминов, что является одной из причин диспепсии и падежа телят в первую неделю жизни.

Высококачественный силос скармливают в умеренных количествах – 2-3 кг, максимально до 4 кг на 100 кг живой массы. При этом в последние 20 дней сухостоя его рекомендуется исключить из рациона.

Суточные дачи концентратов зависят от величины планового годового удоя и от концентрации энергии в сухом веществе объемистых кормов. При высоком качестве объемистых кормов (0,7-0,8 к.ед. в 1 кг сухого вещества) концентраты коровам с плановым удоем до 3000 кг давать нет необходимости; при невысоком дают в количестве 0,5-1 кг на голову в сутки.

Лучшими концентрированными кормами для коров в сухостойный период принято считать пшеничные отруби, овсяную дерть, комбикорма, льняной и подсолнечный шроты. Нельзя использовать хлопковые жмыхи и шроты, содержащие госсипол. При отравлении коров госсиполом возможны аборт, рождение мертвых или ослабленных телят. Аналогичные осложнения наблюдаются при скармливании САВ (синтетических азотистых веществ).

Поскольку потребность стельных сухостойных коров в протеине высока, а САВ им скармливать не рекомендуется, в их рационы целесообразнее включать объемистые корма из бобовых и бобово-злаковых культур по сравнению с кормами из злаков.

При использовании кормов, приготовленных из злаковых культур, приходится использовать дефицитные, нередко дорогостоящие протеиновые добавки (шроты, БВД, БМВД и др.). Зимние рационы при отсутствии корнеплодов нередко дефицитны по сахару. В этом случае добавляют патоку в количестве 0,5-1, предварительно разбавив ее водой в соотношении 1:2-3. Не-

достаток макроэлементов, микроэлементов и витаминов компенсируют соответствующими добавками.

Активное движение животных на свежем воздухе во время прогулок в зимнее время (2-3 часа) обогащает организм кислородом, улучшает аппетит, повышает переваримость кормов, благоприятно влияет на процессы беременности и последующие роды; у них реже наблюдаются родовые и после родовые осложнения, задержание последа, парезы, маститы, а молодняк рождается с большей живой массой и реже болеет.

При переходе от зимнего к летнему кормлению стельных сухостойных коров и нетелей соблюдают определенную предосторожность. Резкий переход с зимнего рациона, богатого структурной клетчаткой, на кормление молодой зеленой массой (бедной клетчаткой) вызывает расстройства пищеварения и нарушает нормальное течение стельности. Кроме того, немалую опасность для животных представляют вредные и ядовитые травы. Они появляются раньше других трав, и если скот выгоняется голодный, он без разбора поедает все подряд. Поэтому в первые дни пастбищного сезона животным перед выгоном на пастбище скармливают сено, сенаж и другие корма, богатые клетчаткой. Хорошие результаты получают при скармливании в дополнение соломенной резки, сдобренной раствором кормовой патоки. Переход на пастбищное содержание должен быть постепенным – в течение 10-15 дней.

Основа летнего рациона стельных сухостойных коров – дешевая пастбищная трава (до 40-50 кг на голову в сутки). На одну голову требуется около 0,5 га пастбища. Продуктивность пастбищ зависит от многих факторов, основные из которых: вид его и период использования.

При недостатке травы на пастбище дают зеленую подкормку из культур зеленого конвейера. При отсутствии пастбищ, а также по другим причинам зеленые корма могут полностью скармливаться в виде подкормки.

Поваренная соль должна постоянно находиться в кормушках, в том числе и при содержании их на пастбищах. При постоянном свободном доступе животных к соли, отравления животных исключены и наблюдаются лишь после периодического отсутствия ее. Для балансирования других минеральных веществ и витаминов используют соответствующие добавки.

Нетелям скармливают в зимний и летний периоды те же корма и добавки, что и стельным сухостойным коровам.

Техника кормления стельных сухостойных коров и нетелей сводится к следующему. Кормят их, в основном, 2 раза в сутки (если большой объем кормовой дачи – 3 раза) при постоянной обеспеченности питьевой водой с температурой не ниже 8-10⁰ С. Лучше корма скармливать после соответствующей индивидуальной подготовки, а еще эффективнее в составе кормосмесей, особенно полнорационных (групповая подготовка кормов). Необходимо строго соблюдать режим кормления, чтобы у животных возникли условные рефлексы и пищеварительные железы начали функционировать перед потреблением корма.

Нельзя резко менять состав рациона в переходные периоды (от зимнего к летнему и наоборот). Новые корма необходимо вводить постепенно, увеличивая их дачу в течение 10-15 дней.

Различия в технике кормления наблюдаются при кормлении животных из отдельных индивидуальных кормушек (так называемое кормление «с рук») или при содержании однородных животных по группам – групповой способ раздачи объемистых кормов с индивидуальной дачей концентратов и частично корнеплодов.

При раздельном скармливании кормов эффективность их использования зависит *от очередности их скармливания*. Корнеплоды и другие кормовые средства, богатые сахарами, следует раздавать по сенажу и силосу не менее двух раз в сутки, что благоприятно влияет на интенсивность развития желательной микрофлоры рубца (в т.ч. разлагающей клетчатку).

Зернофураж рекомендуется раздавать в каждую дачу с оптимальной степенью измельчения – 1,5-3 мм (в виде дерти). Травяные корма скармливают не позже, чем через 1,5-2 часа после раздачи концентратов. На ночь лучше давать солому, утром – сено. Грубые корма скармливают после сочных, поскольку они долго лежат в кормушках и не портятся.

КОРМЛЕНИЕ ДОЙНЫХ КОРОВ

ВОПРОСЫ:

- 1. Факторы, определяющие норму кормления. Основные нормируемые факторы кормления.**
- 2. Корма, структура рационов.**
- 3. Кормление коров по периодам лактации.**
- 4. Особенности кормления высокопродуктивных коров.**

Литература: 1-8,9,12,18,21-24,27,31-35

1. Организация кормления лактирующих коров преследует следующие цели:

- обеспечение максимальных удоев при минимальных затратах кормов;
- достижение высокого качества молока;
- сохранение здоровья и нормальной репродукции.

Корова с удоем 6000 кг за лактацию выделяет примерно 15 тыс. МДж энергии, более 760 кг сухих веществ (это примерно в 2 раза больше их содержания в теле животных).

Коэффициент использования азота корма для образования молока составляет при удое 4000 кг – около 32 %, у более продуктивных коров – до 40 % и выше, а при производстве говядины – 8-10 %.

Как общий (энергетический) уровень кормления, так и потребность в других нормируемых элементах питания лактирующих коров зависит от основных и дополнительных факторов. Основные (живая масса и суточный

удой), - обуславливают главную потребность в нормируемых элементах питания и поэтому нормы кормления в справочниках приведены с учетом влияния именно этих факторов из расчета на молоко жирностью 3,8-4 % .

К дополнительным факторам относятся период лактации, жирность молока, возраст, упитанность, условия содержания. В практике норму, приведенную в справочниках, корректируют с учетом влияния этих факторов.

Потребность в кормовых единицах зависит от этих факторов следующим образом:

- 1) на каждый 1 ц живой массы требуется около 1 к.ед. (поддерживающее кормление);
- 2) на каждый 1 кг молока – 0,5 к.ед. (продуктивное кормление);
- 3) период лактации – после окончания периода новотельности в течение 3 месяцев лактации норму увеличивают на раздой в среднем на 2-3 к.ед., при этом в 1-й месяц – на 3-4 к.ед., 2-й – на 2-3 к.ед. и в 3-й месяц – на 1-2 к.ед.; на 9 и 10 месяцах лактации на прирост массы тела в связи с интенсивным ростом плода в последнюю треть беременности норму увеличивают на 0,5-1 к.ед.;
- 4) жирность молока, как уже отмечалось, нормы кормления в справочниках приведены из расчета на жирность молока 3,8-4,0 %; при снижении жирности молока на 0,5% норма уменьшается на 0,5 к.ед. на каждые 10 кг суточного удоя, а при увеличении – соответственно возрастает;
- 5) возраст, условия содержания, состояние упитанности – влияют на норму так же, как и у стельных сухостойных коров.

В практике обязательно необходимо учитывать, что если норма по к.ед. увеличивается за счет дополнительных факторов, то соответственно она возрастает и по другим нормируемым показателям.

В среднем молочные коровы потребляют 2,8-3,2 кг сухого вещества на 100 кг живой массы, высокопродуктивные – 3,5-4, а коровы-рекордистки – до 7 кг. С увеличением удоя концентрация энергии в 1 кг сухого вещества рациона должна повышаться. Например, у коров с продуктивностью до 3000 кг молока в год в 1 кг сухого вещества должно содержаться 0,7 к. ед., или 8,2 МДж обменной энергии; с продуктивностью 5500-6000 кг молока – 0,9 к.ед., или 10,5 МДж обменной энергии.

При составлении рационов повышение энергетической ценности сухого вещества достигается снижением концентрации сырой клетчатки в рационе. Оптимальное содержание сырой клетчатки в сухом веществе рационов коров средней продуктивности (3000-4000 кг) должно находиться на уровне 22-26 %, а в рационе высокопродуктивных (свыше 5000 кг) – 16-20 %.

Для снижения уровня клетчатки (по мере увеличения удоя) в структуре рациона уменьшают удельный вес кормов, богатых клетчаткой (соломы и других низкопитательных объемистых кормов), а долю кормов с низким содержанием клетчатки и высокой концентрацией энергии в сухом веществе (концентраты, корнеклубнеплоды) увеличивают.

При этом дорогостоящие корнеплоды или патоку вводят в таких количествах, чтобы сбалансировать рацион по сахару. Дефицит крахмала устра-

няется, главным образом, за счет концентратов и картофеля. Отношение крахмала к сахару – 1,5:1 (от 1:1 до 2:1), а сахара к переваримому протеину 1:1 (от 0,8:1 до 1,2:2) при оптимальной обеспеченности коров жиром (2-4 % от сухого вещества рациона или 60-65 % от выделенного жира с молоком суточного удоя) нормализует углеводно-жировой и белковый обмен, а также наряду с другими мероприятиями (балансирование рационов по другим элементам питания, исключение силоса с повышенным содержанием масляной кислоты, соблюдение зоогигиенических условий содержания, моцион и др.) нормализует бродильные процессы в рубце и способствует расщеплению клетчатки до летучих жирных кислот при оптимальном их соотношении, что, в свою очередь, профилактирует кетозы у коров и повышает жирность молока.

Протеин, наряду с энергией, сухим веществом (концентрацией энергии в сухом веществе) и углеводами имеет важнейшее значение в кормлении лактирующих коров. На 1 к.ед. требуется высокопродуктивным коровам – 105-110 г, среднепродуктивным – около 100, низкопродуктивным – 90-95 г переваримого протеина.

Недостаток протеина в рационах коров прежде всего проявляется снижением молочной продуктивности, увеличением затрат кормов на 1 кг молока. Кроме того, наблюдаются расстройства воспроизводительных функций: нарушается развитие половых клеток, ухудшается их качество и уменьшается количество, снижается оплодотворяемость яйцеклеток, возможны рассасывание оплодотворенных яйцеклеток и плодов, а также аборт. При дефиците протеина в рационы лактирующих коров включают высокопротеиновые корма (комбикорма, шроты, зерна бобовых, добавки БВД, БМВД, САВ, а также объемистые корма высокого качества, приготовленные из бобовых, бобово-злаковых и др. высокобелковых культур).

Особенностью протеинового питания лактирующих коров, как и стельных сухостойных, является способность микрофлоры их преджелудков синтезировать полноценный микробный белок. За счет синтеза белка микроорганизмами лактирующей коровы (как и стельной сухостойной) во многом обеспечивают свою потребность в биологически полноценном протеине. В среднем при потреблении коровой 10 кг органического вещества в преджелудках синтезируется 2 кг микробного белка. При этом одновременно решается вопрос удовлетворения потребности коров в критических аминокислотах.

Потребность лактирующих коров в аминокислотах за счет микробного синтеза удовлетворяется примерно на 75-80 % при суточном удое 10-15 кг молока и лишь на 35-45 % при удое 25-30 кг. Недостающее количество аминокислот должно поступать с белками корма, устойчивыми к распаду в рубце.

В процессе использования азотистых веществ в преджелудках происходит видоизменение и пополнение аминокислотного состава корма. Попадая в рубец, протеин корма под воздействием ферментов микроорганизмов расщепляется до аминокислот, а они в свою очередь до аммиака. Из аммиака

микроорганизмы синтезируют белок собственного тела. При этом они используют азот, крайне необходимый для синтеза микробного белка, а также следующие элементы: серу, кальций, фосфор, медь, цинк, кобальт, йод, каротин, витамин Д. Наиболее интенсивно полезная рубцовая микрофлора развивается при достаточном количестве легкорастворимых углеводов (сахаров, крахмала и протеина).

Протеин разных кормов различается по степени растворимости; высокой растворимостью отличается протеин силосов, свеклы, трав в ранние фазы вегетации, зерен овса, ячменя, пшеницы (наличие растворимых фракций в них составляет до 80-85 %).

Значительно меньшим количеством растворимых фракций отличается протеин сена, сенажа, соломы, зерна кукурузы. В практических условиях кормления коров для более эффективного использования протеина кормов следует скармливать силос вместе с сенажом, при кормлении коров травой в ранние стадии вегетации обязательно скармливать грубые корма. Это позволяет не только оптимизировать соотношение фракций протеина по растворимости, но и избежать проявлений нитритно-нитратных токсикозов.

Оптимальное соотношение водосолерастворимых и нерастворимых фракций протеина в рационах коров – 1:1. При высоком содержании растворимого протеина в рубце образуется избыточное количество аммиака, часть азота которого микроорганизмы не успевают усвоить; он безвозвратно и бесполезно покидает организм, создавая дополнительную нагрузку на печень.

Отдельные технологические приемы позволяют снизить растворимость протеина в рубце коров. Так, провяливание скошенной массы резко снижает растворимость протеина. В практике кормления лактирующих коров за рубежом используется химическая обработка протеиновых добавок для снижения расщепляемости протеина в рубце. Наибольшее распространение получила обработка кормов формальдегидом. Обработке подвергают как белковые добавки, так и силос, сено. К протеиновым добавкам добавляют 0,1 % формальдегида, в силос – 2-3 кг на тонну, что повышает удои коров на 10-11 %, содержание жира в молоке на 0,15-0,2 %.

При низком содержании растворимых фракций протеина в составе кормового рациона в рубце образуется недостаточное для оптимального развития микрофлоры количество аммиака. В этом случае применение САВ – мочевины, диаммонийфосфата и др. в рационах низко- и среднепродуктивных коров дает максимальный эффект. Однако новотельным и высокопродуктивным, как и стельным сухостойным, коровам их нельзя скармливать и поэтому необходимо увеличивать удельный вес кормов, богатых растворимыми фракциями протеина.

2. В условиях республики в рационы лактирующих коров на протяжении всего производственного цикла зимой одновременно включают грубые, сочные и концентрированные корма. Ориентировочные суточные дачи основных объемистых кормов в зимне-стойловый период на 100 кг живой массы лактирующих коров следующие: сена – 0,5-1,5 кг, соломы (лучше яровой)

– 0,5-1,0, сенажа – 2-3, силоса – 3-4, корнеплодов – 1,5-2 кг (оптимальные дачи свеклы кормовой – 0,8-1 кг на 1 кг молока). Концентраты в условиях республики дефицитные, относительно дорогие корма, и поэтому их скармливают с учетом фактического суточного удоя: по мере его увеличения дачи концентрированных кормов возрастают. Например, низкопродуктивным коровам на 1 кг молока дают 50-150 г концентратов, высокопродуктивным – 250-450 г.

По наличию антипитательных, вредных и ядовитых веществ (нитраты, нитриты, некоторые химические элементы, госсипол и др.) к кормам для лактирующих коров предъявляются те же требования, что и для стельных сухостойных. При этом корма тоже должны быть доброкачественными.

Для балансирования рационов лактирующих коров по минеральным веществам и витаминам применяют соответствующие, в том числе и комплексные добавки, а также используют комбикорма, в состав которых вводят премиксы и макроэлементы. В условиях нашей республики рационы лактирующих коров часто дефицитны по фосфору (особенно при низких дачах концентратов), магнию, сере, микроэлементам (йода, кобальту, меди, цинку), каротину и витамину Д. В первой половине стойлового периода недостаток витаминов и некоторых минеральных веществ может компенсироваться за счет резервов, отложенных в теле при избыточном поступлении их в пастбищный период. Ценным источником прежде всего витаминов, а также минеральных элементов и питательных веществ являются хвойные лапки сосны и ели, которые для коров желательно измельчать. Скармливают их с ноября по март (когда они содержат мало антипитательных веществ) в количестве до 1,5-2 кг на голову в сутки.

Техника кормления лактирующих коров. На крупных комплексах животные должны быть распределены на однородные группы по физиологическому состоянию (период лактации), уровню продуктивности, возрасту. Для каждой из групп назначают соответствующий потребностям животных рацион. Лактирующие коровы, как и стельные сухостойные, эффективнее используют корма после индивидуальной подготовки. Зерно необходимо измельчать в дерть. Наиболее хорошо переваривается зерно среднего и крупного помола с диаметром частиц 1,5-3 мм, а еще лучше плющенное. При использовании неизмельченного и сильноизмельченного зерна эффективность его использования коровами резко снижается. Для повышения поедаемости и питательной ценности соломы можно использовать механические, термические, химические, биологические и гидробаротермические методы. Перекишенный силос раскисляют. Корнеклубнеплоды обязательно очищают от грязи.

В условиях промышленной технологии нередко применяют кормосмеси. Использование кормосмесей (групповая подготовка кормов к скармливанию) позволяет увеличить удои на 5-10 %, а если они полнорационные, то – на 10-20 %. Эта прибавка обусловлена эффектом дополняющего действия кормов, когда недостаток какого-либо элемента питания в одном корме компенсируется избытком его в другом, что создает оптимальные условия для пищеварения.

Высокий эффект получают при скармливании в составе кормосмесей измельченных кормов, что позволяет механизировать процесс кормораздачи. Если в состав кормосмеси входят все корма рациона, то они называются полнорационными (монорацион, монокорм).

Общий принцип составления кормосмесей для коров – максимальное использование кормов собственного производства. Основное требование к кормосмеси – однородность массы; для достижения этого компоненты смеси тщательно измельчаются.

В зависимости от организации кормовой базы, технической оснащенности хозяйства и принятой системы кормления молочного скота различают три основных типа кормовых смесей:

1. Полувлажные (влажность 35-50 %) – при сенажном типе кормления, когда сенаж в определенном соотношении смешивают с комбикормом или плющенным зерном при одновременном введении обогатительных добавок.
2. Влажные (влажность 56-70 %) – при силосно-корнеплодном, силосно-сенажном или силосно-жомовом типе кормления. В такие смеси вводят 3-5 компонентов и более (измельченные грубые корма, корнеплоды, силос, жом, питательные растворы и др.)
3. Сухие кормосмеси (влажность 14-15 %) – главным образом, гранулированные или брикетированные, приготовленные на основе грубых и концентрированных кормов. Они, как правило, предназначаются в качестве балансирующих добавок.

Кормовые смеси обычно составляют основу рациона для каждой технологической группы с учетом средней живой массы и молочной продуктивности. Недостающее количество энергии на раздой, рост молодых коров или повышение упитанности пополняют концентрированными кормами обычно во время доения.

Полувлажные и влажные кормосмеси нельзя долго хранить. Уже через 3-4 ч хранения в кормосмесях на основе силоса и сенажа снижается уровень молочной кислоты и резко увеличивается концентрация масляной кислоты, в результате чего поедаемость корма снижается. Поэтому кормосмеси скармливают животным свежеприготовленные 2-4 раза в сутки.

Кратность кормления коров должна соответствовать кратности доения. Кормление среднепродуктивных лактирующих коров может быть двух- и трехкратным. Трехкратное кормление позволяет повысить удои животных, однако требует дополнительных затрат. Высокопродуктивных коров кормят и доят 3-4 раза в сутки, а рекордисток – до 4-5 раз. При раздельном скармливании кормов требуется строгое соблюдение последовательности раздачи кормов, обладающих разными физиологическими действиями.

Дойным коровам (как стельным сухостойным) корнеплоды и другие корма, богатые сахарами, необходимо раздавать по силосу, грубому корму не менее двух раз в сутки. Если коровам вначале давать силос, солому и др. грубые корма, а затем корнеплоды, то происходит задержка развития микрофлоры и ослабляется интенсивность бродильных процессов в рубце. Скармлива-

ние же богатых легкоусвояемыми углеводами кормов усиливает эти процессы.

Концентраты, чаще всего, раздают перед каждым доением и во время дойки. Причем последнее несколько хуже, т.к. при этом тормозится доминанта молокоотдачи, их много рассыпается, а высокопродуктивные коровы не всегда успевают съесть свою повышенную норму. Силос обычно скармливают после дойки. Сено можно скармливать и до доения коров (лучше утром). Солому обычно задают на ночь.

При беспривязном содержании основные корма (сено, сенаж, силос, часть корнеклубнеплодов и концентратов) коровы получают на среднюю продуктивность в группе. Индивидуальные потребности в питательных веществах, обусловленные уровнем продуктивности, удовлетворяются за счет дополнительного скармливания им концентратов и корнеклубнеплодов на доильных площадках и в кормушках.

При беспривязном стойловом содержании иногда осуществляется способ скармливания «вволю» при свободном доступе коров к кормам (например к навесам с сеном). При этом труднее ограничивать потребление корма. Аналогичный подход оправдывает себя при пастбищном содержании коров.

Для раздачи кормов используются различные мобильные и стационарные кормораздатчики.

В настоящее время в мире перспективными считаются две системы кормления коров.

1. Создание индивидуального сбалансированного рациона для каждого животного с учетом удоя, физиологического состояния, упитанности и т.д. за счет нормированной раздачи концентратов высокопродуктивным коровам вне доильного зала. При этом используются автоматические станции (боксы-автоматы) индивидуальной выдачи концентрированных кормов в помещениях для беспривязного содержания. Такая система кормления уже используется на автоматизированных фермах нашей республики.
2. Кормление коров полнорационными смесями по поедаемости до 3 раз в сутки с помощью мобильных кормосмесителей. С конца прошлого века на Западе получила распространение система унифицированного группового кормления дойных коров с использованием многокомпонентных, полнорационных, сбалансированных смесей TMR (от англ. Total Mixed Ration – полнорационная смесь). При этом кормосмеси с различной концентрацией энергии, белка и других элементов питания скармливаются животным, разделенным на технологические группы, в зависимости от физиологического состояния и продуктивности. В системе TMR используются специальные самоходные многофункциональные приготовители – раздатчики кормовых смесей, так называемые «миксеры», которые могут использоваться и при привязной системе (наиболее распространенной в нашей республике), что делает возможным практически полностью освободить доярок от трудоемких работ по раздаче кормов.

3. Уровень молочной продуктивности и качество молока у одних и тех же животных на протяжении лактации меняются. При сбалансированном кормлении коров суточные удои после родов довольно резко возрастают: как в **период новотельности** (от родов до 10-15 дня после отела - восстановительный период), так и после него, достигнув максимума к 30-45 дню лактации. Затем до 3-3,5 месяца лактации величина удоев держится примерно на одном уровне. Период начиная с 10-15 дня после отела, когда доминанта лактации проявляется максимально, называется **периодом раздоя** (продолжительность его до 90-100 дней). После раздоя суточные удои постепенно (плавнo) снижаются до 7-8 месяца лактации, т.е. до 5-6 месяца стельности в норме - **период после раздаивания, середины лактации**. Затем с 7-8 месяца лактации доминанта лактации ослабевает, а доминанта беременности и развития плода усиливается. С этого момента величина удоя все более существенно снижается вплоть до запуска - **период спада лактации**.

Качество молока в течение лактации тоже меняется. В **молозивный период** (до 5-7 дней после отела) в нем содержится максимальное количество сухого вещества, в том числе жира, белка, минеральных веществ и витаминов, затем по мере увеличения удоя в процессе раздоя их концентрация снижается. По мере приближения к концу лактации жирность молока увеличивается, а плотность снижается. В *период новотельности* кормление должно быть очень осторожным, особенно коров, ожиревших в период сухостоя, а также взрослых высокопродуктивных животных. Именно у таких коров наиболее часто в период новотельности и до 6-10 недель после отела (в период максимальной продуктивности) проявляется остеодистрофия и другие болезни. В этот период особенно важна роль ветеринарной службы в обеспечении контроля полноценности кормления животных, состояния их здоровья и вымени.

Остеодистрофия (послеродовая гипокальциемия, родильный парез) – болезнь, протекающая с нарушением фосфорно-кальциевого обмена, характеризующаяся системной костной дистрофией из-за недостаточного поступления витамина Д, некоторых минеральных веществ, энергии и протеина.

В тяжелых случаях болезни, когда содержание кальция в крови понижается до 7,5 мг% (1,875 ммоль/л) и менее, нарушается процесс нервно-мышечного возбуждения и наступает паралич (парез) мышц. При этом животные подолгу лежат и не могут активно передвигаться. Извращение аппетита проявляется отчетливо, упитанность и продуктивность резко падают.

Послеродовая гипокальциемия – болезнь, развивающаяся на почве расстройства функций органов эндокринной системы, когда из-за снижения способности животных усваивать кальций из кормов и извлекать его из костей (особенно при дефиците витамина Д) он извлекается из мышц и вызывает их паралич.

У взрослых коров синтез паратгормона, способствующего усвоению кальция из кормов и извлечению его из костяка, примерно в 2,5 раза ниже, чем у первотелок. Поэтому у первотелок пареза почти не бывает.

В связи с вышеуказанным взрослых коров, особенно высокопродуктивных, кормят в этот период умеренно, главным образом, грубыми кормами.

Неправильное кормление новотельных коров нередко вызывает тяжелое заболевание – ацетонемию, или кетоз, которое чаще всего проявляется в период получения максимальных удоев. При этом в крови и моче появляется повышенное количество ацетоновых тел. Кетоз вызывает потерю живой массы, ухудшение аппетита, резкое снижение удоев и нервные расстройства. Причинами возникновения кетоза могут быть белковый перекорм, недостаток в рационах энергии и легкоусвояемых углеводов, избыток жира в рационах, повышенные дачи перекисленного силоса с повышенным содержанием масляной кислоты.

В день отела коровам дают только хорошее сено и воду, лучше подсолненую. Иногда для лучшего отделения последа дают 3-5 л околоплодной жидкости. При этом надо учитывать индивидуальные особенности животных и, прежде всего, вымени. Если отеки его значительны, то концентраты и корнеплоды вводят в рацион в небольших количествах на 3-4 день после отела, а полную норму их животные должны получать не ранее 10-го дня. Вначале используют послабляющие концентраты – отруби, овсяную муку, льняной или подсолнечниковый шрот в виде пойла. При нормальном состоянии вымени концентраты можно давать даже в день отела (0,5-1 кг). В этом случае полную норму их животные получают уже к концу первой недели после отела. Скармливание большого количества концентратов и корнеплодов непосредственно перед отелом и сразу после него приводит к расстройствам пищеварения, огрублению и воспалению вымени, а также способствует развитию родильного пареза.

При нормальном течении восстановительного периода с 4 дня после отела зимой вводят сенаж, корнеплоды, силос, а летом – зеленые корма с таким расчетом, чтобы к 10-15 дням после родов животные получали норму всех кормов в соответствии с удоем.

Период раздоя. Этот период используют для организации раздоя первотелок и коров старшего возраста. Первотелки при поточно-цеховой системе могут содержаться (для более объективной оценки по продуктивности) в цехе раздоя 120 дней и более. *Раздой* – это комплекс зооветеринарных и хозяйственных мероприятий, направленных на повышение молочной продуктивности коров после периода новотельности. Цель раздоя – добиться максимальной продуктивности коров при сохранении их здоровья и репродукции.

В этот период молочная железа функционирует очень интенсивно, поскольку доминанта лактации направляет все обменные процессы в организме на синтез молока. Коровы очень отзывчивы на повышенное кормление и в результате за первые 100 дней лактации от них получают 40-45 %, а за последние 100 дней – 20-25 % годового удоя.

Главное звено раздоя – авансированное кормление. К норме по фактическому удою добавляют в среднем 2-3 к.ед. за счет концентратов и корне-

плодов (имеющих высокую концентрацию энергии в 1 кг сухого вещества – 1-1,3 к.ед.).

Если после очередного аванса удои возрастает, то через 7-10 дней делают последующую добавку и так до тех пор, пока корова отвечает увеличением удоя. Если ответного возрастания молочной продуктивности не произошло, то последнюю добавку снимают и кормят в соответствии с фактическим удоем.

В период раздоя коровы с высокими удоями часто выделяют с молоком питательных веществ больше, чем могут потребить их с кормами. В итоге животные теряют в массе до 1 кг в сутки, худеют, сдаиваются. Предупредить сдаивание коров помогают, с одной стороны, правильная подготовка их к отелу за счет создания запасных резервов питательных веществ, а с другой – правильное, тщательно сбалансированное кормление высокопитательными кормами в период раздоя. Грубые и сочные корма в это время должны быть только высокого качества, а дача концентратов в структуре рационов коров должна составлять около 40 %.

Наряду с авансированным кормлением очень важны при раздое массаж вымени до и после доения, а также кратность доения – до 3-4 раз в день.

По показателям удоя каждой коровы на 14-й день лактации после отела можно ориентировочно прогнозировать ее максимальный суточный удой, до которого следует раздаивать корову (удой на 14 день лактации умножают на 1,3), а также удой за всю лактацию.

При раздое нагрузка на организм коровы резко возрастает и поэтому необходим тщательный контроль за ее здоровьем и состоянием вымени.

В середине лактации (после раздоя) уровень и полноценность кормления коров должны быть такими, чтобы не допустить резкого спада молочной продуктивности и восстановить необходимые резервы веществ в теле, израсходованные в период раздоя.

В это время нормальным снижением месячных удоев считается 8-10%, но сбалансированным кормлением его можно уменьшить до 3-4%.

Рационы корректируют по результатам контрольных доек. Энергетическую ценность рационов снижают в основном путем сокращения дач концентратов. В этот период необходимо максимально использовать высококачественные объемистые корма собственного производства. Рекомендуются полу- и малоконцентратный типы кормления. Перебои в кормлении нарушают рубцовое пищеварение и ведут к резкому падению удоев. Даже одноразовое нарушение режима кормления приводит к снижению суточного удоя на 1-1,5 кг, на неполное восстановление которого требуется не менее двух недель. При постоянном недокорме стельные лактирующие коровы преждевременно запускаются. Учитывая ярко выраженную в нашей республике сезонность отелов – февраль, март, получается, что 7-й месяц лактации приходится на сентябрь-октябрь, когда хорошего травостоя уже нет, основное внимание специалистов сосредоточено на уборке урожая. Поэтому очень часто в этот период коровы запускаются преждевременно, что приводит к существенному недобору молока. Чтобы избежать этого, необходимо своевременно повысить

питательную ценность рационов на 1-2 к.ед. как за счет имеющихся зерноотходов, так и благодаря поукосным и пожнивным посевам холодостойких культур.

Период спада лактации. В это время в рационах должны преобладать объемистые корма: летом – трава, в зимне-стойловый период – сено, силос, сенаж при низком удельном весе концентратов. Поэтому рекомендуются объемистый и малоконцентратный типы кормления.

Особенности кормления лактирующих коров при поточно-цеховой организации их содержания. В этом случае значительно проще организовать раздельно-групповое содержание и кормление лактирующих коров в зависимости от их физиологического состояния (периода лактации).

Цех отела оборудуют в отдельном помещении и делят на четыре секции – предродовая, родовая, послеродовая и профилакторий для телят. В этом цехе обеспечиваются необходимые зооветеринарные условия для нормального течения родового процесса. За 8-10 дней до отела корову из сухостойного цеха переводят после санитарной обработки в предродовую секцию цеха отела. Здесь проводят клинический осмотр животных, определяют состояние вымени и готовят к отелу. Содержание, в основном, привязное. Кормление в этот период не должно превышать поддерживающего уровня, чтобы не перегружать пищеварительные органы и не возбуждать молочную железу к преждевременному образованию молока. Скармливают хорошее сено и жидкую болтушку, приготовленную из 1,5-1,8 кг пшеничных отрубей. За 2-3 дня до отела концентраты исключают из рациона.

С наступлением предродовых признаков (за 12-24 ч до отела) коров переводят в родовую секцию (отделение), которая оборудована родильными боксами (денниками), с кирпичными или дощатыми стенами высотой 1,2-1,7 м. Площадь их не менее 5 м² (чаще размеры денников 3х3,5 м²). В боксе есть кормушка и автопоилка, а также оборудование для машинного доения. Содержание здесь беспривязное, что дает возможность животному принять естественное положение при родах и реализовать материнские инстинкты. Сразу после родов корове дают теплое и питательное пойло, а затем скармливают вволю хорошее сено, и если состояние вымени хорошее, продолжают выпаивать болтушку из овсяной муки и пшеничных отрубей. При нормальных родах и хорошем состоянии вымени коров переводят в послеродовую секцию, где они содержатся 15 дней на привязи, но при этом их выпускают на прогулки. Кормление в послеродовой период индивидуальное, основанное на тех же принципах, что и для новотельных коров при традиционной системе содержания. Со времени перевода коров в эту секцию телята содержатся в профилактории, где их размещают в клетках и создают оптимальные условия содержания и кормления.

Цех раздоя и осеменения комплектуют новотельными коровами и первотелками цеха отела. Способ содержания может быть разным, однако чаще в условиях нашей республики используют привязной.

Задача цеха – достичь наивысшей молочной продуктивности в текущую лактацию и обеспечить плодотворное осеменение коров и первотелок.

Нормирование и специфика кормления такая же, как при обычном содержании, но рационы не более чем через 5-10 дней корректируются.

Для того, чтобы объективнее оценить первотелок по продуктивности, их нередко содержат в этом цехе до 3,5-4 месяцев (до 120 дней).

При групповом кормлении коров и первотелок в зависимости от продуктивности распределяют на однородные группы по 25-50 голов. Это позволяет обеспечить особый контроль кормления и доения высокопродуктивных коров. Важный технологический элемент содержания коров в этом цехе – ежедневный активный моцион, способствующий плодотворному осеменению и профилактике маститов.

Работа ветспециалистов в цехе раздоя и осеменения направлена на постоянный контроль за состоянием животных, на профилактику и своевременное выявление болезней половой системы и вымени, нарушений обмена веществ.

Цех производства молока комплектуют коровами из цеха раздоя и осеменения, желательно полной группой, которая оставалась бы неизменной до конца лактации. Это позволяет снизить вероятность стрессовых ситуаций. В условиях нашей республики чаще всего цех раздоя и осеменения совмещен с цехом производства молока и, в этом случае, он называется цех раздоя, осеменения и производства молока. В любом варианте коровы содержатся до запуска.

После раздоя главная задача добиться плавного спада лактационной кривой (не более 8 % за месяц), нормального течения беременности и своевременного запуска коров.

Нормирование и специфика кормления зависят, главным образом, от фактического удоя, периода стельности и системы содержания.

В условиях поточно-цеховой системы, когда животные переходят из одного цеха в другой, необходимо стремиться к тому, чтобы было обеспечено относительное постоянство структуры рационов. Резкая их смена приводит к перестройке процессов рубцового пищеварения и видового состава микрофлоры рубца, что нежелательно, особенно для высокопродуктивных коров.

Кормление лактирующих коров в период перехода от стойлового к пастбищному содержанию. К концу стойлового периода в организме коров истощаются запасы питательных, минеральных и биологически активных веществ, снижается устойчивость к незаразным и заразным болезням. Поэтому в переходный период к летнему кормлению необходимо особенно тщательно обеспечивать полноценность рационов за счет введения соответствующих добавок и благоприятные условия содержания животных.

До перевода коров на пастбищное содержание для профилактики травматизма животных зооветспециалистам следует осмотреть пастбища и прогоны скота к ним. Они должны быть чистыми; территорию очищают от стекла, проволоки, металлического лома, поврежденных ограждений и других посторонних предметов. Эти мероприятия позволяют заметно уменьшить

экономический ущерб из-за снижения продуктивности, затрат на лечение и преждевременной выбраковки животных.

Меры профилактики отравления ядовитыми веществами и растениями для лактирующих коров те же, что и для стельных сухостойных (изложены ранее).

Рано весной, до выгона животных, следует тщательно осмотреть пастбищные участки и на местах с изреженным травостоем провести подсев богатых протеином бобовых трав, так как они быстрее других выпадают из травостоя. На сухих почвах подсев малоэффективен. Слишком раннее стравливание пастбища весной, особенно при круглосуточной пастьбе, разрушает дернину, ухудшает ботанический состав, снижает продуктивность. Начинать пастьбу рекомендуется через 12-15 дней после начала отрастания трав при средней высоте низовых злаков, клевера белого 10-15 см и верховых злаков – 15-20 см. Поэтому в ранневесенний период (до выгона на пастбище) целесообразнее использовать озимые промежуточные посевы ржи и крестоцветных культур.

В условиях переходного периода к пастбищному содержанию, а также в дальнейшем крайне важно обеспечить животных доброкачественной водой (в среднем 50-70 л на голову в сутки). На 1 литр молока расходуется примерно 4 литра воды. Если суточный удой составляет 24 кг, то в среднем за 1 час (в течение суток) синтезируется 1 литр молока. Таким образом суточная потребность такой коровы в воде составит 96 литров (24х4). Поэтому если большие перерывы в потреблении воды, то в эти периоды синтез молока снижается. К тому же, после длительного отсутствия воды корова жадно пьет и вода попадает, главным образом, в сычуг, почти не попадая в рубец, где она нужнее. Кроме того, в жаркую погоду для поддержания постоянной температуры корова должна испарять влагу с поверхности тела. Если при этом поступление воды в организм ограничено, то она и использует те запасы воды, которые должны расходоваться на синтез молока. Следовательно, важно не только обеспечить коров достаточным количеством воды, но и регулярно (не менее 3-4 раз) их поить в течение суток. Еще лучше обеспечить им свободный доступ к воде. Для этого оборудуются передвижные водопойные пункты. Подступы к местам водопоя должны быть удобными, при необходимости вымощены камнем. Запрещается поить животных из луж, канав, болот и прудов.

В условиях стабильно жаркой погоды, когда полноценный дневной выпас затруднен, целесообразно производить его в утренние (вечерние) часы и ночью.

Переход к пастбищному содержанию должен проходить постепенно. Это обусловлено особенностями рубцового пищеварения жвачных и микрофлорой рубца. Резкое изменение рациона приводит к изменению состава микрофлоры, замене одних видов микроорганизмов другими, что вызывает ухудшение использования кормов, снижение продуктивности животных, нарушение обмена веществ. Изменение состава микрофлоры происходит в течение 20-25 дней, а резкая смена рационов нежелательна. Поэтому переход к

пастбищному содержанию осуществляется, как минимум, в течение 10-15 дней: в первый день после кормления грубыми кормами пасут 2 часа, затем постепенно увеличивают время пастбы до 7-8 часов (к концу первой недели) и в течение второй недели доводят продолжительность выпаса до 11-13 часов. При этом животных выпасают недалеко от ферм. Это делается для того, чтобы сохранить мышечно-сухожильный и связочный аппараты конечностей. Ведь перегон на большие расстояния сразу же после стойлового содержания может привести к заболеваниям мышц и растяжениям сухожилий и связок, что тоже отрицательно скажется на продуктивности животных (каждый километр перегона коров свыше 2 км приводит к потере 1 кг молока) и требует дополнительных затрат на лечение их. Поэтому при удалении пастбища от фермы на 2-3 км и более целесообразно создавать пастбищные центры, включающие доильную установку и необходимые загоны для скота.

В переходный период следует учитывать особенности химического состава и питательности молодой пастбищной травы. Прежде всего, в ней много воды и мало сухого вещества. Весенний травостой беден клетчаткой – ее содержание в сухом веществе почти в два раза меньше, чем требуется. Это ведет к уменьшению синтеза в рубце уксусной кислоты – предшественника жира молока. Вследствие этого жирность молока уменьшается до 2,8-2,9%. Поэтому в начальном периоде пастбищного содержания животные должны получать перед выгоном на пастбище подкормку грубыми кормами: в рацион (по возможности) надо включать 2-3 кг сена, 6-8 кг сенажа, 2-3 кг соломы. При отсутствии указанных кормов можно использовать камыш, тростник и другие нетрадиционные кормовые средства (богатые сухим веществом и клетчаткой), а также стравливать прошлогоднюю траву на закустаренных и лесных участках. Кроме того, при отсутствии грубых кормов можно давать предварительно провяленную траву.

Еще одна особенность молодой пастбищной травы – высокая концентрация в ней протеина при недостатке сахаров. Содержание протеина в сухом веществе травы может достигать – 22-23%, что в 1,5-2 раза выше, чем в кормах стойлового периода. Поэтому из рациона в этот период следует исключить высокобелковые концентраты, заменив их зерном злаков. Кроме того, в молодой зеленой траве до 75% протеина представлено легкорастворимыми фракциями, которые быстро расщепляются микроорганизмами в рубце и образуют большое количество аммиака. Для эффективного использования аммиака микроорганизмам необходим сахар, поэтому при недостатке его в рационе неиспользованный микрофлорой аммиак всасывается в кровь и вызывает нитратно-нитритные токсикозы животных, которые сказываются снижением продуктивности, нарушением воспроизводительных функций. Для балансирования рационов по легкопереваримым углеводам коровам весьма желательно скармливать углеводистые концентраты и патоку: 150-250 граммов зерна злаковых на 1 кг молока, а также 0,5-0,6 кг патоки (при наличии свеклы – до 5-8 кг в сутки на голову).

Очень важно в переходный период контролировать минеральное питание коров. Молодая трава содержит недостаточное количество натрия, маг-

ния, меди, кобальта, цинка, йода при значительном избытке калия, что вызывает нарушения обмена веществ и воспроизводительных функций. Поэтому в переходный период коровы должны получать: поваренной соли до 125-150 г, доломитовую муку – до 80-90 г на голову, а также полисоли микроэлементов. Предпочтительно использовать минеральные добавки в виде брикетов-лизунцов.

Численность гурта для выпаса должна быть в среднем 150 голов, а новотельных и сухостойных коров не более 100-120 голов. При более высокой численности голов в гурте уменьшается поедаемость травы и удои снижаются примерно на 10%.

При переходе от пастбищного к стойловому содержанию недостаток зеленых кормов (пастбищных и в виде зеленой подкормки) необходимо компенсировать использованием силоса, сенажа, сена, зерновых концентратов. Поскольку зимние объемистые корма имеют более низкое содержание энергии в сухом веществе по сравнению с зелеными кормами, удельный вес концентратов в структуре рациона увеличивают (в 1,1-1,5 раза в зависимости от качества зимних объемистых кормов).

Летнее кормление молочного скота. В летний период основу рационов дойных коров составляют зеленые корма, которые скармливают в зависимости от системы содержания коров – на пастбище или в виде зеленой подкормки. В отдельные периоды пастбищного содержания, когда не хватает пастбищной травы, дополнительно скармливают свежескошенную зеленую массу из культур зеленого конвейера.

За пастбищный (сравнительно короткий по сравнению со стойловым) период от коров получают около 60% молока от годового удоя. При этом пастбищный корм – самый дешевый; себестоимость его кормовой единицы значительно (в несколько раз) ниже, чем у других объемистых кормов. Кроме того, сухое вещество молодых зеленых растений по энергетической питательности приближается к зерновым кормам.

К пастбищным кормам предъявляются определенные требования по их химическому составу и питательности. Наиболее оптимальна для молочных коров трава пастбищ при содержании в сухом веществе ее 16-18% сырого протеина, 18-20% сырой клетчатки, 12-14% сахаров. Такую траву животные поедают наиболее охотно и в наибольшем количестве (около 70-75 кг), обеспечивая получение 16-18 кг молока в сутки. На культурных пастбищах желательны травы, которые создают густой, невысокий травостой, отличаются хорошей урожайностью, долголетием, отрастанием и хорошо переносят вытаптывание. Наибольшую ценность в этом отношении представляют: клевер белый, мятлик луговой, овсяница луговая, тимофеевка луговая, затем люцерна гибридная, клевер красный, райграс многолетний, клевер розовый, ежа сборная, овсяница красная, полевица белая.

Одним из факторов повышения урожайности пастбищ является использование биологического азота при включении в травосмесь бобовых трав. Исследования ученых БелНИИЗиК показывают, что включение в злаковую травосмесь 3-4 кг клевера ползучего позволяет без применения азотных

удобрений получать по 35-40 центнеров кормовых единиц с 1 га. Бобово-злаковые травостой наиболее выгодны для создания культурных пастбищ. Они позволяют повысить выход переваримого протеина на 45%, молока на 40%, при снижении затрат кормов на 28%.

На 1 корову должно приходиться около 0,5 га пастбища. Для лучшего и равномерного отрастания травы на пастбищах и во избежание ее перерастания проводят такой прием, как подтравливание. В начале пастбы пастбищную траву стравливают на 30-35% равномерно по всему пастбищу. Если же проводить обычное поочередное стравливание загонов, то в последних загонах трава неизбежно перерастает, животные ее неохотно поедают, большей частью вытаптывают и в таком случае отрастание и общая урожайность значительно снижаются. Для более равномерного поступления зеленой массы в течение пастбищного сезона необходимо иметь примерно 20-25% площадей под раннеспелые травы, 60-65% под среднеспелые и 15-20% под позднеспелые. Кислые почвы пастбищ должны быть обязательно известкованы с тем, чтобы рН почвы составляла 5,5-6,0.

Загонная система пастбы и порционное использование пастбищ дает возможность на той же площади выпасать на 25-30% животных больше, чем при бессистемной пастбе; при этом предупреждается также распространение гельминтозных заболеваний. Каждый загон стравливают за весь пастбищный период 4-5 раз. Интервалы между циклами стравливания весной около 20 дней, к концу лета – 30-35 дней, в среднем 27 дней.

При порционной пастбе с помощью электроизгороди отводят участок (порцию) на сутки или полсутки. Порции должны быть короткими в длину и широкими поперек загона. Утром дотравливают предыдущую плохо съеденную порцию. Это повышает поедаемость травостоя, профилактирует тимпанию. Допустимая высота стравливания травостоя около 4-5 см от поверхности почвы. При круглосуточной пастбе исключаются затраты энергии на передвижение животных от коровника к пастбищу и наоборот. Однако надо учитывать, что при этом потребность в пастбищах увеличивается на 20%, так как возрастает их вытаптывание.

Хорошим компонентом пастбищной травы, особенно весной, является клевер белый (30-40% от травостоя). Он богат фитоэкстрогенами и поэтому при стравливании такой травосмеси у коров на 15-20 дней сокращается сервис-период (продолжительность от отела до оплодотворения).

На поедание травы при хорошем травостое затрачивается 8-9 час. Остальное время составляют отдых и жвачка. Поэтому в жаркую погоду коров лучше выпасать рано утром и вечером.

Суточные дачи концентратов в летний период ниже (на 10-15%), чем зимой, поскольку зеленый корм более биологически полноценен, чем объемистые корма зимне-стойлового периода. Потребность в натрии за счет пастбищной травы удовлетворяется всего на 10-15%. При недостатке натрия у животных снижается образование бикарбоната натрия в слюне, закисляется содержимое рубца, уменьшается развитие рубцовой микрофлоры. В результате снижается аппетит, переваримость питательных веществ, происходит

расстройство пищеварения, падает продуктивность, жирность молока. Поэтому поваренная соль – обязательная подкормка и в пастбищный период: до 120-130 г на голову в начале пастбищного периода, 70-100 г в дальнейшем, а высокопродуктивным – 120-150 г. Дефицит фосфора в зеленых кормах приводит к снижению переваримости протеина, ухудшению усвоения каротина, длительному нарушению воспроизводительной функции. Лучшими подкормками, содержащими фосфор, являются моно- и динатрийфосфат.

С целью обеспечения потребности животных в минеральных веществах лучше готовить полисоли и скармливать их вволю из специальных кормушек под навесами.

Как уже отмечалось, коровы должны получать свежую воду не менее 3-4 раз в сутки. Лучше, когда доступ животных к воде свободный. Во избежание порчи дернины корыта и поилки не следует держать в загоне на одном месте более одного дня.

Животные плохо поедают травы в местах отложения экскрементов, а также грубые, переросшие растения. Поэтому несъеденные остатки травостоя подкашивают не позднее 2-3 дней после стравливания на высоте 5-6 см. Этот прием уничтожает сорные и вредные травы. Число подкашиваний за сезон – 2-3 раза. Обязательно надо подкашивать несъеденные травы после последнего стравливания осенью.

В местах загрязнения экскрементами травы угнетаются и часто выпадают, а вокруг каловых масс трава почти не поедается животными, теряется около 7% площади травостоя. На злаковых травостоях экскременты разравнивают после стравливания, совмещая с подкормкой азотными удобрениями. На травостоях с белым клевером, во избежание его повреждения, разравнивание проводят боронами осенью, после окончания выпаса.

4. Высокопродуктивными обычно считают коров, имеющих годовой удой более 4000 кг, суточный - не менее 16-18 кг.

Кормление высокопродуктивных коров значительно отличается от кормления низко- и среднепродуктивных, в связи с тем физиологические процессы в организме высокопродуктивных животных протекают гораздо интенсивнее. Газообмен у них происходит в 2 раза интенсивнее, частота пульса в 1,5-2 раза выше, даже артериальное давление и температура тела повышены. В связи с интенсивным обменом веществ синтетические азотистые вещества (карбамид, диамонийфосфат и др.) скармливать не рекомендуется.

С объемистыми кормами такие коровы не могут потреблять в достаточном количестве необходимые питательные вещества в связи с низкой концентрацией их в единице объема. Поэтому тип кормления их – полуконцентратный, концентратный.

Поскольку концентраты – физиологически кислые корма, то высокопродуктивные животные склонны к ацидозу, кетозу, остеодистрофии. Поэтому их рационы должны быть максимально сбалансированы по всем элементам питания согласно детализированным нормам. Кроме того, контроли-

руют соотношение суммы кислотных к сумме основных элементов, отношение растворимых фракций протеина к нерастворимым, а также содержание критических аминокислот.

К кормам, используемым в кормлении высокопродуктивных коров, предъявляются особые требования. Они должны быть высококачественными (не ниже 1 класса) и высокопитательными (с содержанием в 1 кг сухого вещества не менее 0,8-1 к.ед. при удое около 20 кг и не менее 1,1 к.ед. при удое 25-30 кг). Кроме того, они должны быть разнообразными (улучшается поедаемость) и легкопереваримыми (с невысоким уровнем клетчатки и с низким уровнем ее лигнификации).

Из грубых кормов скармливают только отличное сено, сенаж, травяную резку высокого качества. Сено дают в количестве 1,5-2 кг на 100 кг живой массы. Высокие дачи отличного сена обеспечивают протеиновое и минерально-витаминное питание высокопродуктивных коров. При использовании сенажа и травяной резки дачи сена соответственно уменьшают. Предпочтительнее готовить эти корма из бобовых и бобово-злаковых культур.

Обязательной составной частью рационов для высокопродуктивных коров являются разнообразные сочные корма – высококачественный силос, корнеклубнеплоды. Из корнеклубнеплодов предпочтение отдают свекле, картофелю. Для обеспечения коров каротином и сахаром полезно давать красную морковь. Суточная дача всех сочных кормов для дойных коров составляет до 10 кг из расчета на 100 кг живой массы.

Концентраты скармливают по 250-350 г на 1 кг молока, а при очень высокой продуктивности – до 500 г. Лучше всего использовать специально приготовленный комбикорм. При использовании зерновых концентратов обязательно вводят БВМД. В качестве протеиновых добавок используют подсолнечниковый жмых, дерть гороха из расчета до 1,5-2 кг каждого корма на голову в сутки, а также сухие дрожжи, рыбную и мясокостную муку. Иногда с целью повышения концентрации энергии и содержания жира в рацион вводят жир, льносемя. В летний период высокопродуктивные коровы должны выпасаться на культурных пастбищах. За 8-9 ч пастбы они могут потребить до 80-100 кг зеленой массы.

Корма и качество молока. Давно доказано, что качество молока в значительной мере зависит от полноценности кормления дойных коров.

Благоприятное действие на удой и состав молока оказывает хороший зеленый корм, качественное сено, свекла кормовая, полусахарная, сахарная, морковь, высококачественный силос, из концентратов – овес, пшеничные отруби, жмыхи льняные, подсолнечниковые.

В настоящее время установлено, что на состав молока влияют не столько отдельные корма, сколько комплекс органических, минеральных веществ и витаминов, обеспечивающий полноценное питание и нормальный обмен веществ в организме животного. При дефиците в рационе энергии и протеина снижаются не только удои, но и содержание белка и жира в молоке (на 0,3-0,4%) при одновременном уменьшении сухого вещества (на 0,7-0,9%).

Недостаток легкопереваримых углеводов, кальция, фосфора, витаминов также приводит к снижению уровня продуктивности и ухудшению качества молока. Однако некоторые из кормов, особенно при больших дачах, оказывают тоже довольно существенное влияние на качество молока. Неблагоприятное влияние на вкус и состав молока оказывает скормливание коровам соломы и лесного сена в больших количествах, пастьба на пастбищах, засоренных крестоцветными, диким луком, полынью, тысячелистником, щавелем, молочаем, ромашкой, использование в больших количествах водянистых остатков технических производств – жома, барды, мезги. Твердое, белое, крошащееся масло получается из молока коров, которым скормливают много болотного сена, свекловичной ботвы, жома, картофеля, ржаных отрубей, соломы, а также при пастьбе коров на лесных пастбищах. Повышенные требования к качеству молока предъявляются при производстве из него твердых сыров. При варке таких сыров в летний сезон коров следует кормить только хорошим зеленым кормом; скормливание картофеля, барды, жмыхов запрещается. В распорядках дня необходимо обязательно предусматривать раздачу кормов после доения, так как специфические запахи силоса и корнеплодов, а также пыль, сопровождающая раздачу сена, соломы, отрицательно влияют на качество молока.

КОРМЛЕНИЕ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

ВОПРОСЫ:

- 1. План роста и потребность молодняка в основных элементах питания.**
- 2. Кормление телят в молочный период.**
- 3. Кормление молодняка крупного рогатого скота старше 6-месячного возраста.**

Литература: 1-8,24,33,35,36,42,49

1. При выращивании молодняка ставят две задачи: из ремонтных телок вырастить здоровых, хорошо развитых, с крепкой конституцией высокопродуктивных коров, из племенных бычков – производителей с длительным сроком эксплуатации, а свехремонтный молодняк вырастить и откормить для получения качественной говядины.

При недостаточном и неполноценном кормлении стельных коров, нетелей от них рождаются нежизнеспособные, слабые телята с низкой живой массой – гипотрофики. В норме живая масса новорожденного теленка составляет 7-9 % от массы матери. Для черно-пестрой породы нормальной массой тела новорожденных телят считается 32-40 кг.

Разработаны нормы кормления телок при выращивании коров живой массой при законченном росте 400-450 кг, 500-550 и 600-650 кг. Чем больше планируемая живая масса коров, тем выше должны быть среднесуточные приросты телок. Наиболее эффективен интенсивный способ выращивания ремонтных телок, чтобы достичь живой массы коров 550 кг и более. Для это-

го живая масса телок к 16-18 месяцам – возрасту их осеменения - должна составлять 340-400 кг, а среднесуточный прирост за этот период 600-700 г. При таком плане выращивания продуктивность коров составляет не менее 4500 кг за лактацию.

Нормы кормления племенных бычков дифференцированы в зависимости от планируемой живой массы к 18-месячному возрасту: 380 кг, 450 и 500 кг. Если среднесуточные приросты массы телок с возрастом снижаются, то у бычков, наоборот, повышаются и составляют с 7-месячного возраста 750-1000 г. Нормы бычков по сравнению с телками того же возраста выше на 20-30 %.

В среднем за период выращивания ремонтных телок на 1 кг прироста расходуется 7-8 к.ед. Эти затраты резко возрастают по мере роста: с 3-4 к.ед. в месячном до 13-14 к.ед. к 2-летнему возрасту, то есть в 4 раза. Связано это с тем, что с возрастом интенсивность роста снижается – уменьшаются среднесуточные приросты, а потребность на поддержание жизни в связи с увеличением живой массы возрастает. Кроме того, калорийность прироста к концу выращивания увеличивается почти в 2 раза за счет уменьшения в нем содержания воды и значительного (в 4 раза) повышения концентрации жира.

Потребность в сухом веществе из расчета на 100 кг живой массы неодинакова в разные возрастные периоды: 1,9-2,0 кг в первый месяц жизни; 2,8-3,0 – в 6-месячном; 2,4-2,6 – в 12-месячном; 2,2 – в 18-месячном и 1,8-2,0 кг - в 24-месячном возрасте.

Концентрация энергии в 1 кг сухого вещества с возрастом снижается: от 2,9 к.ед. в 1 месяц жизни, 1,3 – во второй до 0,8 к.ед. к концу выращивания. Связано это с постепенным снижением интенсивности роста молодняка, а также с развитием преджелудков, что позволяет с возрастом эффективнее использовать объемистые корма, такие, как сено, сенаж и другие. В первые два месяца жизни высокая концентрация энергии в сухом веществе обеспечивается за счет молочных кормов.

В первый месяц жизни молодняка около 22 % прироста массы приходится на белок, в двухлетнем возрасте – только 12-14 %. Поэтому неслучайно, что наиболее высокая концентрация сырого протеина в 1 кг сухого вещества в первые три месяца жизни 325-230 г. К концу выращивания этот показатель снижается до 110 г.

Телятам до 2-месячного возраста необходим протеин высокой биологической ценности за счет молочных кормов, так как синтез бактериального белка в преджелудках практически отсутствует. В цельном молоке на 1 к.ед. приходится около 100 г переваримого протеина. Именно такая потребность в этом веществе на 1 к.ед. телят первого месяца жизни. Во второй месяц, когда увеличивается потребление растительных кормов с менее полноценным переваримым протеином, потребность в этом веществе на 1 к.ед. возрастает до 117-130 г, а в дальнейшем по мере снижения интенсивности роста уменьшается до 90 г. При недостатке протеина в рационах телят задерживается их рост и снижается отложение белка в теле.

Рационы для молодняка контролируют по содержанию углеводов: клетчатки, сахаров, крахмала. В первый месяц жизни потребность в клетчатке незначительна – около 8 % от сухого вещества рациона, но уже к 3-му месяцу – повышается до 20 % и затем остается на уровне 22-23 %. Оптимальное содержание клетчатки способствует развитию преджелудков, нормализации пищеварения, однако ее избыток снижает переваримость, уменьшает концентрацию энергии в сухом веществе рациона. Наиболее высокая потребность в сахарах у телят в первые три месяца жизни – 25-15 % от сухого вещества, затем – постепенно снижается до 6,5 %. Оптимальное сахаро-протеиновое отношение 0,8-0,9:1.

Максимальное содержание жира в сухом веществе рационов телят должно быть в первый месяц жизни – около 24 %, что и обеспечивает высокую калорийность сухого вещества, в дальнейшем потребность в жире постепенно снижается до 5-4 %. Для нормального развития ремонтных телок им необходимо 8-10 кг молочного жира за первые 2-3 месяца жизни, племенным бычкам – 12-15 кг, молодняку, выращиваемому на мясо, – 4-5 кг.

Ремонтный молодняк должен получать необходимое количество минеральных веществ : макро- и микроэлементов. В приросте массы на их долю приходится 4-5 %. За первые шесть месяцев жизни в теле телят откладывается около 6 кг минеральных веществ, за год – 9-10 кг. Минеральные вещества обеспечивают оптимальное развитие костяка, его минерализацию, укрепляют здоровье. Недостаток минеральных веществ задерживает рост, вызывает заболевания костной ткани, сопровождается нарушением обмена веществ, извращением и потерей аппетита.

Основным источником натрия и хлора для телят является поваренная соль. Ионы натрия и хлора необходимы для поддержания оптимального водного баланса, осмотического давления, кислотно-щелочного равновесия. Соль способствует также более полному использованию протеина и минеральных веществ корма. Потребность в поваренной соли составляет 4,9-6,5 г на 1 кг сухого вещества корма.

Более половины золы тела животного приходится на долю кальция и фосфора. Соотношение между этими элементами постепенно снижается от 2:1 в первый месяц жизни до 1,5:1 к концу выращивания. Дефицит этих элементов ведет к развитию рахита, остеомалации. При недостатке фосфора снижается усвоение каротина. Усвоение кальция и фосфора снижается при недостатке в рационах протеина. Избыток кальция ведет к ухудшению усвоения фосфора. Из молочных кормов использование кальция достигает 86-97 %, фосфора – до 76-86 %, а из растительных минеральные вещества усваиваются на 25-30 %. Поэтому важно своевременно обеспечить молодняк минеральными добавками.

Для лучшего усвоения минеральных веществ необходимо, чтобы щелочные элементы преобладали над кислотными.

Растущий организм испытывает повышенную потребность в витаминах. Потребность ремонтного молодняка в каротине составляет на 1 кг сухого вещества корма – 25-40 мг, витамина Д – 0,6-0,9 тыс. МЕ, витамина Е – 37-

40 мг. При недостатке витамина А в молоке, каротина в кормах нарушается функция эпителия слизистых оболочек, дыхательных, пищеварительных органов, мочеполовой системы, снижается устойчивость к заболеваниям.

Витамин Д принимает участие в регуляции минерального и энергетического обмена, влияет на использование протеина и углеводов. Недостаток витамина Д вызывает у молодняка рахит.

При недостатке витамина Е у телят возникает энцефаломалиция, мышечная дистрофия, ухудшается использование витамина А. Для функционирования витамина Е необходимо достаточное количество селена.

Основным источником витаминов для телят молочного периода является молоко. Однако зимой в молоке витамина А телятам не хватает, поэтому им желательно скармливать травяную муку, качественное сено, морковь.

При выращивании молодняка крупного рогатого скота условно можно выделить два основных периода: молочный – до 6-месячного возраста и постмолочный – с 6- до 16-18-месячного возраста – времени наступления половой зрелости и телок.

2. Первые шесть месяцев жизни телят отличаются наибольшей интенсивностью их роста. Вместе с тем, это период становления рубцового пищеварения. Поэтому именно в этом возрасте требования к полноценности кормления особенно высокие. Телята должны быть обеспечены необходимым количеством энергии, полноценного белка, минеральных веществ, витаминов. От этого зависит не только рост, но и сопротивляемость телят к различным заболеваниям.

Значение молозива. Наиболее ответственным является молозивный период выращивания телят – первые 4 - 6 суток после рождения. Пища новорожденного должна быть высокоэнергетической, легкоусвояемой и биологически полноценной. В полной мере этим требованиям соответствует молозиво. По своему составу оно значительно отличается от обычного молока.

В молозиве содержатся все элементы питания, необходимые новорожденному организму: белки, жиры, углеводы, минеральные вещества, витамины. Оно имеет высокую энергетическую питательность – в первые часы после родов – 0,78 к.ед. в 1 кг, так как содержание сухого вещества в нем в 2 раза выше, чем в обычном молоке.

Одна из важнейших функций молозива – защитная. Из-за гистогематического барьера гамма-глобулины крови коровы не проходят к развивающемуся теленку и он рождается без иммунной защиты против бактериальной флоры окружающей среды. Молозиво богато белками, содержащими иммунные глобулины и связанные с ними защитные вещества (антитела), которые передают новорожденному от матери пассивный иммунитет против патогенных микроорганизмов. Протеолитические ферменты у новорожденного теленка имеют очень слабую активность, поэтому иммунные глобулины всасываются в кишечнике через эпителиальные клетки эмбрионального типа почти в неизменном виде. Наибольшая проницаемость кишечника для антител в первые 6 часов. Через 12 часов жизни клетки эмбрионального типа за-

мещаются более зрелым кишечным эпителием и всасывание иммуноглобулинов снижается, а через 36 часов – прекращается.

Надежный иммунитет новорожденного теленка обеспечивается, когда содержание иммуноглобулинов в молозиве составляет не менее 50 г/л. Защитные свойства молозива связаны и с его высокой кислотностью, достигающей 50^0 Т, что предупреждает развитие гнилостной микрофлоры в желудках телят. Способностью растворять болезнетворные бактерии обладает и содержащийся в молозиве лизоцим.

Высокая кислотность и большое содержание минеральных веществ, особенно солей магния, способствуют освобождению кишечника от вязкого первородного кала – мекония, накопившегося за период развития плода.

Молозиво богато витаминами, особенно витамином А, каротином, которых в нем в 50-100 раз больше, чем в молоке.

Первую порцию молозива теленок должен получить в течение 0,5-1 часа после рождения независимо от того, в какое время суток он родился. Первая порция молозива должна составлять 4-6 % от живой массы новорожденного, а суточная норма – 17-20 % в первый день и 20-24 % от массы в последующие дни. Крупным телятам обычно выпаивают в первое кормление около 2 л молозива, средним – до 1,5, мелким до 1 л. За сутки теленок должен получать 5-7 л молозива. Чаще практикуется 3-кратная выпойка телятам молозива. Следует иметь в виду, что слишком обильное поение молозивом может привести к расстройству желудочно-кишечного тракта, особенно у слабых телят, с низкой живой массой. Таким телятам лучше выпаивать молозиво небольшими дозами 5-6 раз в сутки, первые 2-3 раза давать по 0,5 л.

Молозиво для выпойки телят должно быть свежесвыдоенным с температурой около 37^0 С или подогретым на водяной бане до такой же температуры. Выпаивание охлажденного молозива (молока) увеличивает время на его свертывание, что сопровождается расстройством пищеварения. С биологической точки зрения наиболее оптимальным способом получения молозива теленком является подсосный. В этом случае теленок получает молозиво 6-9 раз в сутки. Продолжительность каждого сосания составляет 9-12 мин., тогда как при ручной выпойке – 2-3 минуты. Теленок получает молозиво чистым, теплым, небольшими глотками. Более частое потребление молозива небольшими порциями способствует лучшему усвоению питательных веществ, телята не испытывают стресс, вызванный отъемом от матери, в результате в их крови значительно повышается содержание иммуноглобулинов, более быстро происходит их адаптация к внешней среде. По сравнению с ручной выпойкой заболеваемость телят при кратковременном подсосе снижается на 50-70 %, а приросты живой массы повышаются на 25-30 %. Оптимальный срок подсосного содержания телят составляет 4-5 дней.

Одной из причин заболеваний и падежа телят в первые 10 дней жизни является неполноценное молозиво из-за несбалансированного кормления коров в сухостойный период. Если в рационах матерей был дефицит протеина, каротина, когда им скармливали переокисленный силос, особенно кукурузный, то молозиво обеднено иммуноглобулинами, витамином А, имеет пони-

женную кислотность. Особенно часто неполноценное молозиво бывает у первотелок, молодых коров, плохо подготовленных к отелу. Иммунодефицитным является и молозиво коров, больных маститом. В этих случаях используют молозиво от других коров, желательно полновозрастных, отелившихся в тот же день. Если такой возможности нет, готовят искусственное молозиво. По одному из рецептов к 1 л свежего молока от новотельной коровы добавляют 15 мл витаминизированного рыбьего жира, 5-7 г чистой поваренной соли, 3 свежих куриных яйца, тщательно перемешивают до однородной эмульсии. Телятам спаивают до 1 л, при последующих кормлениях смесь разбавляют наполовину теплой кипяченой водой. Куриные яйца содержат лизоцим, поэтому искусственное молозиво по своему действию приближается к натуральному.

Поение водой. У телят высокая потребность в воде. На единицу массы им ее требуется в два раза больше, чем взрослым животным. Дефицит воды телята переносят хуже, чем недостаток кормов. Вот почему, кроме молозива, теленок должен получать и воду. Бытует неправильное мнение, что ее содержание в молозиве и молоке достаточное для теленка. Но в этих продуктах вода находится в связанном состоянии. Если теленок не получает дополнительно воду, концентрация желудочного сока становится выше нормы и молочные корма в такой среде превращаются в плотные, труднорастворимые сгустки, возникают поносы. Поэтому уже с первых дней жизни теленку дают воду: до 10-15-дневного возраста кипяченую, а затем доброкачественную сырую температурой 20-25⁰ С. Воду можно давать из сосковой поилки или ведра через 1,5-2 часа после кормления: в первые две недели по 0,5-1 л, потом 1-2 л. Еще лучше вместо воды выпаивать настои: сенной, хвойный или из лекарственных трав. Это улучшает аппетит, ускоряет рост телят.

Молоко матери телятам обычно выпаивают до 10-15-дневного возраста, затем дают сборное молоко от здоровых коров. Суточные дачи молока в первый месяц жизни теленка составляют обычно 5-6 кг на голову. С 3-4-ой декады дачи цельного молока постепенно снижают и полностью исключают в 1,5-2-месячном возрасте. Но если телятам не выпаивают обрат, то цельное молоко скармливают не менее 2-2,5 месяца.

Обрат по сравнению с молоком в два раза беднее энергией, так как в нем почти нет жира, отсутствуют и жирорастворимые витамины. Приучают телят к обрату постепенно с 3-ей декады, начиная с 0,5-1,0 кг и постепенно увеличивая суточную дачу до 5-7 кг в 1,5-2-месячном возрасте, затем – постепенно снижают и прекращают его скармливание в 4-5-месячном возрасте. Резкий переход с цельного молока на обрат вызывает у телят поносы.

Расход молочных кормов на выпойку телят зависит от цели их выращивания, использования заменителей молока, качества растительных кормов и других факторов. Академик И.С. Попов считал, что при умеренном расходе цельного молока (200-250 кг) и обрата (500-600 кг), но при обилии и высоком качестве растительных кормов можно вырастить хорошо развитых, высокопродуктивных коров. Согласно В.И. Шляхтунову, среднесуточные приросты массы телок 650-700 г в течение первых 4 месяцев жизни можно получить

при расходовании 200 кг цельного и 400 кг снятого молока, а чтобы получить приросты по 750-800 г – 250 и 600 кг соответственно. Дачи молока сверх 250-300 кг и обраты 700-800 кг допустимы при выращивании особо ценных племенных животных. При обильных дачах молочных кормов ухудшается поедаемость телятами концентратов, сена, снижается использование объемистых кормов и в более старшем возрасте, формируется не молочный, а мясной тип телосложения, подавляющий впоследствии молочную продуктивность, вызывающий бесплодие.

Гигиена скормливания молочных кормов. Температура молочных кормов в первый месяц жизни телят должна быть 35-37⁰ С, во второй – 30-35 и в последующие месяцы 20-25⁰ С. Скормливание холодного молока приводит к заболеваниям пищеварительного тракта, снижению приростов массы. Если не удастся выпаивать парное молоко, его подогревают, но не на открытом огне, а на водяной бане.

Молоко надо давать так, чтобы теленок не пил слишком жадно и быстро. Если молоко поглощается «залпом», оно сворачивается в сычуге в плотный, труднорастворимый сгусток. При медленной выпойке оно хорошо смешивается со слюной и сгусток образуется более рыхлый. Вот почему рекомендуют в первые три недели жизни телят поить не из ведра, а из сосковых поилок. В этом случае скорость потребления молока снижается в 4-6 раз, количество выделенной слюны возрастает в 4 раза, в сычуге образуется значительно больше соляной кислоты, чем при выпойке из ведра. Молоко и обрат нельзя смешивать, их скормливают в разные дачи.

Во избежание расстройств пищеварения нельзя скормливать закисшие молочные корма. Обрат, особенно летом, легко закисает. В этом случае его можно скормить в виде простокваши. Для ее приготовления лучше использовать ацидофильные закваски: 1 л культуры на 38-39 л обраты и скормливать после 12-14-часовой выдержки.

Использование растительных кормов. При выращивании ремонтного молодняка очень важно организовать раннее приучение к растительным кормам, так как это способствует лучшему развитию пищеварительной системы. Незаменимым кормом для телят является сено. Уже на 2-3-й день жизни они начинают выбирать из него листья. Раннее приучение к сену способствует развитию преджелудков, заселению их полезной микрофлорой, укреплению жевательных мышц, более раннему появлению жвачки. Лучшим для телят считается хорошо облиственное бобово-злаковое сено, богатое протеином, кальцием, каротином, витамином Д. Суточные дачи сена постепенно увеличивают и доводят к 3-месячному возрасту до 1,3-1,5 кг, а к 6-месячному – до 3 кг. Часть сена можно заменить травяной мукой, а лучше – травяной резкой. В 1 кг этих кормов должно содержаться не менее 130 мг каротина, 16 % протеина и не более 23 % клетчатки.

Концентраты имеют высокую энергетическую ценность, содержат легкопереваримые питательные вещества. Телят к ним начинают приучать с 2-недельного возраста. В качестве первой подкормки дают в сутки по 100-150 г хорошо просеянной овсянки. Она легко переваривается, обладает дие-

тическими свойствами, но бедна переваримым протеином. Поэтому желательно скормливание телятам специального стартерного комбикорма, в состав которого входят следующие компоненты, %: ячмень без пленок – 51,5; сухое обезжиренное молоко – 18,0; подсолнечный шрот – 14,0; кормовые дрожжи – 5,0; травяная мука – 4,0; сахар – 4,0; обесфторенный фосфат, мука костная – 0,65; мел – 1,35; соль – 0,5; премикс ПКР-1-1,0%. В 1 кг комбикорма содержится 1,26 к.ед. и 180 г переваримого протеина.

При отсутствии стартерных комбикормов заводского производства готовят концентратные смеси. Их состав зависит от возможностей хозяйства. Основу смесей составляют злаковые – мука ячменя, овса, пшеницы, кукурузы. Для повышения протеиновой питательности вводят отруби пшеничные, шроты подсолнечный или льняной. Биологическая ценность протеина повышается за счет рыбной или мясо-костной муки, сухого обрат, кормовых дрожжей, травяная мука обогащает смесь витаминами. Обязательными компонентами смеси являются минеральные добавки (соль поваренная, мел, фосфаты), препараты витаминов А и Д, соли микроэлементов (железа, меди, цинка, кобальта, йода, селена).

Дачу концентратов постепенно увеличивают и доводят к 3-месячному возрасту до 1,5-1,6 кг, а затем, когда теленок уже хорошо поедает и усваивает объемистые корма, оставляют на одном уровне или несколько уменьшают. Расход концентратов на выращивание телят зависит от уровня молочного питания, количества и качества травянистых кормов и составляет за 6 месяцев 170-225 кг.

В ряде хозяйств концентраты скормливают в жидком виде. Однако кормление телят такими «болтушками» плохо стимулирует формирование преджелудков и пищеварительных процессов в них, так как большая часть корма по пищеводному желобу попадает сразу в сычуг, тем самым замедляя развитие рубца. В результате возрастает опасность заболеваний, нарушений обмена веществ. При свободном доступе к сухим концентратам телята сами регулируют их потребление в соответствии со своими физиологическими возможностями и расстройств пищеварения, как правило, не бывает.

Сочные корма. Раннее приучение к ним телят улучшает пищеварение, повышает биологическую ценность рациона, способствует лучшему усвоению питательных веществ. Уже с 3-недельного возраста телятам можно добавлять в молоко вареный картофель в виде пюре, тертую сырую морковь, а с месячного возраста начинают скормливать кормовую свеклу и специально заготовленные для телят силос или сенаж из молодых бобово-злаковых смесей. Силосованные корма, приготовленные для взрослых животных, начинают скормливать с 3-месячного возраста. В период приучения суточные дачи этих кормов составляют 0,3-0,4 кг, а к 6-месячному возрасту телята поедают по 3-4 кг сенажа или 5-7 - силоса, 3-4 – кормовой или 1-1,5 – сахарной свеклы, около 1 кг картофеля. В летний период телят уже в первый месяц жизни приучают к траве. Чтобы предупредить расстройства пищеварения, часть зеленой массы скормливают в подвяленном виде. Зеленые корма – это естественная пища жвачных животных. Сухое вещество травы имеет высокую

энергетическую питательность, богато биологически активными веществами. Однако для телят пригодна лишь молодая трава, огрубевшую массу с высоким содержанием клетчатки они плохо поедают и переваривают. В 2-месячном возрасте телята поедают 3-4 кг, в 6-месячном – до 18-20 кг травы.

Минеральные добавки – необходимый компонент рационов телят. Минеральная недостаточность может проявляться уже с первых дней жизни. Телята инстинктивно разыскивают минеральные вещества : лижут побелку станков, заглатывают грязную подстилку, что нередко приводит к нарушению пищеварения. Лучшим источником кальция, фосфора, многих микроэлементов является костная мука. Эти вещества находятся в ней в оптимальном для организма соотношении. Мел содержит только кальций и не может заменить фосфорные добавки. Обязательно надо давать поваренную соль. При ее недостатке снижается усвоение белка, нарушается водный обмен, уменьшаются приросты. Примерно с 5-го дня жизни теленку с молоком можно давать около 5 г соли и столько же костной муки или преципитата. В дальнейшем минеральные добавки можно скармливать вволю из специальных кормушек.

Витаминные препараты особенно необходимы для телят зимне-весенних отелов. Одной из причин заболеваний молодняка в этот период является дефицит каротина, а значит, и недостаток этого провитамина и витамина А в молозиве и молоке. Рекомендуются (Г.Г. Захаров, 1999) добавлять в первые кормления молозивом 5-10 капель тривитамина (А, Д, Е), 0,5-0,7 г аскорбиновой кислоты, 30-50 г глюкозы. В качестве витаминных добавок используют также рыбий жир, облученные кормовые дрожжи и другие. При определении их дозировок надо учитывать, что из расчета на 1 кг живой массы теленку требуется 300 МЕ витамина А и 50 МЕ витамина Д₂. Летом дозировку витаминов снижают в 2 раза. Хорошо зарекомендовали себя комплексные добавки биологически активных веществ. Например, костовит форте включает витаминный и минеральный (из солей микроэлементов) компоненты, олиговит экстра, рексвитал электролит, липрот, содержащие кроме минеральных веществ и витаминов незаменимые аминокислоты. При использовании этих и подобных препаратов надо руководствоваться наставлениями по их применению: выдерживать указанную дозировку, равномерно смешивать с кормами, не подвергать термической обработке, чтобы не разрушались биологически активные вещества.

Условия содержания телят в значительной мере влияют на эффективность использования кормов, состояние их здоровья. Помещения для телят должны быть светлыми, хорошо вентилируемыми, сухими, чистыми. Оптимальная температура воздуха должна быть в 1 –й месяц жизни телят 16-18⁰ С, во 2-ой – 15-17, 3-4-ый – 12-15, 5-6 месяцы – 11-13⁰ С. Относительная влажность воздуха должна быть в пределах 50-70 %. Низкая температура в сочетании с высокой влажностью и повышенным содержанием аммиака снижают приросты массы телят на 30-50 %, возрастает заболеваемость и отход молодняка. Ежедневные прогулки на свежем воздухе способствуют за-

калке телят, повышают их устойчивость к простудным заболеваниям, улучшают аппетит.

Схемы кормления телят. Выращивание телят до 6-месячного возраста проводится по схемам кормления, которые представляют собой набор рационов на каждую декаду. Связано это с тем, что телята быстро растут и необходима частая смена рационов. Кроме того, для телят используют дефицитные молочные, концентрированные корма, расход которых планируется заранее. При составлении схем учитывают нормы кормления, планы роста и цель выращивания, наличие кормов в хозяйстве. Научными учреждениями разработано несколько вариантов типовых схем кормления для телочек с живой массой в 6-месячном возрасте от 130 до 175 кг, бычков с массой в этом возрасте от 160 до 210 кг. Но чаще пользуются схемами, составленными с учетом конкретных хозяйственных условий. В схемах кормления летнего периода количество молочных и концентрированных кормов такое же, как и в зимний, а объемистые корма представлены зеленой массой.

Кормление племенных бычков должно обеспечить их интенсивный рост, формирование крепкого костяка, плотной мускулатуры и высокой производительной способности. Уровень кормления племенных бычков до 6-месячного возраста выше, чем у телок, и рассчитан на получение от 750 до 1000 г среднесуточных приростов массы и зависит от породных особенностей и планируемой живой массы к 16-месячному возрасту.

Бычкам по сравнению с телками скармливают больше молочных и концентрированных кормов и меньше объемистых. Расход цельного молока для выращивания бычков должен составлять 320-450 кг, снятого – 600-1000 кг. Часть цельного молока можно заменить эквивалентным количеством ЗЦМ. В схемах кормления за 6-месячный период бычкам планируют скармливать 220-230 кг сена, около 200 кг силоса, 100-120 кг корнеплодов, 195-200 кг концентратов. Силос можно заменить эквивалентным по питательности количеством сенажа. В летний период сочные корма и частично сено заменяют зеленой массой, а с 5-6-месячного возраста их выпасают.

При выращивании племенных бычков им необходимо обеспечить ежедневный активный моцион. В противном случае у них нарушается нормальное развитие органов и тканей, происходят нарушения в обмене веществ, появляются склонность к ожирению, что затем отрицательно сказывается на их воспроизводительных функциях.

Заменители и дополнители молочных кормов. Молоко – ценный продукт питания людей, поэтому его надо экономно использовать на пищевые цели животным. И если в зарубежных странах на выпойку телят расходуется 2,5-7 % годового удоя, то у нас – 10-12 %. Значительно сократить расход молочных кормов на выпойку молодняка можно путем использования заменителей цельного молока (ЗЦМ).

Научными учреждениями предложены различные рецепты ЗЦМ.

Заменители, производимые в АО «Экомол» Оршанского района, наряду с сухим обратом, содержат растительное сырье, костный жир. Например, в одном из рецептов содержится 48 % сухого обезжиренного молока, 18-

соевого шрота, 14,3 – ячменных или пшеничных хлопьев, 17 % - костного жира. В состав заменителя входят также поваренная соль, бикарбонат натрия, премикс, содержащий витамины, микроэлементы. Перед скармливанием заменители разбавляют (восстанавливают) водой. Например, на 100 кг восстановленного ЗЦМ надо взять 13 кг порошка и 87 воды. Берут около половины требуемого количества воды температурой около 50° , вливают в смеситель и высыплют в него порошок. Примерно через 5 минут добавляют остальную воду. Восстановленный заменитель выпаивают при температуре $35-38^{\circ}$ С. Если на поверхности жидкости имеются жировые пятна, это указывает на плохую гомогенизацию исходной смеси. Такой заменитель нельзя выпаживать телятам раннего возраста во избежание расстройств пищеварения, его скармливают молодняку старшего возраста, у которого имеется постоянная жвачка.

Приучать телят к ЗЦМ можно со второй декады жизни. Их использование дает возможность сократить выпойку цельного молока телятам до 50-60 кг.

В практике хозяйств часто используют при выращивании телят такие дополнители молочных кормов, как овсяный кисель, слизистые отвары льносемя, хвойный и сенной настои, отвары и настои из лекарственных трав и др.

Для приготовления овсяного киселя муку слегка поджаривают, заливают горячей водой из расчета 2,5 л на 1 кг муки. Через 1-2 часа полученную густую болтушку процеживают через редкое сито, добавляют 5 г соли из расчета на 1 л и кипятят, помешивая, до загустения. Скармливают телятам в день приготовления охлажденным до $35-37^{\circ}$ С по 50-100 г в смеси с молоком.

Слизь семян льна оказывает обволакивающее действие на слизистую оболочку пищеварительного тракта, препятствует всасыванию токсинов, выделяемых микроорганизмами. Поэтому слизистые отвары хорошо помогают при воспалениях пищеварительного тракта. Для приготовления отвара на 1 л воды берут 50 г льносемя. Смесь кипятят в эмалированной посуде в течение часа, постоянно помешивая. Воду по мере испарения доливают до первоначального объема. Полученный отвар фильтруют, добавляют 1 % поваренной соли, охлаждают до $30-38^{\circ}$ С и выпаивают телятам.

Сенной настой ускоряет рост телят, улучшает аппетит, предупреждает желудочно-кишечные заболевания. Для его приготовления используют качественное сено или сенную труху в количестве 1 кг на 5 л воды при температуре $70-80^{\circ}$ С. Настаивают сено в закрытом сосуде в теплом помещении в течение 5-6 часов. Затем настоем процеживают и выпаивают теплым (температура около 36° С) телятам с самого раннего возраста начиная с 0,25 л вместе с молоком, обратом или в чистом виде вместо воды.

Хвойный настой, как и сенной, содержит многие витамины, минеральные вещества, аминокислоты и другие вещества. Для получения настоя в деревянную бочку засыпают измельченные лапки ели или сосны, заливают водой при температуре $70-80^{\circ}$ С из расчета 10 л на 1 кг веток. Бочку закрывают, настаивают 3-4 часа, процеживают и в теплом виде выпаивают телятам с 10-

дневного возраста вместе с молоком начиная с 50 мл, затем ежедневно добавляют по 100 мл, доводя дозу до 1 л.

3. Кормление ремонтных телок старше 6-месячного возраста должно обеспечить их интенсивный рост с таким расчетом, чтобы при осеменении в 16-18-месячном возрасте они достигали живой массы 360-400 кг. Животные, выращенные при недостаточном кормлении, отстают в росте, у них нарушается нормальное развитие мышечной и костной ткани, выглядят они узкотелыми, высоконогими, возрастает срок их полового созревания. От таких животных нельзя ожидать высокой продуктивности. Однако молочная продуктивность угнетается и при слишком обильном кормлении ремонтных телок, особенно при избытке концентратов и недостатке объемистых кормов, когда формируется мясной тип телосложения, наблюдается ожирение молодняка. У телок наблюдаются ранняя половая скороспелость, расстройства половой функции и как следствие – перегулы и яловость.

Нормальное развитие, заводские кондиции ремонтного молодняка обеспечивает кормление по детализированным нормам.

С увеличением возраста телок от 6 до 18 месяцев расход кормов на 1 кг прироста возрастает с 6 до 11 к.ед., потребность в сухом веществе на 100 кг живой массы снижается с 2,8 до 2,2 кг, также уменьшается количество переваримого протеина на 1 к.ед. со 100 до 90 г.

Концентрация энергии в 1 кг сухого вещества с возрастом снижается с 0,9 до 0,8 к.ед., уровень клетчатки в сухом веществе возрастает с 18 до 22 %. Сахаропротеиновое отношение должно составлять примерно 0,9:1.

При организации полноценного кормления ремонтного молодняка важно сбалансировать рационы по минеральным веществам и витаминам. На 1 к. ед. рациона телкам старше 6-месячного возраста требуется: поваренной соли – 5-7 г, кальция – около 8, фосфора – около 5 г, каротина – 28-35 мг, витамина Д – 0,6-0,9 тыс. МЕ, витамина Е – 40-50 мг.

Рационы ремонтных телок старше 6 месяцев постепенно приближаются по структуре к рационам коров: в них уменьшается доля концентрированных, а грубых и сочных кормов – увеличивается. В зимний период основу рационов должны составлять высококачественное сено, сенаж, силос. Молодняку старше года часть сена можно заменить соломой из яровых культур. Примерные суточные дачи объемистых кормов в разные возрастные периоды составляют: сена – 1,0-3,0 кг, соломы – 1-2, сенажа – 3-10, силоса – 5-15 кг. Для балансирования сахаропротеинового отношения в рационы желательно включить 3-7 кг корнеплодов.

С возрастом молодняка повышается эффективность использования объемистых кормов, поэтому суточные дачи концентратов постепенно снижают. Если в рационы телок старше года включены травянистые корма высокого качества с концентрацией энергии в 1 кг сухого вещества 0,85-0,9 к. ед., то среднесуточные приросты 500-600 г можно получать и без концентратов или при минимальном их количестве (0,4-0,5 кг). Однако, если грубые и

сочные корма невысокого качества, а также для получения более высоких приростов необходимо скормливать около 1 кг концентратов.

Племенные бычки в возрасте 7-16 месяцев отличаются от телок более высокой потребностью в питательных веществах. На 1 кг прироста племенные бычки в возрасте от 7 до 16 месяцев затрачивают 6-11 к. ед.. Потребность в переваримом протеине на 1 к. ед. с возрастом снижается со 115 до 100 г.

Концентрация энергии в 1 кг сухого вещества рационов должна составлять около 0,9 к. ед. Это достигается за счет использования первоклассных травянистых кормов и более высоких суточных дач концентратов.

Бычкам в возрасте 7-16 месяцев (в зависимости от возраста и среднесуточных приростов) скормливают по 2-4 кг сена, 4-5 – сенажа, 8-11 – силоса, 5-6 – корнеплодов, 2-3 кг – концентратов. В летний период сочные корма можно заменить зеленой массой, а концентраты дают полную норму.

Пастбищное содержание ремонтного молодняка. Пастбищный сезон дает возможность в определенной мере наверстать задержку в росте молодняка за период зимне-стойлового содержания. Ведь зеленые корма являются непревзойденными по содержанию питательных веществ. В 1 кг сухого вещества они содержат 0,85-1,0 к. ед., 110-140 г переваримого протеина. По биологической ценности, содержанию витаминов зеленые корма намного превосходят зерновые. Свободное движение, чистый воздух, солнечная инсоляция в сочетании с биологически полноценным кормлением способствует хорошему росту мышечной ткани, костяка, сухожилий, связок, сердца, легких и других органов. Пастбищное содержание оздоравливает организм, профилактирует заболевание рахитом, гиповитаминозы, воспаления пищеварительного тракта. При пастьбе на культурных пастбищах телки быстрее достигают случной массы и имеют более выраженные признаки половой активности.

Потребление телками зеленой массы в возрасте 7-9 месяцев составляет 18-21 кг, в 10-12 мес. – 22-26, в 13-15 мес. – 26-30, в 16-18 мес. – 30-35 кг. Приучать телок к пастьбе можно начинать в возрасте 2-4 месяца, но регулярную пастьбу проводят с 6-месячного возраста.

Загонная пастьба, а также выпас молодняка на участках, изолированных от взрослых животных, необходимы и для профилактики гельминтозных заболеваний.

При пастбищном содержании телок необходимы минеральные добавки. Обязательно надо давать поваренную соль из расчета 30-50 г на голову. Трава бедна фосфором. Его дефицит снижает переваримость протеина, каротина, замедляет рост. Поэтому необходимы фосфорсодержащие добавки: динатрийфосфат, монокальцийфосфат и другие.

Правильная организация пастбищного содержания – одно из основных условий успешного и экономного выращивания высокопродуктивных коров.

Особенности кормления телок на специализированных фермах. Основная цель специализированных ферм – выращивание высокопродуктивных племенных животных для ускоренного воспроизводства стада за счет органи-

зации полноценного кормления, комплексной механизации производственных процессов и снижения себестоимости выращивания нетелей. Ко времени осеменения – в возрасте 16-18 месяцев живая масса ремонтных телок должна быть не менее 350 кг.

Для выращивания ремонтных телок отбирают хорошо развитых, здоровых телят от лучших по молочной продуктивности коров и наиболее ценных быков-производителей. Завозят телок на специализированные фермы, как правило, в 15-20 – дневном возрасте.

При выращивании телок выделяют следующие возрастные периоды: до 2-х месяцев, 2-6, 6-12 и 12-24 месяца.

На выращивание одной телки до 4-месячного возраста расходуют 200-300 кг цельного и 500-600 кг снятого молока или эквивалентное количество ЗЦМ. Выпойку цельного молока и ЗЦМ при наличии обрата заканчивают к концу 1-го месяца, при отсутствии обрата – к 3-4-му месяцу жизни. Из концентратов используют специальный комбикорм, содержащий сухой обрат, сахар, травяную муку, минеральные и витаминные добавки. Телят постепенно приучают к объемистым кормам: сену, сенажу, корнеплодам зимой, а летом – к подвяленной зеленой массе.

Основными кормами телят от 2- до 6-месячного возраста являются сено, сенаж, силос, корнеплоды, комбикорм. До 3-4-месячного возраста скормливают обрат. В возрасте 6-12 месяцев количество сенажа (силоса) постепенно увеличивают с 9 до 13 кг, сена с 1 до 1,5, комбикорма с 1,0 до 1,4 кг, зеленой массы в летний период с 19 до 25 кг. Корма раздают в виде смеси, в состав которой входят: концентраты – 25 %, сенаж, силос – 60, сено – 10, солома яровая – 5 %, летом смесь состоит из зеленой массы – 85 % и концентратов – 15 % (по питательности).

В период от 12 до 24 месяцев в зимний период используется следующая примерная структура рационов: сенаж и силос 55-60 %, сено – 8-10, солома яровая – 8-10, концентраты – 25 %. В летний период основу рационов составляют зеленые корма – 80-85 %, на долю концентратов приходится 15-20 %.

ИНТЕНСИВНОЕ ВЫРАЩИВАНИЕ И ОТКОРМ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

ВОПРОСЫ:

- 1. Основные направления и технологии производства говядины в РБ.**
- 2. Потребность в энергии и питательных веществах животных на откорме.**
- 3. Факторы, влияющие на успех откорма.**
- 4. Типы откорма.**
- 5. Откорм взрослого скота.**

Литература: 1-9, 31 (ч.3), 47

1. Откорм молодняка крупного рогатого скота – это интенсивное, сбалансированное кормление его до живой массы 400-450 кг, обеспечивающее получение наибольшего количества мяса высокого качества и в более короткое время при минимальных затратах кормов.

Основным резервом увеличения производства говядины является повышение интенсивности выращивания молодняка на мясо. Чтобы получить максимальную мясную продуктивность, высокое качество говядины при низких затратах кормов, надо использовать возрастные закономерности роста и формирования мышечной, жировой и костной тканей. Наиболее интенсивно растет мышечная ткань молодняка крупного рогатого скота в первые 6-8 мес. после рождения. В этот период в обмене веществ преобладает процесс интенсивного синтеза белка, идет максимальное отложение и использование азота. С возрастом отложение азота снижается, а синтез жира возрастает в 7 раз, в связи с чем и энергетическая питательность прироста увеличивается с 6,8 до 24,3 МДж/кг. Доля энергии белка в приросте сокращается с 59% в период молочного кормления до 15% в заключительный период откорма.

К началу 90-х годов в республике были построены и введены в действие 150 комплексов по выращиванию и откорму молодняка крупного рогатого скота, в том числе 12 комплексов – мощностью 10 тыс. голов откорма в год, 35 комплексов на 5 тыс. и 103 комплекса по 3 тыс. голов. Они давали 24% продукции выращивания крупного рогатого скота. Эти предприятия должны вести выращивание и откорм молодняка по интенсивной схеме технологического цикла с 15-20-дневного возраста до реализации в 16 мес. живой массой 450 кг. Уровень кормления на комплексе должен обеспечить среднесуточный прирост живой массы 850-950 г в целом за весь производственный цикл. Для этого необходимо на каждую среднегодовую голову выделять 22-25 ц к. ед. в год или 30 ц к. ед. на весь период выращивания до реализации на мясо. Весь производственный цикл выращивания и откорма молодняка разделяется на 3 фазы.

Продолжительность первой фазы составляет 65 дней, второй – 50. Третья фаза – доращивание молодняка и откорм. Для каждой фазы разработаны программы кормления. В первой фазе телята получают ЗЦМ или цельное молоко, согласно программам кормления, специальный комбикорм КР-1, злаково-бобовое сено хорошего качества.

Суточную норму ЗЦМ (молока) скармливают в два приема с интервалом 8 часов, комбикорм и сено постоянно находятся в кормушках.

В первую половину первой фазы основным кормом для телят служит ЗЦМ следующего состава:

Состав ЗЦМ (ТУ 49181-71) в 1000 кг входят, кг: сом – 810 (сухое обезжиренное молоко), говяжий жир – 40, свиной жир – 40, саломас – 50 (растительное сало), кукурузный крахмал – 24, бутилгидроокситолуол – 0,25, шоколадная эссенция – 0,25, премикс жирорастворимых витаминов и холин-

хлорид – 20, премикс водорастворимых витаминов с антибиотиками – 10, минеральный премикс – 5,5.

В 1 кг содержится 2,24 к. ед. и 260 г переваримого протеина.

Во вторую половину первой фазы телятам снижают дачи ЗЦМ и увеличивают количество комбикорма следующего состава:

Состав комбикорма для телят, %: СОМО – 18, ячменная дерть – 51,5, кормовые дрожжи – 5, подсолнечный шрот – 14, травяная мука – 4, костная мука, обесфторенный фосфат – 0,65, мел – 1,35, соль – 0,50, премикс ПКР-1 – 1.

В 1 кг комбикорма содержится 1,28 к. ед., 216 г сырого протеина, 14 г сырого жира и 36 г сырой клетчатки. Скармливание ЗЦМ и комбикорма позволяет через 65 дней переводить телят полностью на растительные корма. Предусмотренный программой кормления расход ЗЦМ в первой фазе на 1 голову составляет 35 кг, комбикорма – 47 и сена 10 кг.

Во вторую фазу телятам скармливают специальный комбикорм, сенаж и измельченное сено. В состав комбикорма входят, %: ячмень – 50; кукуруза – 18,1; подсолнечный шрот – 18; меласса – 3; травяная мука – 6,6; обесфторенный фосфат – 0,8; бикарбонат натрия – 1,2; мел – 0,9; соль поваренная – 0,4; премикс ПКР-2 – 1%. В 1 кг комбикорма содержится 1,12 к. ед., 180 г сырого протеина, 20 г сырого жира, 67 г сырой клетчатки, 0,78% кальция и 0,54% фосфора. За период выращивания телят во второй фазе необходимо скармливать 100 кг комбикорма, 47 кг сена и 57 кг сенажа на 1 голову.

При отсутствии ЗЦМ, специальных комбикормов телят выращивают на кормах, производимых в хозяйстве, используют цельное и снятое молоко. Молоко скармливают теплым (температура 35°C) от здоровых животных из ведер, наполняемых при помощи соединенного с молокопроводом шланга. Телятам можно скармливать овсянку. С 2-месячного возраста применяют концентрированную смесь следующего состава: овсяная мука - 40%, ячменная мука - 32,5; льняной жмых или шрот - 20; гороховая мука - 10; травяная мука - 5; монокальцийфосфат - 1; соль поваренная - 0,5%; премикс ПКР-1 – 1%. Хорошо в рационы телят вводить размолотое льняное семя, свеклу, картофель, морковь из расчета 90-100 кг всех корнеплодов на 1 голову на весь молочный период.

В третью фазу суточный рацион молодняка состоит из 67 % концентратов и 33 % сенажа (по общей питательности). Но и скармливание одного сенажа (без сена или зеленой массы) при условии его высокого качества не влияет отрицательно на животных.

Третья фаза – это период интенсивного доращивания и откорма бычков с целью усиленного накопления в теле животных мускулатуры и жира и улучшения качества мяса.

Потребность откармливаемых животных в протеине тесно связана с их склонностью к синтезу белка. Для откорма молодняка протеина в расчете на единицу живой массы требуется значительно больше, чем для откорма взрослых животных, так как отложение жира в теле молодняка происходит одновременно с его ростом. При недостатке в рационе протеина рост молод-

няка задерживается, мышцы не достигают полного развития; в результате получаются туши, бедные мясом.

Успех откорма определяется в первую очередь количеством пищи и ее составом. Обильное питание – основное условие откорма.

2. Потребность в питательных веществах связана с продуктивностью, возрастом, состоянием упитанности, породой и условиями содержания.

Для интенсивного выращивания и откорма молодняка крупного рогатого скота рацион должен быть полноценным (сбалансированным) по всем питательным и биологически активным веществам, обеспечить максимальное потребление сухого вещества (2,5-3,2 кг на 100 кг живой массы).

Важным фактором, определяющим потребность животных в обменной энергии, является ее концентрация в сухом веществе рационов. Чем выше содержание энергии, тем эффективнее она используется организмом на поддержание и продукцию.

Протеин – необходим для синтеза мышечной ткани, его нужно задавать в количестве, достаточном для поддержания нормального использования корма. Для этого протеиновое отношение должно быть в пределах 1:6-10. То есть на 1 часть переваримого протеина приходится 6-10 частей переваримых безазотистых веществ (жир, умноженный на 2,25+клетчатка+БЭВ). У молодняка крупного рогатого скота протеиновое отношение не должно быть шире 1:6,5-7. Потребность в протеине с возрастом снижается. Если у молодняка на 1 к. ед. требуется 120 г (до 6 мес. возраста), то в 12-18 мес. - 90 г.

Углеводы – главная составная часть сухого вещества растительных кормов и основной источник энергии для животных. Нормируются по клетчатке, сахару и крахмалу. Клетчатка необходима как фактор, нормализующий пищеварение в рубце. Однако избыток ее в рационе снижает переваримость и эффективность использования питательных веществ. Количество клетчатки в рационах выращиваемого на мясо молодняка крупного рогатого скота не должно превышать 19-20%. Очень важно сбалансировать рацион по сахару, потребность в нем составляет 6-8% от сухого вещества. Сахаро-протеиновое отношение должно быть 0,8-1:1. Важно соблюдать соотношение крахмала к сахару. На 1 часть сахара должно приходиться 1,37-1,50 части крахмала.

Жир является источником энергии, содержит в 2,25 раза больше энергии, чем другие питательные вещества. Потребность в нем с возрастом снижается. Если в 6 мес. суточная потребность составляет 280 г, или 6% от сухого вещества, то в 12-18-месячном возрасте 4%, или 350 г на 1 голову в сутки. Жир является растворителем витаминов А, D, Е и К.

При откорме жир откладывается не только в местах скопления сала, но и между волокнами мышечной ткани, поэтому его влияние сказывается на плотности, цвете, вкусе мяса, особенно у молодых животных. Кроме жира, на качество мяса неблагоприятно влияют и сильно водянистые корма: барда, картофельная мезга. При их обильном введении в рацион получается безвкусное мясо.

Потребность в минеральных элементах питания за счет кормов не удовлетворяется, особенно если откорм ведется на травянистых кормах. В данном случае дефицит фосфора достигает 30-40%. В сухом веществе рациона должно содержаться 0,25-0,28% фосфора, кальция – 0,48%, магния – 0,22; серы – 0,30%.

Важно также контролировать содержание в рационах микроэлементов (меди, цинка, кобальта, йода, селена), каротина, витаминов D, E. В связи с тем, что животные на откорме находятся на привязи в помещении, необходимо использовать соответствующие минеральные и витаминные препараты (особенно тщательно следует контролировать Д-витаминную обеспеченность). Продолжительность откорма для молочно-мясных пород - до 18 мес. возраста, при достижении живой массы – 450-500 кг. Чтобы достигнуть таких показателей, надо тщательно балансировать рационы на основе детализированных норм кормления.

3. Основными факторами, влияющими на успех откорма, являются:

- уровень и полноценность кормления;
- возраст животного;
- порода и тип скота;
- пол;
- уход и содержание;
- продолжительность откорма.

Биологическая полноценность и сбалансированность питания по всем нормируемым факторам играют первостепенную роль при откорме молодняка. Это растущие животные, и они очень требовательны не только к уровню, но и к качеству питания. Низкий уровень кормления, особенно в период интенсивного роста (до 8 мес.), задерживает рост мышечной ткани, увеличивая в тушках содержание костей и сухожилий. При интенсивном откорме важно обеспечить не только нужный уровень энергии, но и концентрацию ее в сухом веществе. Для получения суточных приростов 1000-1200 г в 1 кг сухого вещества должно содержаться 0,9-1 к.ед. (10-11 МДж).

Молодняк по сравнению со взрослыми обладает биологической способностью к интенсивному росту в течение всего периода выращивания и откорма. В приросте больше белка и воды, но меньше жира, поэтому и затраты на 1 кг прироста примерно в 2 раза ниже, чем у взрослых животных.

Чем сильнее в скоте выражен тип мясных культурных пород, тем ценнее он для откорма. Такой скот дает высокий прирост и лучше отплачивает корм приростом по сравнению со скотом молочного типа и беспородным. Особенно хорошо используют корм помесные животные. Убойный выход у скота мясных пород (57-61%), тогда у молочных – 51-53%, у мясных пород мясо прослоено жиром. У молочных пород, наоборот, жир откладывается в брюшной полости и сравнительно мало между мышечными волокнами.

Наиболее эффективен откорм некастрированных бычков, дающий высокие приросты в течение всего откорма. Кastrаты и телки заметно уступают

бычкам. Телки растут медленнее на 10-20 %, а после достижения массы 300-350 кг прироста резко снижаются, а затраты кормов возрастают.

Уход и содержание. Регулярность раздачи кормов, содержание в чистоте, защита от сквозняков, дождя, покой, чистый воздух благоприятно влияют на откорм.

Продолжительность откорма должна быть такой, чтобы полностью были использованы способности животных к наращиванию мяса и сала при экономном расходовании кормов на единицу прироста. Преждевременное прекращение откорма приводит к недобору мяса и низкому его качеству.

4. *Тип откорма* определяется главным образом кормами, преобладающими в рационах. Основные типы откорма следующие: силосный, сенажный, жомовый, откорм с использованием барды, зеленых кормов. При организации любого вида откорма главное внимание уделяется балансированию рационов по энергии, всем питательным и биологически активным веществам в соответствии с детализированными нормами кормления. При этом необходимо учитывать специфику преобладающего корма, обеспечить максимальное его потребление, получить высококачественную продукцию откорма.

Сенажно-концентратный тип откорма скота широко используется на комплексах по производству говядины и специализированных фермах. Это наиболее распространенный, экономически выгодный тип откорма скота. Сенаж характеризуется сравнительно высокой концентрацией обменной энергии в сухом веществе – 8,53 МДж и более. В структуре рациона он может составлять 60-65%. Структура рациона при сенажно-концентратном типе откорма зависит от качества сенажа, планируемого среднесуточного прироста. Для получения прироста 950-1000 г в сутки количество сенажа в рационе снижают и увеличивают долю концентрированных кормов до 50%.

Силосно-концентратный тип откорма скота также достаточно широко распространен в хозяйствах республики. Использование высококачественного кукурузного силоса с початками, убранными в фазе молочно-восковой спелости, в составе сбалансированных рационов по протеину минеральным веществам и витаминам обеспечивает получение среднесуточных приростов молодняка на уровне 800-1000 г. При этом затраты концентрированных кормов составляют 2,5-3 кг на 1 кг прироста, что равно 40-45% по питательности.

Успех откорма зависит от качества силоса. В хорошем кукурузном силосе концентрация обменной энергии в 1 кг сухого вещества может быть доведена до 10-10,5 МДж. Скармливая такой силос, получают 500-600 г прироста в сутки без дачи концентратов. Успех откорма на сенаже и силосе зависит от качества этих кормов. Использование силоса II класса по сравнению с I снижает среднесуточный прирост на 30% или требует дополнительного скармливания концентратов.

Наиболее рационально скармливать силосно-сенажно-концентратные рационы в виде кормосмесей. Скармливание таких кормосмесей способствует более рациональному использованию корма, повышению продуктивности

скота и производительности труда. Раздачу их производят мобильными средствами два раза в день. Силос должен содержать 25-30% сухого вещества. При силосном типе откорма необходимо скармливать концентраты с повышенным содержанием переваримого протеина. Для лучшего использования кормов рацион составляют из силоса нескольких видов.

С силосом животные получают большое количество калия и других щелочных элементов, поэтому для сбалансирования рационов добавляют препараты, содержащие натрий, фосфор, серу, хлор. Так, например, поваренной соли дают 10-15 г на 1 к. ед., серы и фосфора по 3-4 г. К концу откорма аппетит у животных снижается, и для лучшего поедания корма его сдабривают свекловичной патокой, концентратами и другими добавками.

Откорм с использованием барды. Барда является отходом спиртовых заводов, она образуется после дистилляции спиртов из бражки. В республике ежегодно поступает на корм скоту до 1,5 млн. тонн барды, в последнее время в основном зерновой. В 1 кг зерновой барды содержится 0,07-0,12 к. ед. или 0,75-1,19 МДж обменной энергии, 22-28 г сырого протеина или по 233-314 г на 1 к. ед. Барда содержит много воды и мало сухого вещества (90 и 10% соответственно). Барда содержит в 1,5-3 раза больше фосфора, чем кальция. При скармливании барды повышается потребность животных в магнии. Для откорма скота используют барду в свежем или сухом виде. В связи с высоким содержанием воды натуральная барда малотранспортабельная, поэтому наиболее целесообразно скармливать ее в свежем виде на фермах, расположенных вблизи спиртовых заводов. Многие спиртзаводы имеют бардопроводы, по которым барду подают непосредственно на фермы в кормушки. Излишки барды силосуют с соломой. Продолжительность откорма скота бардой определяется возрастом, живой массой и упитанностью животных. Наиболее рационально проводить откорм с использованием барды в течение 100 дней. При такой продолжительности откорма эффективно используется барда, а животные дают достаточно высокие приросты 800-1000 г в сутки. Затраты кормов на 1 кг прироста составляют 7-8 к. ед.

Сроки дорастивания и откорма с использованием барды могут быть и более продолжительны.

Отличительной особенностью откорма скота бардой является то, что с этим кормом в организм поступает избыточное количество воды. Выделяясь из организма, она выносит большое количество минеральных веществ. В связи с этим, животные испытывают в них повышенную потребность. В РУП институте животноводства НАН РБ (Яцко Н.А., Гурин В.К., Грибанов В.И.) разработан рецепт комплексной минеральной добавки на основе местных источников минерального сырья.

В состав комплексной минеральной добавки (КМД) входят: галиты, доломитовая мука, фосфогипс, сапропель, премикс. В 100 г КМД содержится: кальция – 21 г, фосфора – 0,2, магния – 7, натрия – 6, серы – 3,4 г, меди – 22 мг, цинка – 102, кобальта – 2, йода – 0,3, селена – 0,3 мг, витамина А – 12 тыс. МЕ, D – 2 тыс. МЕ.

Использование такой добавки позволяет повысить дефицит в рационах с бардой кальция, магния, недостающих микроэлементов, витаминов и углеводов.

Эффективность откорма крупного рогатого скота на барде во многом обусловлена соблюдением режима кормления и содержания животных. Корма раздают согласно распорядку дня, своевременно чистят кормушки, чтобы остатки барды не закисло. Барду раздают 2-3 раза в день. Необходимо также поддерживать оптимальные зоогигиенические условия содержания скота, следить за состоянием бардопроводов, кормушек, стока и животных.

Откорм молодняка на жоме. Сахарные заводы республики ежегодно получают около 2 млн. тонн жома, который поступает на корм скоту. В 1 т жома содержится до 120 кг сухого вещества, в том числе 12 кг сырого протеина, 43-65 кг безазотистых экстрактивных веществ, 33 кг сырой клетчатки. В 1 кг свежего жома содержится 0,12 к. ед.

Свекловичный жом богат углеводами (клетчатка и БЭВ), в то же время этот корм содержит мало протеина, фосфора; витаминов вообще не содержит. Жом обычно скармливают кислый, силосованный; в свежем виде он хуже поедается животными. Жом максимально используют на фермах и комплексах вблизи сахарных заводов. Из-за большого содержания воды (88-93%) перевозка его на большое расстояние не оправдана. В процессе хранения потери питательных веществ в жоме достигают до 35%. Значительно меньшие потери бывают при сушке жома, однако в настоящее время такая технология экономически не оправдывается. Не выгодно и отжатие жома, так как с водой уходят питательные вещества.

Откорм начинают с подготовительного периода продолжительностью 10 дней. В этот период скот приучают к поеданию жома, постепенно увеличивая дачу. При жомовом откорме в рационы включают сено хорошего качества, солому не менее 1-1,5 кг в день, силос, сенаж, концентраты. Доращивание и откорм скота можно вести в течение 6 мес. и более до достижения животными массы 450 кг при условии сбалансированности рационов по переваримому протеину, минеральным веществам и витаминам согласно детализированным нормам. В рационы включают богатые протеином корма, а также белково-витаминно-минеральные добавки. При жомовом откорме желательно использовать синтетические азотные вещества.

Доращивание и откорм скота на зеленых кормах. Зеленый корм является самым полноценным и дешевым компонентом рациона в летний период для крупного рогатого скота. Сухое вещество молодых растений по концентрации энергии превосходит все другие корма. В 1 кг сухого вещества зеленых кормов содержится около 0,8 к. ед., или 9,2 МДж обменной энергии. Молодая трава богата протеином (в т.ч. аминокислотами), а также витаминами, некоторыми минеральными и ароматическими веществами. Бобовые травы богаты протеином, злаковые отличаются повышенным содержанием углеводов. Зеленые корма отличаются высокой переваримостью органического вещества (75-80%). Уборка перестоявших трав резко снижает их кормовое достоинство, потери протеина достигают 45%, витаминов более чем в 2 раза,

сахара – 20-30%, минеральных веществ до 20%. Зеленые корма включают в рационы постепенно, небольшим количеством (10-15 кг), приучают животных в течение 7 дней.

Успех дорастивания и откорма молодняка крупного рогатого скота на зеленых кормах во многом зависит от ботанического состава трав, стадии вегетации и своевременного скармливания, доставки травы на фермы. Концентрированные корма используют в меньшем количестве, чем в зимний период, содержание их в рационе определяется количеством зеленых трав и планируемым среднесуточным приростом.

Солому или сено вводят для восполнения дефицита клетчатки в рационе с зелеными кормами, что обеспечивает нормальное течение пищеварительных процессов. Раздают зеленый корм 3 раза в день. В практике кормления, как правило, приходится использовать разные корма. Смену их следует проводить постепенно, чтобы не нарушить процессы пищеварения. По этой причине на крупных комплексах (10-15 тыс. голов) применяют однотипное круглогодовое кормление сенажом и только часть его (30-40%) заменяют зелеными кормами. Это позволяет в любые погодные условия поддерживать постоянный тип и уровень кормления, не требует адаптационного периода для микрофлоры преджелудков, что дает возможность без снижения продуктивности перейти с зимнего на летний тип кормления и обратно. В то же время следует иметь в виду, что скармливание сенажа в летний период будет оправдано только в том случае, если заготовка его ведется по прогрессивным технологиям с минимальными потерями питательных веществ как во время приготовления, так и в процессе хранения и скармливания.

5. Важным резервом увеличения производства говядины является откорм выбракованных коров. Увеличение живой массы коров нижесредней и средней упитанности за период откорма на 50-60 кг способствует увеличению количества мяса. Продолжительность откорма зависит от упитанности животного: перед постановкой на откорм коров нижесредней упитанности откармливают в течение 80-90 дней, средней – 50-60 дней.

Для откорма выбракованных коров используют дешевые корма: в зимний период – силос, сенаж, сено, солому, жом, барду, мезгу, в летний – зеленые корма. К основному рациону добавляют 25-30% по питательности концентрированных кормов.

Выбракованный взрослый скот хорошо нагуливается на дешевых пастбищных кормах. Преимущество нагула перед стойловым содержанием состоит в том, что животные потребляют натуральные корма прямо с пастбищ, им не требуется капитальных построек, меньше затрачивается труда по уходу за скотом, при хорошей и правильной организации пастбы животные без добавочных кормов дают 800-900 г прироста в сутки. При недостатке естественных пастбищ следует организовать подкормку животных зелеными кормами посевных культур. Обязательно организуют загонную систему пастбы. Пасут животных 10-12 часов в сутки, поят в жаркую погоду 4 раза, в прохладную 2 раза, на одно животное требуется 50-60 л воды. Поваренную соль

дают вволю. Для содержания скота строят навесы, в которых оборудуют кормушки для подкормки животных.

КОРМЛЕНИЕ СУПОРОСНЫХ И ПОДСОСНЫХ СВИНОМАТОК

ВОПРОСЫ:

- 1. Биологические особенности свиней.**
- 2. Потребность свиноматок в основных элементах питания.**
- 3. Факторы, определяющие норму кормления.**
- 4. Корма, структура рационов и техника кормления в условиях ферм и комплексов.**

Литература: 1,5,6,47,50

1. Свиноводство в Республике Беларусь является второй по значимости после скотоводства отраслью животноводства. В общей структуре производимого мяса свинина занимает 35%.

Свиньи отличаются от других видов сельскохозяйственных животных рядом ценных биологических и хозяйственных особенностей, определяющих их высокую мясную продуктивность.

Они имеют высокую плодовитость (многоплодие) и интенсивность роста: при сбалансированном, биологически полноценном кормлении свиноматки обычно дают в среднем за опорос 10-12 поросят. При этом биологическая возможность многоплодия свиней составляет 30 поросят за опорос. Поскольку период супоросности у свиноматок сравнительно короткий - 112-114 дней, это позволяет получить за год от 2 до 2,5 опороса и соответственно 20-25 поросят. Живая масса новорожденных поросят составляет от 0,5 до 1 % от массы тела матери. Вследствие высокой интенсивности роста живая масса поросят к 6-8-дневному возрасту удваивается, к месячному увеличивается в 6-7 раз, а к 60-дневному в среднем в 20 раз, т.е. достигает 20 кг. Высокую интенсивность роста обуславливает и быстрое половое созревание свиней, которого они достигают к 7-8 месяцам. А живой массы 100 кг свиньи способны достичь за 6-6,5 месяца при среднесуточном приросте живой массы 700-800 г. Таким образом, при интенсивном ведении отрасли свиноводства в среднем от 1 свиноматки в год можно получать до 2 т свинины. Рекордная масса потомства составляет 5 т.

Отличительной особенностью свиней является и то, что при полноценном сбалансированном кормлении для получения 1 кг прироста у них *низкая потребность в кормах*. Например, молодые свиньи затрачивают на получение 1кг прироста 4,0 - 5,5 к.ед., тогда как крупный рогатый скот - 6,5-8, а овцы - 6-10 к.ед.

Свиньи имеют высокий убойный выход - от 77 до 82 %. По данному показателю они превосходят крупный рогатый скот (60-65%) и овец (52-58%), уступая только курам (78-85%).

Мясо свиней отличается *высокой калорийностью*. По сравнению с говядиной и бараниной в нем содержится больше сухого вещества и жира. Калорийность 1 кг мяса свиней средней упитанности составляет 3050 ккал, тогда как говядины от 1500-1550 ккал. Кроме того, свиное мясо нежное, сочное, имеет отличные вкусовые качества и хорошо консервируется.

У свиней также высокая способность переваривать питательные вещества корма в прирост живой массы.

Всеядность. Свиньи могут поедать практически все корма: растительного и животного происхождения, пищевые остатки. Но в связи с тем, что у них кишечный тип пищеварения, они лучше используют легкопереваримые корма, такие, как зерно, корнеклубнеплоды, молодую зеленую траву, т.е. корма, богатые крахмалом и сахаром и имеющие низкое содержание клетчатки.

2. При интенсивном ведении свиноводства биологически полноценное кормление является одним из важнейших факторов, оказывающих значительное влияние на продуктивность животных. В настоящее время потребность свиней изучена более чем в 60-ти факторах питания. Рационы свиней, в том числе и свиноматок, контролируют по 28-30 показателям в соответствии с нормами, учитывающими физиологическое состояние, живую массу, возраст, пол и уровень продуктивности животных.

У свиноматок различают три физиологических состояния, в соответствии с которыми и обуславливается необходимость дифференцирования норм кормления.

Холостыми называют маток в период от отъема поросят до плодотворной случки. Продолжительность этого состояния в условиях интенсивного свиноводства длится в среднем 1 месяц в году. Чем меньше этот период, тем выше оборот стада.

Супоросный период - это период беременности. Он продолжается от 112 до 114 дней. Его разделяют в свою очередь на первые 84 дня, когда обмен веществ не высок, и последние 30 дней, когда обмен веществ увеличивается и норма кормления соответственно возрастает примерно на 20%.

Подсосный период - это время, когда свиноматка находится с поросятами, которые ее сосут. Продолжительность этого периода зависит от технологии содержания свиней. Долгое время существовала система отъёма при соблюдении следующих сроков: на крупных комплексах поросят отнимали – в возрасте 26 дней, на средних – 35-45 и на обычных фермах до 60 дней.

В настоящее время в связи с проблемой обеспечения свиней биологически полноценным кормом на комплексах, где применяется ранний отъем поросят в 26 дней, рекомендуют увеличить подсосный период до 35-45 дней с тем, чтобы снизить падеж рано отнятых поросят, ускорить рост молодняка

на 25-30 %, повысить его сохранность на 10 %. Также сокращают сроки отъема и на обычных фермах (с 60 до 35-45 дней).

Цель кормления свиноматок сводится к их эффективному использованию. Это значит, что для интенсивного ведения свиноводства необходимо получать в год от 1 свиноматки не менее 2 опоросов, иметь в каждом по 10-12 крепких, хорошо развитых, жизнеспособных поросят со средней живой массой при рождении - 1,2-1,3 кг, при отъеме - от 15 до 20 кг (в зависимости от сроков отъема) .

При недостаточном уровне и качестве кормления свиноматки истощаются, после опороса у них снижается молочная продуктивность и качество молока, уменьшается живая масса приплода, его жизнеспособность и соответственно снижается рентабельность свиноводства.

Уровень кормления свиноматок зависит от ряда факторов и в первую очередь от их физиологического состояния.

Холостых маток с целью стимулирования овуляции, повышения оплодотворяемости и многоплодия при подготовке к случке кормят более обильно, чем супоросных, в первые 84 дня супоросности. После оплодотворения свиноматок их рационы сразу же снижают до уровня, близкого к поддерживающему кормлению, обеспечивающему получение среднесуточного прироста не более 300-500 граммов. При этом необходимо помнить, что обильное кормление, особенно концентрированными кормами, в первые 2 недели супоросности, когда происходит прикрепление зародышей к слизистой оболочке матки, ухудшает тургор слизистой оболочки, вследствие чего повышается эмбриональная смертность на 10-15%.

В разные периоды супоросности предусматривается различный энергетический уровень кормления свиноматок: в первые 84 дня супоросности, когда нет интенсивного увеличения массы плодов, свиноматок кормят умеренно - в среднем на голову в сутки им дают от 2 до 2,8 к.ед. Такое кормление предотвращает ожирение маток, способствует лучшему аппетиту, большему потреблению и использованию кормов, повышению молочности в период лактации.

В последние 30 дней супоросности в связи с резким ростом плодов и усилением обмена веществ у самой свиноматки уровень питания увеличивается до 2,7 - 3,4 к.ед. на голову в сутки. Увеличение уровня питания супоросных свиноматок маток в этот период способствует рождению поросят большей живой массой и лучшей сохранности. Следует отметить, что молодых (до 2-летнего возраста) холостых и супоросных свиноматок кормят по нормам взрослых животных живой массой 181-200 кг независимо от их массы.

При правильном кормлении прирост массы тела молодых маток должен увеличиться за период супоросности в среднем на 50-55 кг, взрослых - на 35-40 кг. Более высокий прирост живой массы у молодых маток достигается за счет их собственного роста.

В сутки подсосная матка выделяет в среднем до 6 литров молока, в котором содержится 28,2 МДж энергии, 380 г белка, 430 г жира, 270 г мо-

лочного сахара и 72 г минеральных веществ. Чтобы восполнить питательные вещества, которые свиноматка теряет с молоком, среднесуточную дачу энергии в подсосный увеличивают до 7-8 к.ед. Следует помнить, что и недостаточный уровень кормления, и ожирение маток одинаково нежелательно, т.к. затрудняет роды, увеличивает количество мертворожденных поросят, отрицательно отражается на развитии поросят-сосунов. Большое значение придается количеству сухого вещества в рационах и концентрации энергии в нем потому, что чем выше концентрация переваримой энергии в сухом веществе, тем больше коэффициент использования энергии на образование продукции и тем ниже потребность животных в сухом веществе. В среднем, в расчете на 100 кг живой массы требуется в сутки сухого вещества: холостым и супоросным свиноматкам в возрасте до 2 лет - 1,8-2,4 кг, старше 2 лет - 1,2-1,6 кг (т.е. чем меньше животное, тем больше ему требуется корма на каждые 100 кг живой массы). Концентрация энергии в 1 кг сухого вещества при этом должна быть 1,05 к.ед. Взрослой свиноматке с 10 поросятами необходимо давать от 2,3 до 3,3 кг сухого вещества при концентрации 1,3 к.ед. в 1 кг.

Для контроля протеиновой питательности в рационах свиноматок учитывают количество сырого и переваримого протеина. В расчете на 1 к.ед. супоросным маткам требуется 100, а подсосным - 110 г переваримого протеина. Кроме количественного уровня протеинового питания, контролируют также и качество протеина, так как при снижении качества белка резко возрастает потребность в его количестве. В расчете на 1 к.ед. в рационах супоросных и подсосных маток потребность в лизине составляет 6-7 г, в метионине с цистином от 3,5 до 5 г. Если протеина поступает с кормом меньше нормы, то аминокислот животному не хватает и тогда содержание аминокислот необходимо соответственно увеличить, а при избытке протеина уменьшить. Нарушение уровня протеинового питания подсосных свиноматок приводит к таким негативным последствиям, как несбалансированность энергии в рационах.

Полноценность рационов по критическим аминокислотам можно регулировать добавлением синтетических препаратов, таких, как лизин и метионин, которые добавляют к концентратам. Балансирование по другим незаменимым аминокислотам пока осуществляется подбором отдельных кормов, чаще кормов животного происхождения, зернобобовыми, а также белково-витаминно-минеральными добавками (БВМД). Максимально допустимый уровень клетчатки в рационах супоросных свиноматок составляет - 14%, а в рационах подсосных маток - 7% от сухого вещества рациона. Избыток клетчатки в рационах не допустим, так как она плохо переваривается, увеличивает объем рациона и снижает концентрацию легкопереваримых питательных веществ. Для балансирования рационов по клетчатке в них вводят травяную и сенную муку, зеленые корма.

В рационах супоросных и подсосных свиноматок в первую очередь необходимо контролировать содержание кальция и фосфора, поскольку большое их количество выделяется с молоком - примерно 13 г кальция и 7

г фосфора. В норме в расчете на 1 к.ед. рациона потребность для *супоросных маток* в среднем составляет: кальция 7-8 г, фосфора-7 г, поваренной соли - 6 г, для *подсосных* соответственно 6,5 и 5 г. При недостатке кальция в кормах для образования и роста плодов у супоросных и для образования молока у подсосных он расходуется из костей. В результате костяк размягчается, наступает остеомалация, свиноматки с трудом передвигаются, молочность падает, что приводит к появлению мертворожденных поросят. Для лучшего усвоения кальция в рационах контролируют содержание витамина Д. При концентратном типе кормления и достаточной обеспеченности витамином Д свиньи полностью удовлетворяют потребность в фосфоре. В растительных кормах недостаточно содержится натрия и хлора, поэтому обязательно нужно включать в рационы поваренную соль. Следует помнить, что избыток соли в рационах может привести к отравлению. Поэтому при длительном отсутствии соли в рационах необходимо постепенное приучение к ней. В комбикорма промышленного производства включают 3-5 г поваренной соли в расчете на 1 кг. Недостаток минеральных веществ в рационах восполняется за счет соответствующих минеральных солей. Потребность в каротине удовлетворяется за счет витаминных кормов, таких, как зеленая масса, морковь, травяная и хвойная мука, силос. Недостаток витамина Д устраняют добавкой облученных дрожжей; витаминов группы В – путем включения зерна и отрубей, кроме витамина В₁₂, который содержится в кормах животного происхождения.

Недостаток витаминов восполняется за счет витаминных препаратов, а также регулярных прогулок свиней на свежем воздухе или пастьбе.

3. К основным факторам, определяющим норму кормления супоросных свиноматок, относят живую массу, период супоросности и возраст. Для поддержания нормальной жизнедеятельности на 100 кг живой массы с учетом периода супоросности требуется: в первые 84 дня супоросности - 1,3-1,5 к.ед., в последние 30 дней - 1,4-1,8 к. ед. При этом 1 к.ед. должна быть обеспечена 100 г переваримого протеина.

Свиноматок до 2 лет в связи с их ростом кормят на 5-10 % выше нормы или по нормам взрослых животных с живой массой 181-200 кг.

Из дополнительных факторов, влияющих на величину нормы кормления, оказывают влияние упитанность и вероятная многоплодность. Супоросные свиноматки должны иметь в норме заводскую упитанность. Поэтому тощим или ожиревшим свиноматкам норму кормления увеличивают или снижают с тем расчетом, что на 1кг прироста требуется 4 к.ед., или 44 МДж обменной энергии (0,3-0,5 к. ед. на гол./сут.). О вероятной многоплодности судят по предыдущим опоросам. При необходимости норму кормления увеличивают на 15-20, а иногда и до 40%.

Для подсосных маток основными факторами, определяющими норму кормления, являются их живая масса и возраст, а также количество поросят под маткой. Для поддержания нормальной жизнедеятельности на 100 кг живой массы дают 1,5-1,8 к. ед. Молодым свиноматкам норму кормления уве-

личивают с учетом их роста на 5-10 %. В среднем на 1 поросенка дают 0,35 к.ед. Из дополнительных факторов на величину нормы кормления подсосных свиноматок оказывают влияние продолжительность подсосного периода и упитанность. Продолжительность подсосного периода зависит от технологии отъема поросят. Чем дольше поросенок находится под маткой, тем сильнее она истощается, и, следовательно, по мере увеличения продолжительности подсосного периода норма кормления увеличивается -0,33 (отъем в 26дн.), 0,35 (отъем в 35-45дн.) или 0,38 к.ед. на 1 поросенка (отъем в 60дн.). Упитанность учитывается так же, как и у супоросных свиноматок.

4. Состав рационов в значительной степени зависит от типа хозяйства, природно-экономической зоны, в которой оно расположено, а также от имеющихся в хозяйстве кормов. В свиноводстве различают несколько типов кормления: концентратный, концентратно-картофельный и концентратно-корнеплодный.

На промышленных комплексах с поголовьем 54 и 108 тыс. голов используют концентратный тип кормления. Кормление осуществляется, как правило, полнорационными комбикормами типа СК или СКС. При этом типе кормления рекомендуется скармливать за 10 дней до и 10 дней после осеменения в среднем 3,2 кг комбикорма на голову в сутки, с 11 по 32 день – 3,6 кг, с 33 по 80 день – 2,4 кг, с 81 по 110 день – 3,2 кг, со 111 по 114 день – 2,0 кг, подсосным свиноматкам с 1 по 6 день – 5 кг, далее 6,5 кг (по поедаемости).

При смешанном типе кормления используются концентрированные, сочные, грубые корма и корма животного происхождения (табл.).

Структура рационов свиноматок в условиях обычных ферм, % по питательности

Группа кормов	Холостые и супоросные свиноматки	Подсосные свиноматки
Грубые	5-10	5-10
Сочные	30-40	20-25
Концентрированные	50-70	65-75
Животного происхождения	0-5	2-5
Зеленые	25-30	20-25

Суточная дача концентратов в среднем составляет для супоросных свиноматок – 1,5-2,0 кг/гол. в сутки, а для подсосных – 4-5 кг. По возможности включают шроты до 300 г.

Из сочных кормов в рационы включают картофель, морковь, свеклу (кормовую, полусахарную), силос комбинированный. Корнеплоды обогащают рационы легкопереваримыми углеводами и витаминами, повышают вкусовые качества кормов, стимулируют пищеварение, действуют как диетический корм и, соответственно, улучшают репродуктивные качества маток. Среднесуточная дача корнеплодов составляет для супоросных свиноматок – 3 кг и подсосных – до 6 кг на голову в сутки; силоса комбинированного до 3-4 кг.

Из грубых кормов дают травяную муку – супоросным свиноматкам до 1 кг, а подсосным – в среднем 0,5 кг на голову в сутки. Если в хозяйстве нет травяной муки, то измельчают сено (сенная мука). Используют также мякину льняную или клеверную - до 1 кг.

Из кормов животного происхождения для стимулирования молокообразования в рационы включают обрат – 2-3 кг или сыворотку – 3-4 кг.

Как источник витаминов в рационы свиноматок включают хвойную муку или хвойную пасту – от 1,5 до 2 кг/гол/сут. Дополнительным источником протеина и витамина Д служат дрожжи гидролизованные до 300 г или рыбная мука – 200 г на гол./сут.

В летний период в рационы свиноматок должны входить измельченная зеленая масса, лучше бобовых трав, чтобы заменить ею по питательности грубые и сочные корма зимнего периода. В среднем на голову в сутки дают от 5 до 8 кг зеленой массы.

Для сохранения здоровья и способности к воспроизводству свиноматок, особенно племенных, желательно содержать в условиях, близких к естественным. Летом это возможно при использовании пастбищ и лагерей.

Рекомендуется иметь интенсивно используемые постоянные пастбища, причем злаково-бобовые предпочтительнее чисто бобовых в связи с более длительным использованием. Свиноматкам требуется молодой, зеленый, богатый белком, высокопереваримый пастбищный корм с низким содержанием клетчатки. При выпасе рекомендуют использовать загонную систему пастбы (6-8 загонов). К началу стравливания высота травостоя должна достигать 15-20 см. Положительным в пастбе является то, что свиньи могут использовать свою природную склонность рыться в земле и тем самым обеспечивать себя необходимыми минеральными веществами, содержащимися в почве. К тому же постоянный моцион улучшает усвоение Са и Р и ультрафиолетовых лучей. Однако при ярком солнце свиней не рекомендуют выгонять на пастбища, т.к. возможны ожоги.

Временными пастбищами для свиней могут служить поля после уборки зерновых культур, картофеля, свеклы, овощей. Они являются хорошим дополнением, когда рост отавы на постоянных пастбищах ослабевает. Срок пастбы таким образом удлиняется до осени. Под временные пастбища могут быть использованы площади, занятые топинамбуром и кормовой капустой. Не рекомендуется перегонять животных на большие расстояния. При дождливой погоде свиней лучше выгонять на временные пастбища, чтобы не нарушать дерновые покровы постоянных.

Летне-лагерное содержание позволяет без больших капиталовложений получить больше поросят, максимально использовать в рационах наиболее дешевые и наиболее полноценные зеленые корма. Содержание в летних лагерях позволяет существенно укрепить здоровье свиноматок и особенно молодняка, более качественно провести ремонт и дезинфекцию помещений. Строят летние лагеря на расстоянии не более 500 метров от фермы, которые обеспечивают водопоем и электроэнергией. Допускается строительство пе-

редвижных лагерей. Свиноматок и поросят-сосунов содержат в лагерях при среднесуточных температурах -10°C и выше.

Подготовка кормов к скармливанию. На использование животными питательных веществ кормов значительное влияние оказывает подготовка кормов к скармливанию. Зерновые измельчают до средней величины помола $-1-1,4$ мм (увеличение помола снижает продуктивность и увеличивает затраты кормов, распыление – величина помола < 1 мм – приводит к желудочно-кишечным заболеваниям). Картофель запаривают, так как у сырого хуже поедаемость. При скармливании проросшего картофеля в целях предотвращения действия соланина, вызывающего нарушение дыхания, расстройства пищеварения, параличи, перед скармливанием ростки обламывают, а после варки ядовитый бульон сливают. Корнеплоды дают сырыми и измельченными, при больших дачах его желательно запаривать. Силос травяной – дополнительно измельчают. Сено измельчают до сенной муки. Зеленую массу измельчают до пасты.

Молочные корма подготовки не требуют, но при скармливании необходимо контролировать, чтобы они были либо свежими, либо полностью закисшими, так как закисающие корма вызывают расстройства пищеварения.

Техника кормления. За 1-2 недели до опороса маток переводят из групповых станков в индивидуальные. За 3 дня до опороса рационы ежедневно уменьшают (примерно на $1/3$) и в день опороса не кормят. Не дают им корма и в день отъема. Цель такого приема – освободить кишечник и не допускать расстройств пищеварения (запоров).

На обычных фермах в день опороса через 6-10 часов дают около 1 кг жидкой болтушки. С 3-го дня в рацион включают все корма до 50 % от нормы. К концу недели (7-й день) дают полную норму.

В первые дни после опороса должны быть жидкими, а после доведения рациона до полной нормы – в виде густых мешанок влажностью 70-75%. При использовании большого количества объемистых кормов в рационах подсосных свиноматок рекомендуется кормить три раза в сутки.

На комплексах суточную дачу корма ко 2-4 дню доводят до 1,5 кг, к 5-7 дню – до 2,5 кг (что составляет 50 % нормы) и к 8-9 дню после опороса норму восстанавливают до 100%, т.е. общий принцип кормления свиноматок в первую неделю после опороса – кормление впроголодь – с тем, чтобы не допустить маститов вымени, так как поросята мало сосут.

На комплексах и в хозяйствах, где кормление осуществляется только полнорационными сухими (рассыпными или гранулированными) комбикормами кормление свиноматок осуществляется два раза в сутки.

КОРМЛЕНИЕ МОЛОДНЯКА СВИНЕЙ

ВОПРОСЫ:

1.Выращивание поросят-сосунов.

2.Кормление поросят-отъемышей.

3.Кормление ремонтного молодняка свиней.

Литература: 1-8,9,10,22,23-25,28,30,31

1. При кормлении молодняка свиней, предназначенного для ремонта стада, выделяют три возрастные категории:

- 1) *поросята-сосуны* – когда они находятся вместе с матерью и ее молоко (молозиво) является основным их кормом;
- 2) *поросята-отъемыши* – после отъема их от матери (независимо от продолжительности подсосного периода) до четырехмесячного возраста (до 38-40 кг живой массы);
- 3) *ремонтный молодняк* – хряки и свинки в возрасте от 4 до 10 месяцев (с живой массой от 40 до 120 кг у свинок, до 140-150 кг у хрячков).

Основное поголовье молодняка, как и взрослых свиней общественного сектора, сосредоточено в нашей республике на крупных и средних комплексах.

На крупных комплексах мощностью 108 и 54 тыс. голов в год в качестве единственного корма для каждой производственной группы используют соответствующие полнорационные комбикорма марки СК.

На средних комплексах мощностью 24 и 12 тыс. голов чаще используют комбикорма-концентраты (не менее 75 % по питательности) с включением небольшого количества травяной муки, животных и некоторых других кормов. Иногда применяют и полнорационные комбикорма марки СК, СКС и некоторые другие в качестве единственного корма.

На обычных фермах наряду с различными видами концентратов используют грубые, сочные (летом - зеленые) и животные корма.

Особенности пищеварения у поросят-сосунов и организация их подкормки. Основные причины высокого падежа молодняка свиней – несбалансированное кормление супоросных свиноматок, недостаточный контроль за полноценностью кормления поросят, нарушения техники кормления и зоогигиенических требований при выращивании молодняка свиней. Более половины их гибнет в первые три дня жизни.

При выращивании поросят-сосунов наиболее ответственными являются четыре периода: первые 2-3 дня после рождения, когда они приспосабливаются к новым условиям существования; 5-7-й день (недостаток железа в молозиве матери по отношению к потребности в нем поросят может вызвать развитие анемии); 14-21-ый день, когда ослабляется колостральный иммунитет против различных болезней, полученный с молозивом от матери; 26, 35-45-ый день при отъеме поросят.

Поросята рождаются физиологически менее зрелыми, чем молодняк других видов. Живая масса поросят при рождении составляет около 1-1,3 кг, что составляет всего 0,5-1,5 % от массы матери. У телят, к примеру, этот по-

казатель соответствует 7-8%. В первые 2-3 месяца жизни у поросят происходит компенсация эмбриональной недоразвитости пищеварительного тракта: емкость желудка и кишечника за это время увеличивается в 50-60 раз, т.е. почти в 2-3 раза быстрее, чем масса всего организма. У новорожденных поросят желудок несовершенен не только морфологически (небольшой объем), но и физиологически: в желудочном соке поросят-сосунов первые три недели мало пепсина и нет соляной кислоты, без которой ферменты желудочного сока (пепсин и химазин), переваривающие белки, а также липаза, расщепляющая жиры, не могут нормально функционировать. Действуют эти ферменты только в кислой среде. Отсутствие в первые дни жизни и недостаточное количество в первые месяцы жизни поросят соляной кислоты снижает их стойкость против возбудителей желудочно-кишечных болезней.

У поросят до 10-12 дней жизни почти не вырабатывается сахароза, поэтому они почти не усваивают дисахарида, а тем более крахмал. В этот период они в основном усваивают моносахарида: лактозу, глюкозу.

Только на 3-ем месяце жизни у поросят устанавливается нормальное желудочное пищеварение, характерное для взрослых животных.

У новорожденных поросят не завершено формирование костей (скелет на 30 % состоит из хряща), костного мозга (он составляет лишь 26 % от всей массы костяка), а также несовершенен механизм терморегуляции: волосяной покров незначителен, кожа не имеет потовых желез и термоизолирующего слоя жира. В первые дни жизни поросята не в состоянии защищаться от воздействия местного охлаждения. Поэтому в свинарниках – маточниках оборудуют специальные системы обогрева.

С учетом вышеизложенного корма для поросят-сосунов должны быть высокопитательными и легкопереваримыми.

Уже в первые два дня жизни у поросят происходит десятикратное снижение уровня глюкозы в крови (гипогликемия), поскольку запас гликогена в их печени весьма ограничен. Поэтому при голодании и несвоевременном кормлении это может являться одной из причин их гибели.

Важность своевременного кормления новорожденных поросят обусловлена прежде всего тем, что в крови у них нет иммуноглобулинов (т.к. перенос их через плаценту невозможен) и поэтому чем раньше они получают первые порции молозива (в его белках до 40 % гамма-глобулинов), тем быстрее создается колостральный иммунитет. Следовательно, сразу же после рождения или по окончании опороса (если его продолжительность была не более часа) поросят нужно подсадить к матке. Всосавшиеся антитела достаточно долго сохраняются в сыворотке крови и до двух- трехнедельного возраста эффективно защищают их от различных инфекционных болезней. Оптимальная живая масса при рождении поросят не менее 1,2 кг; при этом нормальный технологический отход составляет 9,7%. По мере снижения живой массы при рождении их падеж резко увеличивается.

Обязательное условие для всех родившихся поросят – обеспечение функционирующими сосками матери. При этом большинство ученых рекомендует более мелких поросят приучать к передним соскам, которые более

молочные, чем средние и особенно задние: более крупных поросят при этом приучают к задним соскам. При таком распределении к отъему поросята по массе выравниваются. В практике нередко за поросенком закрепляется тот сосок, который он выбрал.

Если поросят родилось больше, чем имеется функционирующих сосков у матери, то (учитывая жизненно важную роль молозива) их в течение первых суток, лучше первых двух суток, разделить на две группы и кормить по очереди.

В первые дни жизни поросят молозиво - единственный корм. Оно по сравнению с молоком содержит значительно больше сухого вещества и полноценного белка.

Переваримость питательных веществ молозива, а также молока составляет 98-99,5 %.

В первые дни жизни поросята сосут матку до двадцати и более раз в сутки, так как объем желудка у них крайне мал, а выделение молока у матки длится всего 30-45 секунд. К концу первой недели лактации кратность кормления уменьшается до 10-15 раз (в основном в дневное время).

Для профилактики желудочно-кишечных болезней поросят свиноматкам за 2 дня до опороса и в первые 2-3 дня после опороса в корм можно добавлять биомицин и фуразолидон. С этой же целью новорожденным поросятам вводится также препарат колистоп.

Для нормального развития поросенку требуется в сутки 7-10 мг железа в связи с крайне высокой интенсивностью роста, а с молоком матери он получает около 1 мг. Поэтому для предупреждения анемии (малокровия) поросятам на 2-3-й день жизни внутримышечно вводят железосодержащие препараты – ферроглюкин, ферродекс и др. с дозой железа 150 мг на голову и повторяют процедуру в двух- трехнедельном возрасте.

Высокоэффективен в условиях нашей республики (особенно при промышленной технологии) комплексный препарат микроанемин, в котором, наряду с железом, содержатся дефицитные микроэлементы медь и кобальт.

Менее эффективным, но достаточно полезным является ежедневное выпаивание, начиная с недельного возраста, раствора сернокислого железа (1,5 г), сернокислой меди (1 г) и хлористого кобальта (1 г) в 1 л воды. Им можно также обрызгивать подкормку и корма.

В течение первых 5-7 дней жизни поросята полностью удовлетворяют свою потребность в питательных веществах за счет молозива матери (через 5-7 дней у свиноматок завершается переход к секреции молока), а затем интенсивно растущий организм требует дополнительного питания. Для обычных хозяйств (отъем поросят в шестидневном возрасте), использующих собственные корма, рекомендуется следующая примерная схема подкормки поросят. С 3-5-го дня жизни поросятам дают поджаренное или экструдированное зерно ячменя, пшеницы и других злаковых культур с небольшим содержанием оболочек, а также минеральные подкормки. В качестве источников кальция используют мел, кальция и фосфора – костную муку, ди-кальцийфосфат (преципитат) и трикальцийфосфат, микроэлементов – серно-

кислые (по некоторым элементам углекислые) соли железа, кобальта, цинка, марганца, а также йодистый калий, йодистый натрий, йодированную поваренную соль. В качестве минеральных подкормок используют также красную и желтую глину, дернину, древесный уголь. Последний рекомендуют одновременно как поглотитель желудочно-кишечных газов, что предупреждает поносы и улучшает пищеварение. Используют также препараты и добавки железа, кобальта и меди.

С 6-7-дневного возраста поросят начинают приучать к цельному молоку, с 11-15-дневного – к поеданию смеси из концентратов в сухом виде. Лучшие способы подготовки зерновых кормов для скормливания поросятам – экструдирование, микронизирование, размол и варка каш на молоке и обрате. Оптимальный размол частиц зерна – 0,5-0,8 мм.

Молоко и обрат дают поросятам как отдельно, так и в смеси с другими кормами в натуральном виде. Они должны быть свежими, доставленными с фермы вскоре после доения коров и сепарирования молока. Из обрата полезно готовить ацидофилин. Он предохраняет молодняк от желудочно-кишечных болезней, подавляет развитие вредных микроорганизмов, стимулирует желудочно-кишечное сокоотделение, а также образование и активность пищеварительных ферментов.

При нехватке натуральных молочных кормов используют заменители промышленного или собственного производства. Непосредственно в хозяйствах для приготовления искусственного молока используют отвар из муки зерновых и зернобобовых культур, смешанный с обратом и обогащенный витаминами, минеральными веществами и антибиотиками (с 10 до 60-дневного возраста). В расчете на каждые 100 л смеси добавляют 6 кг гороховой, 4 – ячменной или овсяной муки, 0,5 – мела, 0,4 кг поваренной соли, хорошо перемешивают в 48 л воды. В горячий отвар добавляется 42 л свежего пастеризованного обрата, а после остывания его до 50 °С – 240 г рыбьего жира, 12 г биомидина, 2 г сернокислого железа, 1 г сернокислой меди, 2 г йодистого калия, 2,4 г марганцовокислого калия и 2 г сернокислого кобальта. В смесь концентратов с натуральным или искусственным молоком полезно добавлять высококачественную травяную муку, вареный картофель, измельченную морковь. С 11-15-дневного возраста поросят необходимо приучать к сочным кормам. Вначале им дают тертую красную морковь, а когда они привыкнут к ней, то дают ее в резаном виде. С 15-20-го дня начинают давать картофель, свеклу, высококачественный комбинированный силос. Корнеплоды скормливают сырыми, картофель – запаренный. С этого же возраста в рацион вводят травяную и высококачественную сенную муку, а летом молодую зеленую траву бобовых и бобово-злаковых культур. Траву дают измельченной до пастообразного состояния. Предназначенные для поросят-сосунов корма в условиях обычных хозяйств чаще скормливают в виде густой кашеобразной кормосмеси при соотношении сухого корма и жидкости (свежий обрат, теплая вода) 1:1,3-1,5. Это соответствует влажности 63-66%

Специфика кормления поросят при раннем отъеме на промышленных комплексах. На самых крупных комплексах, благодаря использованию в ка-

честве единственного дополнительного корма к молоку матери, исключительно полноценных, полнорационных престартерных комбикормов марки СК-11 предусмотрен ранний отъем поросят – в возрасте 26 дней при живой массе 6-7 кг (при недостатке этих полноценных комбикормов отъем практикуют в 30-35 дней), а на средних комплексах мощностью 12 и 24 тыс. голов в год при использовании менее полноценных комбикормов поросят отнимают в возрасте 35-45 дней при живой массе 10-12 кг.

Обязательный технологический прием при самом раннем отъеме (в 26 дней) – приучение поросят к поеданию комбикорма, начиная с 4-5 –дневного возраста.

После предварительного приучения к такому комбикорму в 10-15-дневном возрасте поросята в сутки поедают около 25 г полнорационного комбикорма, а к отъему (в возрасте 26 дней) – до 200-250 г. Процесс отъема производят постепенно, для чего удлиняют срок пребывания маток на выгульной площадке, где их кормят и куда поросята не имеют доступа. Поросят-сосунов подкармливают из самокормушек сухим комбикормом, засыпаемым из расчета на сутки. Раздают его с помощью ручной тележки. На 8-10-й, 14-16-й и 20-й день жизни для поросят готовят специальную смесь, для чего на 100 кг престартера (комбикорма СК-11) добавляют 5 кг биовита, 10 кг сухого молока и 1,5 л рыбьего жира. Компоненты тщательно перемешивают до получения однородной массы, смесь протирают через сито, после чего ее раздают в кормушки.

Отставших в росте поросят (обычно 1-2% в норме) переводят в специализированный сектор по восстановлению интенсивности роста молодняка.

Отъем поросят в возрасте 35-45 дней практикуют на средних комплексах. На таких комплексах для подкормки поросят в нашей республике начали применять специальный полнорационный комбикорм СКС-3. В этом комбикорме содержатся и корма животного происхождения. В связи с этим нет необходимости скармливать дополнительно молоко или обрат. При отсутствии полнорационного комбикорма на таких комплексах используют менее полноценные комбикорма – концентраты, в составе которых животных кормов практически нет. В этом случае необходима дополнительная подкормка поросят ЗЦМ (молоком) и обратом.

Нормы кормления поросят-сосунов зависят от живой массы и величины среднесуточного прироста (400-470 г).

2. Отъем – один из основных технологических приемов в системе выращивания поросят. Даже при сравнительно позднем традиционном отъеме (в возрасте 60 дней) период после отъема – самый ответственный в жизни поросят, т.к. с этого момента они лишены такого полноценного продукта, как молоко. Отъем поросят – сильнейший стресс-фактор и для маток, и для приплода. У поросят, лишенных матери, извращаются поведенческие реакции и аппетит. Они становятся беспокойными, растерянными, легковозбудимыми, переедают при свободном доступе к корму, могут поедать навоз и пить жижу, что приводит к расстройствам пищеварения; становятся более восприим-

чивыми к колибактериозу (отечной болезни) в различных формах его проявления. Всего этого нельзя не учитывать при размещении, кормлении и обслуживании поросят. В зависимости от типа и назначения хозяйства их оставляют в тех же станках для дальнейшего доращивания до живой массы 38-40 кг и дальнейшего выращивания (откорма) без перегруппировок – одним гнездом (однофазная технология); оставляют в помещениях для подсосных свиноматок до 3-месячного возраста, а затем переводят в старшую группу – выращивания или откорма (двухфазная технология, характерная для средних комплексов) или последовательно перемещают в новые помещения три раза: при отъеме, после доращивания, при переводе в старшую группу (трехфазная технология, применяющаяся в специализированных хозяйствах и самых крупных комплексах).

На крупных комплексах в состав полнорационных комбикормов вводят премикс КС-3, содержащий лекарственные вещества. Кроме того, необходимо стремиться проводить отъем постепенно. На племенных и комплексах маток убирают из станка, а поросят оставляют на 1-3 дня для снижения стресса; нередко применяют погнестное выращивание поросят до перевода в старшие группы (выращивание, откорм) или до формирования молодняка для продажи в другие хозяйства.

Для поения свиней используют поилки различной конструкции: сосковые, чашечные, нипельные. Оптимальная температура воды для отъемышей – 16-20°C.

При любой технологии цель кормления поросят-отъемышей – обеспечить их полную сохранность и среднесуточный прирост на уровне 400-470 г. *Нормы кормления* поросят на доращивании зависят от живой массы и планируемого среднесуточного прироста. При сбалансированном кормлении поросята-отъемыши затрачивают на 1 кг прироста около 4 к.ед. (в расчете на 1 ц живой массы надо скармливать 5,2-6 к.ед и 4-4,6 кг сухого вещества). На 1 к.ед. требуется 120 г переваримого протеина, лизина – 7, метионина+цистина – 4 г. Клетчатки должно быть не более 5,2% от сухого вещества рациона.

Корма. Для профилактики желудочно-кишечных болезней в первую неделю после отъема поросят следует кормить такими же кормами, как и в конце подсоса. Важно сохранить тип кормления и консистенцию кормов: если поросята до отъема поедали сухие корма, то и дальше их надо кормить такими же. Сухие корма надо скармливать в виде комбикормов или кормосмесей, а зерновые собственного производства обогащать БВД и БВМД.

На средних и мелких фермах используются в основном корма собственного производства. Лучшие зерновые корма – овес без пленок, ячмень, пшеница, которые в рационах могут занимать до 80-85% по питательности. Хорошими объемистыми кормами являются травяная мука, картофель, морковь, трава бобовых и бобово-злаковых культур в ранние фазы вегетации. В качестве протеиновых добавок применяют льняной и подсолнечный безлузговые шроты, зерно гороха, люпина и обязательно корма животного происхождения (обрат, мясо-костная и рыбная мука), сухие кормовые дрожжи. Зерно злаковых и бобовых культур целесообразнее использовать после экс-

трудирования. На зернобобовые может приходиться около 15% от питательности рациона.

Большинство указанных выше кормов (за исключением кормов животного происхождения, комбикормов и из бобовых культур) бедны лизином и поэтому нередко на обычных фермах наблюдается дефицит этой критической аминокислоты. В этом случае увеличивают удельный вес кормов, богатых этими аминокислотами, или вводят синтетические аминокислоты.

Примерное количество скармливаемых кормов на голову в сутки: концентраты, комбикорм – 1-1,2 кг, обрат – 1-1,5 кг, свекла – 1-1,5 или картофель – 1 кг, травяная мука – 0,1 кг, трава – до 1 кг.

Поросята в возрасте от 2 до 4 мес. плохо используют каротин кормов. Поэтому не менее половины потребности в нем необходимо покрывать препаратами витамина А. Недостаток кальция, особенно при дефиците витамина D, приводит к рахиту в тяжелой форме. В этих случаях эффективны добавки мела, препаратов витамина D, тривита и др. Для устранения дефицита натрия и хлора используют поваренную соль. Нередко в рационах отъемышей наблюдается недостаток кобальта, меди, йода, цинка, который необходимо компенсировать включением соответствующих добавок.

На крупных промышленных комплексах в качестве единственного корма используют в зависимости от возраста комбикорма типа СК-16 и СК-21, а также СК-15Ж, обладающий антиколибактериальным действием благодаря повышенному содержанию травяной муки и клетчатки – до 10%.

Отстающих в росте поросят-отъемышей (живая масса ниже средней на 30%) помещают в профилакторий, где их подкармливают регенерированным молоком и спецкомбикормами, примешивая лечебные препараты по предписанию ветспециалиста. Регенерированное молоко представляет собой одну из разновидностей ЗЦМ (заменителей цельного молока). Оно состоит из 70% сухого обрат, 19,5% свиного и 4% кондитерского кулинарного жира, 1,06% крахмала, 0,04% бутилгидроокситолуола, 2,0% эмульгирующего, 1,0% витаминного и 2,4% минерального премикса. Состав комбикорма для отстающих в росте отъемышей такой же, как и для поросят-сосунов перед отъемом.

На 2-5-й день после отъема поросятам инъекцируют ферроглюкин в дозе 3 мл на 1 голову, а на 8-10-й день в комбикорм вводят (в расчете на 100 кг) биомитин - 60 г, сульфадимезина - 200, фуразолидона - 40, тилана - 10 г. Применяется ультрафиолетовое и инфракрасное облучение поросят (двукратное по 45 мин).

На комплексах мощностью 12 и 24 тыс. голов в год для кормления отъемышей используют в качестве единственного корма полнорационные комбикорма марки СКС-4, СКС-5, ПК-50-4, ПК-50-5 или комбикорма-концентраты К51 с дополнительным включением в смесь других кормов и добавок (травяной муки, обрат, кормового жира и т.д.).

Структура рационов. Типы кормления. В рационы отъемышей в условиях обычных ферм включают 4 группы кормов (грубые, сочные, концентрированные, животные). При этом удельный вес концентратов не должен быть ниже 60-65%. На таких фермах чаще используются концентратно-

картофельный или концентратно-корнеплодный типы кормления, иногда применяется смешанный - их сочетание.

На средних комплексах применяется концентратный тип кормления, где удельный вес комбикормов-концентратов в структуре рациона составляет 80-90%. При этом доля животных кормов – 5-10%, сочных – 8-18%, грубых – 2%. При использовании полнорационных комбикормов, как и на крупных комплексах, – на 100%.

Техника кормления отъемышей зависит от типа и назначения хозяйства, а также от удельного веса объемистых кормов.

На самых крупных комплексах применяют сухой тип кормления поросят-отъемышей полнорационными комбикормами в рассыпном и гранулированном виде в отдельных помещениях, оснащенных специальным комплектом оборудования для их раздачи (бункера, шайбовый и шнековый транспортеры, самокормушки, пульт управления).

В первые дни после отъема комбикорма СК-11 дают вручную (рассыпают на пол) небольшими умеренными порциями 3-4 раза в день. Затем, до 16-го дня после отъема (до 42 дня жизни), их кормят вволю этим же престартерным комбикормом (засыпают в самокормушки). С 43 по 60-й день после рождения дают стартерные комбикорма СК-16 при том же режиме кормления вволю, а с 61 по 104-й день – комбикорма СК-21, в которых повышено содержание кукурузы и других высокоэнергетических злаков, а доля животных кормов снижается. Иногда на комплексах комбикорма скармливают в слегка увлажненном виде с влажностью не больше 50%.

На обычных фермах разнообразные корма предварительно подготавливают к скармливанию. Зерно обязательно измельчают. Оптимальный размер частиц – 0,9-1,1 мм. Зернобобовые целесообразно запаривать с целью разрушения антипитательных веществ. Зерно злаковых рекомендуется запаривать только в том случае, если оно недоброкачественное или есть подозрение на его загрязненность грибковой и патогенной микрофлорой. Комбикорма не рекомендуется запаривать. Измельченное зерно лучше скармливать в виде зерносмеси; еще лучше к зерновым концентратам добавлять БВМД и премиксы промышленного производства, а также использовать комбикорма-концентраты.

Картофель и сахарную свеклу перед скармливанием очищают от грязи (моют), картофель запаривают; лучше предварительно измельчить эти корма до пастообразного состояния. Кормовую свеклу и зеленые корма варить или запаривать не надо, их вводят в состав кормосмесей непосредственно перед раздачей. В любом случае влажность кормосмеси не должна превышать 75%. Хороший комбикорм смешивают с сырыми кормами без варки и тепловой обработки.

Переход из одного типа кормления на другой задерживает рост молодняка минимум на неделю; адаптация к новому корму у свиней может длиться до 25 дней. Если сосуны в виде подкормки получали ячменную кашу, то необходимо кормить такой кашей поросят и после отъема, постепенно заменяя ее комбикормами или обогащенными смесями. Кратность кормления отъе-

мышей в условиях обычных ферм может быть разной: при высоком удельном весе объемистых кормов – трехкратная, низком – двукратная.

3. В эту группу животных входят: на племенных (в племенных) – хрячки и свинки (на товарных, т.е. пользовательных – только свинки) в возрасте 4-10 месяцев. Предварительный отбор поросят для выращивания на ремонт проводят в 2-месячном возрасте после отъема их от маток. Отобранных животных до 4-месячного возраста содержат в одном помещении с другими поросятами-отъемышами. Затем проводят дополнительный осмотр и окончательный отбор свинок и хрячков, предназначенных для ремонта.

Цель кормления ремонтного молодняка – обеспечить выращивание здоровых, хорошо развитых, конституционально крепких животных. К началу племенного использования (в возрасте около 10 мес.) живая масса свинок должна быть не менее 120 кг, хрячков – не менее 140-150 кг. Указанной живой массы животных на племенных фермах можно достигать при среднесуточных приростах у хрячков – 650 г, у свинок – 600 г. Причем важно, чтобы прирост массы был получен в основном за счет развития мышечной и костной тканей. Поэтому в рационах молодняка в период интенсивного развития этих тканей (до живой массы 80-90 кг) концентрация протеина, кальция и фосфора (как и других питательных веществ) в 1 кг сухого вещества должна быть повышенной при невысоком уровне клетчатки, а затем норма концентрации энергии и питательных веществ (за исключением клетчатки) снижается.

При сбалансированном кормлении ремонтного молодняка на 1 кг прироста расходуется в начале выращивания – 4 к.ед., в середине – 4,5, а в конце – 5-5,5 к. ед.

В расчете на 100 кг живой массы хрячки и свинки живой массой 40-80 кг (первый период выращивания) потребляют соответственно 4,0 и 3,6, а при живой массе более 80 кг (второй период выращивания) – 3,1 и 2,8 кг сухого вещества. Для предупреждения ожирения молодняка во второй период выращивания (живая масса более 80 кг) содержание клетчатки в сухом веществе увеличивается с 6,4 до 8,1 %. На 1 к.ед. молодняку за весь период выращивания в среднем требуется 107 г переваримого протеина, лизина – 6, метионина+цистина – 4, кальция – 7-8, фосфора – 6-6,5, поваренной соли – 5 г.

Величина нормы кормления хрячков и свинок определяется живой массой животных и соответствующим ей среднесуточным приростом.

Корма. В хозяйствах разного типа для кормления ремонтного молодняка используют различные корма, но при этом во всех случаях рационы должны быть сбалансированы по всем питательным элементам питания.

На крупных промышленных комплексах полноценное кормление достигается за счет скармливания в качестве единственного корма полнорационных комбикормов марки СК-3, СК-4. Используют их в соответствии с программой кормления. При наличии на крупных комплексах высококачественной травяной муки ее добавляют зимой к комбикормам в количестве до 10-

15%. Летом по возможности вводят пасту из зеленой массы. Особенно полезны зеленые корма для свинок во второй период выращивания.

На средних комплексах чаще скармливают комбикорма-концентраты с добавлением качественной травяной муки, небольшого количества животных кормов (обрата, мясо-костной муки и др.), кормового лизина и некоторых других кормов при концентратном типе кормления (концентратов в структуре не менее 75% зимой, не менее 80% летом).

В обычных хозяйствах используют преимущественно корма собственного производства. Из собственных концентрированных кормов используют зерно ячменя, овса, кукурузы, люпина, гороха (зернобобовые вводят до 15% от питательности рациона), из покупных – шроты, отруби пшеничные, дрожжи кормовые, БВД, БВМД, комбикорма-концентраты. Используют сочные (картофель, морковь, свеклу, комбисилос, зеленую массу молодых бобовых и бобово-злаковых культур) и грубые (травяную муку и высококачественную сенную муку из бобовых растений) корма. Для обеспечения рационов протеином высокого качества в рационы включают животные корма (обрат, сыворотку и т. д.). Поскольку это дефицитные корма, то свинкам во второй период выращивания их ограничивают и исключают. Примерный рацион зимой включает 1,2-1,4 кг ячменя, 0,2-0,3 кг шрота или гороха, 2 кг картофеля или 3-4 кг свеклы, 1,5 кг комбисилоса, 0,2-0,3 кг травяной или сенной муки, 0,5-1 кг свежего обрата; летом 1,5-2 кг концентратов, 2,5-3 зеленой массы (лучше на пастбище) и 0,5-1 кг свежего обрата.

Структура рационов. Типы кормления. На обычных фермах чаще применяются концентратно-картофельный и концентратно-корнеплодный типы кормления (иногда их сочетание).

Примерная структура рационов для ремонтного молодняка,
% по энергетической питательности

Корм	Тип кормления					
	концентратно-картофельный		концентратно-корнеплодный		концентратный	
	зима	лето	зима	лето	зима	лето
Концентраты	65-70	70-75	65-70	70-75	75-80	80-85
Клубне- или корнеплоды, комбисилос	15-25	-	15-25	-	10-15	-
Травяная (сенная) мука	5-10	-	5-10	-	5	-
Зеленые и другие сочные корма	-	20-25	-	20-25	-	10-15
Животные корма	3-5	3-5	3-5	3-5	5	5

На комплексах используют концентратный тип кормления. При использовании комбикормов-концентратов на комплексах мощностью 12 и 24 тыс. голов, их удельный вес в структуре рационов не менее 75-80%. Если используется комбикорма полнорационные, то их применяют в качестве единственного корма (концентраты – 100%).

На самых крупных комплексах используют только полнорационные комбикорма марки СК-3, СК-4.

Техника кормления ремонтного молодняка зависит от типа и назначения хозяйства, а также удельного веса объемистых кормов. Наиболее рационально двукратное кормление густыми кашеобразными кормосмесями с влажностью 60-70% по половине суточной нормы. Такая влажность обеспечивает оптимальную работу слюнных желез и пищеварительной системы в целом.

Увеличение влажности корма выше 78% ведет к снижению использования азота на 8-11%. С другой стороны, скармливание кормосмеси с влажностью 60-70% - трудоемкий процесс, т.к. такой корм практически невозможно транспортировать по трубопроводам. Поэтому на комплексах (особенно крупных) нередко используют комбикорма в жидком виде от густого супообразного с влажностью 75-76% (на 1 кг его добавляется 2,5 л воды) до жидкого супообразного с влажностью 78-79% (на 1 кг комбикорма – 3 л воды). При этом заметно увеличивается влажность в помещении. На комплексах ремонтный молодняк кормят только 2 раза, на обычных фермах при использовании большого количества объемистых кормов кормление может быть и трехкратное.

На обычных фермах используют преимущественно полнорационные влажные кормосмеси в основном из кормов собственного производства. При этом целесообразно включать необходимые минерально-витаминные и другие добавки.

Во всех случаях влажные кормосмеси готовят непосредственно перед скармливанием. Требования при индивидуальной подготовке кормов к скармливанию те же, что и для поросят-отъемышей, однако при измельчении зерна оптимальной размер частиц несколько выше и составляет 1-1,4 мм.

С ранней весны до наступления холодов ремонтный молодняк целесообразнее содержать в летних лагерях, а там, где это возможно, выгонять на пастбище. Площадь пастбища отводится из расчета 3-5 м² голову. Пасти свиней следует не менее двух раз в день (до кормления). На хороших пастбищах ремонтный молодняк обычно съедает норму зеленой массы за 1,5-2 ч, при более редком травостое – за 3-3,5 ч.

ИНТЕНСИВНЫЙ ОТКОРМ СВИНЕЙ

ВОПРОСЫ:

- 1. Мясной откорм.**
- 2. Откорм свиней до жирных кондиций.**

1. Откорм свиней – система их интенсивного сбалансированного кормления, направленная на получение максимальных приростов живой массы при минимальных затратах кормов, труда, средств, одновременно обеспечивающая высокое качество мясо-сальной продукции. Это заключительная стадия производственного процесса в свиноводстве, на которую приходится более 2/3 общего расхода кормов свиноводческой отрасли. Генетический потенциал свиней, разводимых в нашей республике, составляет 850-900 г прироста в сутки. Однако генетический потенциал реализуется, прежде всего, при сбалансированном кормлении, а также при оптимальных условиях содержания откармливаемых свиней.

Успех откорма определяется следующими факторами.

1. *Уровень и полноценность кормления.* Для получения максимальных приростов и высокого качества свинины необходимо, чтобы содержание энергии в рационе и ее концентрация в сухом веществе были оптимальными (1,15-1,35 к.ед. в 1 кг СВ) при сбалансированности питания по всем нормируемым показателям. Надо учитывать также влияние состава жира различных кормов на качество мясо-сальной продукции.
2. *Подготовка кормов к скармливанию и техника кормления.* Если эти факторы будут оптимальными, то поедаемость, переваримость и продуктивное действие кормов будут максимальными.
3. *Генетический потенциал свиней,* обусловленный породой, уровнем селекционной работы.
4. *Условия содержания (в том числе микроклимат в помещениях).* Полная реализация генетического потенциала откармливаемых свиней невозможна без создания оптимальных условий содержания.
5. *Возраст постановки на откорм и конечная живая масса.* От молодых свиней получают более мясные туши с меньшим количеством жира. Рост у них происходит интенсивнее и с меньшими затратами кормов, чем у взрослых.

В нашей республике два основных вида откорма свиней: мясной (в т.ч. его разновидность – беконный) и до жирных кондиций.

Мясной откорм. Для мясного откорма используют свиней мясных и мясо-сальных пород. Цель такого откорма – получение туш высокого качества за возможно короткие сроки; причем важно получить максимальный прирост массы, главным образом, за счет мяса при низком удельном весе жира. Таким образом, мясной откорм должен быть интенсивным при наименьшем расходе кормов. Поэтому для интенсивного мясного откорма свиней на высокобелковых рационах концентратного типа используют преимущественно трехпородных помесей: крупная белая белорусского типа БКБ-1 х белорусская черно-пестрая х белорусская мясная или крупная белая БКБ-1 х ландрас х дюрок, а для откорма умеренной интенсивности на объемистых рационах с невысоким содержанием белка – двухпородных помесей (крупная белая БКБ-

1 х белорусская черно-пестрая), менее требовательных к качеству кормов и условиям содержания.

На мясной откорм ставят хорошо развитых подсвинков в 3-4-месячном возрасте с живой массой 25-40 кг, а заканчивают в зависимости от породы: мясного направления при достижении массы 110-120 кг (для улучшенных пород и трехпородных помесей — до 150 кг), мясо-сального — 100-110, а сального — не более 100 кг.

Мясной откорм в условиях нашей республики обычно подразделяют на 2 периода: *подготовительный* (1-й) - длится от 3-4 до 5-5,5-месячного возраста в период выращивания от 25-40 до 70 кг, *заключительный* (2-й) — с 5-5,5-месячного возраста в период откорма с 70 до 100-120 (иногда до 150 кг) кг живой массы. Чем больше интенсивность роста, тем большей конечной массы достигает молодняк свиней до 8-месячного возраста.

Нормы кормления. В большинстве справочников нормы концентрации энергии и других элементов питания для свиней на мясном откорме приводятся в расчете на 1 кг СВ по 26 показателям. Нормы концентрации элементов питания зависят от величины планируемого среднесуточного прироста (за весь период откорма на уровне 550, 650 и 800 г). По мере увеличения его уровня норма концентрации энергии, сырого и переваримого протеина, лизина, метионина + цистина возрастает, а сырой клетчатки снижается. При мясном откорме молодняк потребляет следующее количество сухого вещества на 100 кг живой массы: в начале — 5-6 кг, в середине — 4-6 и в конце 3,5-4 кг.

При сбалансированном кормлении молодняка свиней (мясной откорм) нормативный расход к. ед. на 1 кг прироста составляет в начале откорма — 3,6-4,2 в середине — 4-4,8, в конце — 5,5-6,2, а потребность в переваримом протеине в расчете на 1 корм. ед. — соответственно 95-105 г; 90-100 и 85-95 г. Таким образом, по мере роста животных затраты к.ед. на 1 кг прироста увеличиваются, а потребность в переваримом протеине в расчете на 1 к.ед. снижается. Связано это с возрастной биологической закономерностью роста молодняка свиней. Сущность ее состоит в неравномерности роста и развития мышечной и жировой тканей.

Наиболее интенсивно мышечная ткань растет в возрасте с 2,5-3 до 5-6 мес. С 6 до 8-9 мес. интенсивность роста мышечной ткани снижается, а жировой - нарастает. Кроме того, по мере роста животных доля воды в составе прироста снижается. Этим объясняются более высокие затраты кормов на прирост живой массы у взрослых свиней.

В расчете на 1 к. ед. рациона молодняк при мясном откорме должен получать в подготовительный период около 6 г лизина, 3,5 г метионина+цистина, 44-57 г клетчатки (меньше в начале периода), 4,5-5 г поваренной соли, 6,5-7 г кальция и 5,5-6 г фосфора, а в заключительный — соответственно 5;3;47-62;4,3-4,8; 6-6,5;5-5,5.

Подготовка кормов к скармливанию и техника кормления. Структура рационов и типы кормления. При подготовке кормов к скармливанию используются те же способы, что и для поросят-отъемышей, однако рекомендуемый размер частиц при измельчении зерна — 1-1,4 мм. При этом наиболь-

ший эффект достигается при плющении зерна (разрушающем зерновую оболочку и улучшающем доступ в содержимое пищеварительных ферментов). Оптимальный размер частиц при плющении зерна злаковых и бобовых – 1,1-1,8 мм (кукурузы до 2,5 мм). Оптимальные требования к консистенции скормливаемых кормосмесей для свиней при любом виде откорма такие же, как у ремонтного молодняка. При любом виде откорма свиней на концентратно-картофельных, концентратно-корнеплодных рационах, а также при использовании пищевых отходов организуют трехразовое кормление. При использовании рационов концентратного типа их кормят 2 раза в сутки. На обычных фермах свиней откармливают с использованием значительного количества объемистых кормов, особенно при концентратно-картофельном типе кормления.

Примерная структура рационов для свиней на мясном откорме,
% по энергетической питательности

Корм	Тип кормления					
	концентратно-картофельный		концентратно-корнеплодный		концентратный	
	зима	лето	зима	лето	зима	лето
Концентраты	60-65	82-87	72-75	82-87	82-87	85-90
Клубне- и корнеплоды, комбисилос	29-34	-	19-22	-	7-12	-
Травяная (сенная) мука	1-3	-	1-3	-	-	-
Зеленые и другие сочные корма	-	10-15	-	10-15	-	7-12
Животные корма	3	1-3	3	1-3	3	3

Корма и добавки. В рационы молодых откармливаемых свиней нужно вводить хорошо поедаемые, легкопереваримые, разнообразные, дешевые корма, благоприятно влияющие на качество мясо-сальной продукции.

Из объемистых кормов в зимний период хорошими считаются картофель, сахарная и полусахарная свекла, морковь, комбинированный силос, травяная мука. В летний период основным объемистым кормом является молодая зеленая трава. Чаще всего используются клевер, люцерна, горох, вика и смеси бобово-злаковых культур в ранние фазы вегетации. Из концентрированных кормов широко применяются ячмень, рожь, пшеница, тритикале, овес, комбикорма-концентраты, зернобобовые (горох, люпин).

Необходимо учитывать, что в зерне ржи содержится до 10% пентозанов, от 2 до 5% бета-глюканов, а также алкилрезорцинолен. Эти вещества придают ей терпкий вкус и вызывают расстройства пищеварения – «фактор ржи». Поэтому до постановки поросят на откорм ее не вводят в рационы и в комбикорма, а при откорме используют в очень умеренных количествах. Повысить удельный вес как ржи, так и тритикале можно осоложиванием и дрожжеванием. Однако более эффективными приемами является экструдирование и вструдирование. Метод вструдирования, внедренный на Заднепровском комбикормовом заводе, предусматривает обработку зерна паровоздушным потоком при очень высокой температуре, в результате чего влага

(имеющаяся в зерне) разрывает зерно и происходит желатинизация крахмала. Исследования БелНИИЖа показали, что в комбикорма для мясного откорма молодняка можно включать необработанное тритикале до 40,5%, а обработанное методом вструдирования – до 73,5%.

В пленках зерна овса содержится много клетчатки. Поэтому при скармливании его необходимо строго контролировать содержание клетчатки в рационах свиней.

При приготовлении комбикормов целесообразнее использовать шелушенный овес (технология разработана на Осиповичском КХП). Благодаря существенному снижению клетчатки (в 2 раза) его удельный вес в комбикормах может быть существенно увеличен. Зернобобовые, соевый и подсолнечный шроты, а в начале откорма и корма животного происхождения (обрат, мясо-костная и рыбная мука и др.) вводят в рационы в основном для балансирования их по протеину и аминокислотам.

При использовании зернобобовых необходимо учитывать, что в них содержатся ингибиторы (инактиваторы) протеолитических ферментов, а в зерне люпина – алкалоиды. Поэтому без предварительной термической обработки (варка, пропаривание, экструдирование, вструдирование и др.) зернобобовые вводят в рационы свиней в ограниченных количествах – до 1/3 от концентратов. Экструдированное зерно бобовых вводят в полнорационные комбикорма до 60%.

В хозяйствах для обогащения рационов протеином и другими дефицитными элементами питания используют БВМД, различные рецепты которых разработаны не только для мясного откорма, но и для других производственных групп свиней. БелНИИЖ, кроме того, разработал БВМД с антибиотиком флавомицином. Определенный интерес представляет БВМД, в состав которой входит кормовая добавка Белвидем, получаемая из вторичных ресурсов сахарной, молочной и пивоваренной промышленности.

Один из эффективных путей устранения дефицита протеина и повышения его полноценности в рационах свиней, в т.ч. на откорме – использование провита – кормовых дрожжей, выращенных на основе зерновых злаков. Аналогичная добавка, белотин, разработана в России.

В Гродненском государственном аграрном университете разработан белковый корм из крови, шквары, каньги в соотношении 50:20:30% по массе. В 1 кг его содержится 1,14 к.ед., 14,6 МДж обменной энергии, 337 г переваримого протеина, 31,4 лизина, 7,8 – метионина+цистина, 4,3 г – триптофана, 21,9 мкг В₁₂.

Сравнительно недавно разработан рецепт сухого белково-растительного корма (ТУ-00453841.-044-98), состоящего из мясной муки и содержимого преджелудков жвачных.

Большой ущерб свиноводству наносит и недостаток в кормах незаменимых аминокислот – лизина, метионина. В настоящее время больше внимания уделяется обеспечению свиней лизином как аминокислотой, наиболее дефицитной в растительных кормах. Добавка 0,15-0,3% лизина увеличивает кормовую ценность зерна пшеницы в 1,5-3 раза, кукурузы – в 2 раза. При ис-

пользовании его в рационах свиней снижаются затраты протеина на 20-25%, повышаются приросты массы и уменьшается содержание жира в тушах.

В качестве стимуляторов роста свиней используют не только аминокислоты, но и антибиотики, ферментные и другие препараты. Однако повышенные дозы антибиотиков, а также их длительное применение даже при оптимальных дозах приводит к значительным нарушениям симбиотных микробных систем в пищеварительном тракте, возникновению дисбактериозов и т.д. Поэтому более перспективными считаются пробиотики, которые как антибиотики стимулируют рост животных, но не вызывают отрицательных последствий. Пробиотики – препараты, содержащие, главным образом, живые полезные бактерии (иногда и ростовые факторы для них) пищеварительного тракта животных. Чаще всего в составе этих препаратов бифидо- и лактобактерии, а также пропионовокислые бактерии.

Применение ферментных препаратов – одно из наиболее перспективных направлений повышения эффективности использования комбикормов. Их использование особенно необходимо при насыщении комбикормов горохом, люпином, рапсом, ячменем, овсом обычных пленчатых сортов, отличающихся повышенным содержанием клетчатки. Наиболее ценны комплексные ферментные препараты, обладающие широким спектром действия. Например, отечественная ферментная кормовая добавка «Фекорд –У4» (ТУ РБ 100049731.065-2000) обладает наличием целлюлозного, ксилоназного и бета-глюконазного комплекса ферментов.

Использование премиксов в составе комбикормов и БВМД позволяет при использовании в рационах свиней (в т.ч. и откармливаемых) заметно повысить содержание биологически активных веществ. Применяемые в них наполнители – шрот подсолнечный или отруби пшеничные - являются дефицитными добавками. К тому же они при длительном хранении слеживаются, плесневеют, рН повышается, что приводит к снижению биологической активности компонентов. В Гродненском государственном аграрном университете для молодняка свиней на откорме разработан премикс, где наполнителем является сапропель. В результате его применения приросты живой массы повышаются на 13,2%. Там же разработана новая минерально-витаминная добавка с включением белковых компонентов. В состав ее входят сапропель, мел кормовой, патока, дрожжи, сыворотка молочная и поваренная соль.

В условиях обычных ферм в кормосмеси также включают минеральные добавки: мел кормовой, преципитат, обесфторенный фосфат, поваренную соль, соли микроэлементов; витаминные препараты. В некоторых хозяйствах республики, особенно пригородных, при откорме свиней используют и пищевые отходы. Опыт в этом деле свидетельствует, что максимальное количество вареных пищевых отходов в полнорационных кормосмесях можно довести до 60-80% по питательности. Причем в разные периоды откорма удельный вес отходов в кормосмесях неодинаков. В середине откорма на их долю приходится до 50-70%, а в конце – до 30-50%.

Практика применения пищевых отходов позволяет уменьшать расход концентратов на 30-40%; повышать производительность труда, снижать се-

бестоимость свинины и увеличивать уровень рентабельности ее производства в 1,3-1,5 раза.

Для экономии концентратов или при их недостатке в хозяйствах структура рационов свиней на откорме живой массой от 40 до 100 кг может быть примерно такой, %: зимой концентраты – 45-60, корнеклубнеплоды – 20-40, комбисилос – 5-10, травяная мука или сенная мука – 4-6, летом концентраты – 50-60, зеленые корма – 25-35, комбисилос – 7-20. С увеличением живой массы животных удельный вес концентратов в рационах снижается, а объемистых кормов - повышается. При этом свиней кормят 3 раза в сутки влажными кормосмесями.

Беконный откорм - разновидность интенсивного мясного откорма. Он имеет специфические особенности, которые связаны с более молодым возрастом постановки на откорм, особенностями роста в молодом возрасте и требованиями к качеству свинины в конце откорма. Беконом называется мясная свинина высшего качества, особым способом просоленная и закопченная, высокопитательная и вкусная, стойкая при хранении и привлекательная по внешнему виду. Наиболее ценные копчености получают из окорока, спинной и поясничной частей туши с хорошо развитой задней и облегченной передней третью, ровной линией верха, неотвислым брюхом, тонкой кожей, негрубым костяком, легкой головой. Копченая грудинка и рулеты особенно ценятся, если пронизаны мышечными прослойками. Таких прослоек на поперечном разрезе груди (за 5-6-м ребром) должно быть не менее двух. Для приготовления беконных копченостей нужны плотные туши без поперечных складок кожи, с тонким (от 1,5 до 3,5 мм) хребтовым салом.

Для откорма на бекон используют преимущественно свиней крупной белой породы белорусского типа БКБ-1 и помесей, получаемых при скрещивании маток БКБ-1 с хряками специализированных пород и линий мясного и беконного направления (эстонской беконной, ландрас, белорусской мясной породы). Свинки дают беконные туши лучшего качества, чем боровки.

Откорм проводят в два периода: первый длится 2 мес; при суточном приросте не менее 460 г подвинки достигают массы 53-58 кг. Второй период также длится 2 мес; но прирост – более 600 г/сут, масса в конце откорма достигает 95 кг.

Наиболее высокого качества бекон получается при скормливании ячменя, ржи, гороха, люпина, специально приготовленных полнорационных комбикормов и комбикормов-концентратов, картофеля, свеклы, моркови, комбисилоса, травяной муки, молодой зеленой массы бобовых и бобово-злаковых растений, обрат, сыворотки, мясной, мясо-костной и бедной жиром рыбной муки, кормовых дрожжей.

Пшеничные и ржаные отруби, кукуруза снижают качество бекона, так как делают сало мягкой консистенции. Этих кормов можно давать примерно до 40 % от нормы концентратов и только в смеси с кормами, благоприятно влияющими на качество бекона. Овса дают не более 25 % от общей питательности и только в первую половину откорма. Понижают качество бекона также меласса, барда, рыба, рыбные отходы и жирная рыбная мука, льняное

семя, жмыхи, мясная мука. При наличии в рационе кукурузы обязательно скармливание обрата во втором периоде откорма.

Нормы кормления для молодняка на беконном откорме практически такие, как и для интенсивного мясного откорма, но требования к кормам и полноценности кормления более высокие.

В первом периоде корма должны содержать 120-130 г переваримого протеина на 1 к.ед. Включение в состав рациона кормов с высоким содержанием белка обязательно, травяной муки должно быть не менее 5-8 % по питательности. Бекон нельзя получить без кормов животного происхождения – их надо обязательно включать в рацион. Очень хорошим кормом является также вареный картофель.

В летнее время зеленые корма должны составлять 20 % по питательности. Во втором периоде откорма из рациона полностью исключаются корма, ухудшающие качество бекона. Уровень переваримого протеина – 100-110 г на 1 к. ед. При откорме с высоким уровнем в рационах объемистых кормов (картофеля, сахарной свеклы) применяют трехразовое кормление. Откорм по принципу «вволю» повышает поедаемость кормов и скорость роста, но при этом затраты корма на 1 кг прироста также повышаются, а качество туш ухудшается.

Нормированное кормление особенно важно во втором периоде как мясного, так и беконного откорма.

2. Откорм до жирной кондиции. Помимо откорма боровов и маток, он включает и полусальный откорм молодняка с толщиной шпика над 6-7 остистым отростком более 4,1 см (свиньи 3-й категории).

В некоторых хозяйствах при дефиците полноценных кормов (животных, комбикормов) молодняк свиней выращивают при низкой интенсивности роста, а затем после 8-месячного возраста, когда он способен давать достаточно высокие приросты (600-800 г в сутки) продолжают еще 2-3 месяца откармливать его. Используют для этой же цели выбракованный ремонтный молодняк. В этот период идет в основном отложение жира (сала) и поэтому затраты кормов на 1 кг прироста возрастают до 6-6,5 к.ед., а потребность в переваримом протеине (на 1 к.ед.) снижается с 90 до 80 г.

Выбракованных молодых (разовых, проверяемых) и взрослых свиноматок, а также хряков (перед постановкой на откорм их кастрируют) откармливают, как правило, в течение 3 месяцев до жирных кондиций. За это время они могут увеличить живую массу на 50-60 %, толщина шпика может превышать 7 см. Разовые матки должны давать в первый месяц откорма среднесуточный прирост массы в пределах 1,2-1,4 кг, во второй – 0,8-0,9 кг, в третий – 0,6-0,7 кг. У взрослых маток суточные приросты могут быть доведены соответственно до 1,5-1,8 кг, 1,0-1,3 и 0,7-0,9 кг. В среднем за период откорма молодых маток обычно затрачивается на 1 кг прироста – 6,0-7,5 к.ед. и взрослых свиней – 7,5-10,5 к.ед. На 1 к.ед. требуется 70-80 г переваримого протеина.

В связи с тем, что взрослые свиньи менее требовательны к полноценности кормления, нормирование производят лишь по 11 основным показателям (указаны в справочниках). Величина нормы кормления зависит от возраста животных и среднесуточного прироста массы.

На мелких и средних фермах откорм до жирных кондиций ведут преимущественно на дешевых кормах. В первую половину откорма, когда животные едят много и охотно, дают в большом количестве сочные и грубые корма (корнеклубнеплоды, комбисилос, зеленые корма, кукурузные початки, барду, жом, картофельную мезгу, травяную и сенную муку, клеверную и льняную мякину, отходы овощеводства и др.) . Удельный вес этих кормов (по питательности) при даче взрослым животным составляет 55-65 % и более. На концентраты приходится около 30-40 %. Молодым маткам концентратов в это время надо давать на 10-15 % больше, чем взрослым животным. Из концентрированных кормов широко используются отходы сортировки зерновых культур, отруби, мельничная пыль и т.д. Во вторую половину откорма, когда аппетит понижается, особенно в последние 3-4 недели, количество объемистых кормов уменьшают до 35-40 %, ассортимент их сокращают (исключают низкопитательные и водянистые корма). При этом удельный вес концентрированных кормов возрастает до 60-65 %. Из концентратов предпочтение отдают ячменной, гороховой и ржаной дерти – кормам, благоприятно влияющим на качество сала и мяса.

Особенности нормирования и техника кормления в хозяйствах промышленного типа. При нормировании кормления свиней на откорме в специализированных промышленных комплексах необходимо руководствоваться детализированными нормами, в которых определены: 1) концентрация энергии, питательных и биологически активных веществ в 1 кг сухого вещества рациона, применительно к животным определенной группы; 2). потребность животных соответствующих групп (в расчете на животное в сутки) в сухом веществе рациона при определенной концентрации в нем энергии и питательных веществ. Следовательно, основная задача при расчете потребности свиней на откорме заключается в составлении такой кормосмеси, в сухом веществе которой содержание энергии и др. элементов питания соответствует нормам их концентрации для животных данной группы. Допустимое отклонение концентрации элементов питания от нормы $\pm 5\%$.

На крупных комплексах для откорма свиней используют в качестве единственного корма специальные полнорационные комбикорма СК-26, СК-31, которые подаются по трубам в жидком виде (влажность 78-80 %), предварительно разбавленные водой в соотношении 1:3. Жидкий комбикорм подается в групповую кормушку автоматически два раза в день; располагается она по всей длине станка. Существенный недостаток такой смеси повышенной влажности – слишком жидкая ее консистенция, что увеличивает продолжительность кормлений, а также повышает влажность в помещениях. Кроме того, при раздаче кормов по трубам существенно затрудняется применение дешевых собственных кормов. Фронт кормления – 32 см на одно животное.

При этом дачи комбикорма осуществляются в соответствии со специальной схемой кормления.

На крупных промышленных комплексах откорм выбракованных свиноматок и хряков до жирных кондиций ведут на полнорационных комбикормах в течение 1,5-2 мес. На средних комплексах мощностью 12-24 тыс. свиней комбикорма –концентраты (иногда полнорационные марки СКС) раздают тросошайбовыми транспортерами (в сухом виде с увлажнением водой в кормушках) или мобильными раздатчиками (в виде кашеобразной смеси влажностью 63-72 %). Некоторые из этих комплексов перешли на раздачу комбикормов в жидком виде по трубопроводам (влажность 78-80 %). Откармливаемые свиньи получают в основном комбикорма-концентраты по рецепту К-55Б. Качество такого комбикорма значительно ниже полнорационных комбикормов. Поэтому там, где применяют комбикорм К-55Б, среднесуточные приросты животных не превышают 500 г. Но хозяйства, которые обогащают указанный комбикорм зернобобовыми собственного производства, травяной и мясо-костной мукой, кормовыми жирами, лизином, другими кормами, биостимуляторами и добавками, ведут откорм более интенсивно. На средних комплексах животных кормят 2 раза в сутки.

ЦНИИМЭСХ разработана новая система трубопроводной доставки влажных кормосмесей (влажностью 68-75 %) посредством одновинтовых насосов с последующей очисткой кормопроводов от корма после его транспортировки.

Влияние кормовых жиров на качество свинины. В кормовом жире животного происхождения (ГОСТ 17483-72), применяемом в кормлении растущих откармливаемых свиней, содержится примерно равное количество насыщенных и ненасыщенных жирных кислот, в т.ч. 6-9 % линоленовой. Включение его в комбикорма (в дозе 5-8 %) при откорме отрицательно влияет на качество сала; оно будет менее плотным и легкоплавким – температура плавления снижается с 37,8 до 33⁰ С. Ухудшают качество бекона рыбные отходы, обладающие специфическим запахом. Жирная рыбная мука, кроме того, отрицательно влияет и на качество сала. Жиры некоторых растительных кормов состоят преимущественно из триглицеридов ненасыщенных жирных кислот. Откладываясь в теле свиней, они в значительной мере сохраняют свои особенности. В сале накапливается несвойственная ему олеиновая кислота, и оно становится мягким, мажущимся, невкусным.

С учетом влияния жиров разных растительных кормов на качество свинины выделяют 3 группы кормов.

1. Хорошо влияют бедные жиром корма (указаны ранее).
2. Ухудшают качество мяса водянистые корма – барда, жом, мезга. Оно становится водянистым, невкусным, плохо хранится.
3. Отрицательно влияют на качество сала при больших дачах богатое жиром зерно овса и кукурузы. В смеси с кормами 1-й группы их отрицательное влияние сглаживается.

Контроль полноценности кормления свиней при откорме осуществляют ветеринарно-зоотехническими и биохимическими методами.

КОРМЛЕНИЕ ОВЕЦ И РАБОЧИХ ЛОШАДЕЙ. ОСОБЕННОСТИ КОРМЛЕНИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ С.-Х. ЖИВОТНЫХ

ВОПРОСЫ:

- 1. Биологические особенности овец и кормление овцематок.**
- 2. Кормление рабочих лошадей.**
- 3. Особенности кормления производителей с.-х. животных.**

Литература: 1-5,8,12,25-26,31,49

1. Овцы характеризуются большим разнообразием продукции: тонкая, полутонкая, грубая шерсть, овчины, молоко, сыр. Основным видом продукции овцеводства является шерсть. Овцы мясошерстных и шерстных пород в лучших хозяйствах республики дают в среднем за год до 4-4,5 кг шерсти (или до 2-2,3 кг мытой). В нашей республике разводят овец 3-х пород: прекос (тонкорунные овцы), латвийской темноголовой (полутонкорунные) и романовской (шубные).

Шерсть должна соответствовать определенным технологическим требованиям: быть соответствующей длины, тонины (толщины), достаточно крепкой и упругой, однородной по цвету и блеску. Рост шерсти связан с отложением жира, азотистых и минеральных веществ. Немытая шерсть состоит из чистого волоса (30-50 %), жиропота и посторонних примесей. Волос представляет собой белковое образование – кератин, состоящий из ряда аминокислот, среди которых преобладают серосодержащие цистин и тирозин. В состав жиропота входят триглицериды жирных кислот и минеральные вещества. Поскольку шерсть в основном состоит из белка, то количество протеина в рационе и серосодержащих аминокислот во многом определяют уровень шерстной продуктивности. При недостатке их в рационе шерсть истончается, становится слабой на разрыв, теряет свои технологические качества. В периоды недостаточного питания на шерсти образуются перехваты, когда тонина волоса оказывается значительно меньше, чем при нормальном питании. Наряду с общим уровнем питания и содержанием в рационе протеина на рост шерсти влияет и количество сахаров, поскольку овцы относятся к жвачным животным. Характер микробиальных процессов в преджелудках овец во многом определяется обеспечением животных легкорастворимыми углеводами, минеральными веществами и витаминами. Оптимальное сахаро-протеиновое отношение в рационах овец должно быть на уровне 0,7-0,9:1. Недостаток в рационах сахаров, кальция, фосфора, серы, меди, цинка, кобальта, марганца, йода резко снижают активность микрофлоры преджелудков и ее способность

синтезировать полноценный белок, витамины группы В, летучие жирные кислоты.

Овцы хуже крупного рогатого скота переваривают клетчатку, поэтому ее количество в сухом веществе рациона для взрослых животных не должно превышать 27 %, для ягнят в возрасте до 6 месяцев – 13 % и для годовалого молодняка 18-20 %.

Из минеральных веществ важную роль в кормлении овец играют кальций, фосфор, сера, натрий, хлор, медь, цинк, марганец, кобальт, йод, селен. При их недостатке у овец ухудшается аппетит, нарушается обмен веществ и здоровье животных, снижается рост шерсти. Серы в шерсти содержится около 5 %, и ее дефицит в рационах снижает рост шерсти, а также ухудшает использование питательных веществ, особенно азотистых. Овцы нуждаются в обязательной подкормке солью в виде лизунцов, включающих соли микроэлементов: меди, цинка, кобальта, йода, селена.

Важную роль в продуктивности овец, состоянии их здоровья, воспроизводительных способностях играют жирорастворимые витамины. Потребность в каротине в летний период овцы полностью удовлетворяют за счет пастбищного корма. Трава пастбищ обеспечивает и потребность овец в витамине Е. При пастбищном содержании овцы не испытывают недостатка в витамине Д. В зимне-стойловый период потребность в каротине и витамине Е обеспечивается за счет скармливания высококачественного сенажа, силоса, сена, а также моркови. Дополнительным источником этих витаминов служат хвойные лапки. Потребность овец в витамине Д зимой удовлетворяется за счет сена солнечной сушки, содержания их в выгулах и использовании препаратов этого витамина.

Отличительной биологической способностью овец является их хорошая приспособленность к пастбищному содержанию. В отличие от крупного рогатого скота овцы на 3-4 см ниже скучивают пастбищные травы. В летний период зеленые корма для них являются основным, а часто и единственным источником питания, обеспечивающим высокую продуктивность. Уровень концентратов в годовом рационе овец не должен превышать 20 %, в том числе зимой 30-35 %.

Кормление суягных овец. Целью кормления суягных овец является обеспечение нормального развития плодов, роста шерсти, поддержание нормальной жизнедеятельности и воспроизводительных функций.

Важное значение для хорошего осеменения маток и нормального протекания беременности имеет организация усиленного и полноценного их питания за 1-1,5 месяца до случки. В этом случае матки дружно приходят в охоту, хорошо оплодотворяются, у них значительно увеличивается выход ягнят.

Нормы кормления суягных маток зависят от их живой массы, плодовитости, периода суягности, упитанности, условий содержания, количества и качества шерсти, породных особенностей. На 50 кг живой массы овцам в начале суягности требуется 1 кормовая единица. Суягность у овец в среднем длится 150 дней. В первые 60 дней суягности масса эмбриона увеличивается

очень медленно и при этом не наблюдается заметного повышения обмена веществ в организме матери. В последние 2 месяца суягности в связи с усиленным ростом плода потребность маток в энергии возрастает на 30-40 %, в протеине на 40-60 %.

При недостаточной упитанности маток нормы кормления увеличивают на 0,2-0,3 кормовые единицы сверх рекомендуемых норм. Потребность в переваримом протеине для суягных маток составляет от 95 до 100 граммов в расчете на каждую кормовую единицу. Матки в период суягности остро реагируют на минеральную и витаминную недостаточность. При дефиците кальция, фосфора, микроэлементов, а также каротина и витамина Д происходит рассасывание зародышей, рождаются слабые ягнята, повышается их восприимчивость к различным заболеваниям.

Основными кормами в рационах суягных овец в зимний период служат сено, сенаж, силос. Дополнительно используют травяную муку, солому, корнеплоды и концентраты. Примерная структура рационов состоит из 35-50 % грубых кормов, 35-45 % сочных и 20-30 % концентратов. В рационы включают 1-1,5 кг сена, 1-1,5 кг сенажа или 2-2,5 кг силоса, 1-2 кг свеклы кормовой или полусахарной, 0,2-0,3 кг концентратов. При недостатке в рационах минеральных веществ используют минеральные добавки: мел, сапропель, доломитовую муку, галитовые отходы, фосфогипс, кормовые фосфаты, полисоли микроэлементов. Дефицит каротина устраняют за счет скармливания хвойных веток: 0,1-0,15 кг на голову в сутки. В летний период для холостых и суягных овец основным кормом является трава пастбищ в количестве 5-8 кг на голову в сутки.

Для суягных овец очень важно качество кормов: нельзя им скармливать испорченные, плесневелые, мерзлые корма. Нельзя пасти овец во время гололедицы, по траве, покрытой инеем или росой. Весной перед выгоном на пастбище маткам необходимо скармливать грубые корма.

Кормление подсосных овцематок. Основная цель кормления подсосных овцематок состоит в обеспечении их высокой молочности, необходимой для нормального роста и развития ягнят. Молочная продуктивность овец зависит от полноценности кормления, обеспечения их потребностей в энергии, протеине, углеводах, минеральных веществах и витаминах. При недостаточном кормлении лактирующих овец прежде всего снижается их молочная продуктивность и масса тела, задерживается рост шерсти, ухудшается ее качество.

Молочность овец за период лактации составляет 170-220 кг молока, при суточной продуктивности 1,5-1,9 кг в начале лактации и 0,7-1,1 кг в последующем. Молоко овец содержит около 7 % жира, 5,5 белка и около 6 % сахаров. На образование 1 кг молока матке требуется дать сверх поддерживающего рациона 0,6 к. ед. и 80 граммов переваримого протеина. Это положение используется при расчете норм кормления подсосных маток.

В первые три дня после окота маток кормят только сеном, затем постепенно включают 1-1,5 кг хорошего мелкостебельчатого сена, 3-4 кг силоса, или 2,5-3 кг сенажа, 0,3-0,4 кг хорошей яровой соломы и 0,4-0,5 кг концен-

тратов. Весьма желательны для лактирующих овец корнеклубнеплоды в количестве 1,5-2 кг. Они способствуют молочной продуктивности и улучшают переваримость питательных веществ рациона.

Рационы подсосных овец часто бывают дефицитными по протеину, фосфору, натрию, сере, меди, кобальту, цинку, марганцу, йоду, а также каротину и витамину Д. Для восполнения недостатка этих веществ используют белково-витаминно-минеральные добавки, включают в рационы льняной и подсолнечный шрот, поваренную соль, обогащенную солями микроэлементов, хвойные ветки, сапропель, фосфогипс, кормовые фосфаты. Обязательны прогулки овец, что улучшает обмен веществ, позволяет восполнить недостаток витамина Д, положительно сказывается на молочности овец и их воспроизводительных функциях.

В летний период трава злаково-бобовых пастбищ составляет основу рационов. В составе травосмесей пастбищ для овец необходимо включать 2-3 вида бобовых трав, в том числе клевер красный и белый, 4-5 злаковых: мятлик луговой, райграс пастбищный, овсяницу луговую, ежу сборную, тимopheевку. Пастбища для овец во избежание заболеваний копыт и фасциолезом необходимо закладывать на возвышенных суходольных участках. Пастьба овец на сырых, заболоченных, низинных пастбищах часто является причиной многих заболеваний.

2. Нормы, режим и техника кормления рабочих лошадей зависит от характера их использования.

Потребность в кормах взрослой рабочей лошади **без работы** определяется расходом энергии на поддержание жизненных процессов, на работу отдельных видов мышц и движение во время моциона. У неработающих лошадей, особенно в зимнее время, значительная часть питательных веществ корма может использоваться на поддержание нормальной температуры тела, поэтому рационы должны состоять из кормов, которые при переваривании и усвоении выделяют большое количество тепла. В связи с этим рационы неработающих лошадей должны в основном состоять из хорошего сена и яровой (желательно овсяной) соломы; концентраты используют только в качестве добавки для сдобривания соломы.

На 100 кг живой массы неработающей лошади необходимо 1,35 к.ед. (14,12 МДж), 2,25 кг сухого вещества при содержании в 1кг 18% клетчатки и концентрации энергии 0,6. При этом на 1к.ед. рациона требуется 100 г переваримого протеина, 4-5 г кальция и фосфора, 3,5-4,0 г поваренной соли и 10-15мг каротина.

Работающие лошади. В хозяйстве обычно лошади выполняют два основных вида работ – транспортные и полевые. Выполняемую лошадью работу делят на легкую, среднюю и тяжелую. Величину ее при нормальной силе тяги определяют по продолжительности работы в поле за день (легкая – 4 ч., средняя – 6 ч., тяжелая – 8 ч.) или по расстоянию, проходимому лошадью за день.

Работа лошади связана с передвижением, поэтому важно, чтобы кормление не вызывало значительного увеличения живой массы животного. Переполнение пищеварительного тракта работающей лошади объемистым кормом затрудняет ее передвижение и снижает работоспособность.

Нормы кормления рабочих лошадей разработаны с учетом их живой массы и величины выполняемой ими работы.

В зависимости от характера работы лошадям на 100 кг живой массы требуется 1,75 к.ед. (легкая работа) – 2,24 (средняя работа) – 2,70 к.ед (тяжелая работа) (18,3-23,44-28,24 МДж), 2,5-3,0 кг сухого вещества при содержании в нем 16-18 % клетчатки. При этом на 1 к.ед. рациона должно приходиться 100-95-90 г переваримого протеина, 3,5-4,0 г кальция, 4-5 г фосфора, 3,5-4,0 г поваренной соли и 10-15 мг каротина. Также установлено, что при протеиновом отношении 1:9-11 выполнение работы происходит с меньшим напряжением.

Лошадям нижесредней упитанности суточный рацион увеличивают на 3-4 к. ед. дополнительной дачей концентрированных кормов.

Рационы рабочих лошадей в зимний период состоят из грубых, сочных и концентрированных кормов. В соответствии со степенью тяжести выполняемой работы соотношение кормов в рационе изменяется. Чем тяжелее работа, тем больше энергии нужно лошади. А поскольку объем желудка лошади ограничен, то необходимое количество энергии может поступить только с увеличенной дачей концентрированных кормов, табл.

Структура рационов для рабочих лошадей, %

Категория работы	Корма		
	грубые	сочные	концентраты
Без работы	35-80	65-20	-
Легкая	50-60	40-10	10-25
Средняя	40-50	30-5	30-40
Тяжелая	25-40	25-5	50-55

Средний суточный рацион рабочей лошади обычно включает: овса – 4-6 кг, сена – 8-10, сочных кормов – 1-5 кг, соли 20-30 г. Летом вместо грубых и сочных кормов дают травы вволю (20-30кг), однако полностью исключать грубые корма не следует.

Кормят и поят рабочих лошадей, как правило, три раза в день, а при выполнении напряженных и длительных работ – через каждые 3 часа перед дачей корма.

За один прием при выполнении довольно тяжелой работы лошадь может за 1,5-2 часа съесть до 6кг сена. После 2-3 часов работы лошадь снова способна принимать пищу. Следует помнить, что на полный желудок хуже работается и лошадь быстро утомляется, поэтому лучше кормить ее чаще, но небольшими порциями. Причем грубые корма нужно давать во время короткой передышки, а наиболее питательные – концентрированные – в период

длительного (2-3) часа отдыха, после того как лошадь остынет и напьется воды. После кормления лошади необходимо дать еще примерно час отдохнуть.

Чтобы предотвратить чрезмерное образование газов при скармливании зеленых и сочных кормов, вначале лошадь поят, затем задают сено, концентраты, если они есть, и только после этого дают зеленую массу или пускают пастись. Если лошадь не выпасается, то к поеданию зеленой массы ее следует приучать постепенно, небольшими дачами во избежание расстройства пищеварения.

Нельзя кормить лошадей мерзлыми сочными кормами (в том числе обледеневшей травой на пастбище) и поить ледяной водой, так как холодная пища вызывает воспаление желудка, а у жеребых кобыл приводит к выкидышам. Также нельзя кормить лошадей с земли и давать загрязненный ею корм, потому что в кишечнике может скопиться песок, который вызывает так называемые «песочные колики», от которых лошадь не всегда удается спасти. Кормление с земли к тому же чревато заражением глистами.

Лошади выпивают в сутки от 30 до 60л воды. Вода должна быть чистой, без запахов; можно давать водопроводную, колодезную, речную, озерную воду. Опасна вода из болот. Температура воды – от 8°C до 16°C (холодная вода вызывает спазмы кишечника, а теплая делает лошадь вялой). Поят лошадь после того как она остынет (шерсть под гривой должна высохнуть полностью), так как поение вволю сразу после работы приводит к ревматическому воспалению копыт, называемому опоем, и зачастую к пожизненной хромоте.

3. Кормление племенных производителей должно обеспечить получение от них высококачественной спермы для искусственного осеменения независимо от сезона года. Только нормированное кормление в сочетании с хорошими условиями содержания и рациональным использованием способны обеспечить долголетнюю половую активность производителей, высокое качество спермопродукции, хорошее состояние здоровья.

Надо учитывать, что перебои в кормлении неизбежно вызывают ухудшение качества спермы, для восстановления этого качества требуется 1,5-2 месяца. Потребность быков-производителей в энергии зависит от половой нагрузки, возраста, живой массы. Разработаны нормы кормления быков в неслучной период, а также при средней нагрузке (1 дуплетная садка в неделю) и при повышенной нагрузке (2-3 дуплетные садки в неделю).

Чем выше живая масса, тем меньше требуется кормовых единиц на каждые 100 кг. Так, при средней нагрузке быкам живой массой 500 кг требуется на 100 кг – 1,2 к. ед.; 1000 кг – 0,9; 1400 кг – 0,8 к. ед. При повышенной нагрузке эти показатели составляют соответственно 1,4; 1,1 и 0,9 к. ед. Следовательно, быкам живой массой 1000 кг при средней нагрузке требуется около 9 к. ед. на голову в сутки. Дефицит энергии особенно негативно сказывается у молодых быков: замедляется рост, развитие пузырьковидных желез, снижается выработка семенниками гормона тестостерона.

У взрослых быков нарушения половых функций от недостатка энергии бывает реже, чем от перекорма. Перекорм в сочетании с недостаточным мотционом приводит к ожирению. Ожирение вызывает нарушение функции желез внутренней секреции и придаточных половых желез, снижение и даже прекращение спермиогенеза, то есть импотенцию.

Для производителей характерна повышенная потребность в протеине. Это обусловлено высокой интенсивностью белкового обмена; продукты расщепления белка необходимы для стимулирования их постоянной половой доминанты. Значительный дефицит протеина в рационах быков приводит к потере их кондиций, снижению в семени фруктозы, лимонной кислоты и активности нуклеотидазы, уменьшению объема эякулята. Недопустим и избыток протеина, так как это вызывает усиленное образование аммиака, снижение синтеза органических кислот в рубце и в конечном счете – нарушение обмена веществ всего организма. Из расчета на 1 к. ед. быкам требуется переваримого протеина в неслучной период – 100 г, при средней нагрузке – 125, при повышенной нагрузке – 145 г.

Потребность быков в клетчатке составляет около 20 % от сухого вещества рациона. Как дефицит, так и избыток клетчатки отрицательно сказывается на пищеварении. Легкоусвояемые углеводы (сахара, крахмал) положительно влияют на бродильные процессы в рубце, синтез микробияльного белка, использование питательных веществ рациона, на половую активность. Сахаро-протеиновое отношение должно быть примерно 1:1, отношение крахмала к сахару 1,1:1. Если сахаро-протеиновое отношение ниже 0,8:1, ухудшается качество спермы и снижается половая активность производителей. При высокой потребности в протеине выдержать оптимальное сахаро-протеиновое отношение сложно, поэтому нередко в рационы вводят обычный сахар.

В организации биологически полноценного кормления производителей важная роль принадлежит минеральным веществам, потребность в которых зависит от живой массы, возраста, интенсивности использования. Так как растительные корма бедны натрием, обязательной минеральной добавкой является поваренная соль, которую вводят в состав комбикормов в количестве 1 %, а также дают дополнительно в виде лизунцов. На 1 к. ед. рациона быкам требуется около 7 г соли, столько же кальция, около 6 г фосфора. Кальций-фосфорное отношение для быков значительно уже, чем для коров, и составляет примерно 1,2:1. Это связано с большим значением фосфора для процесса сперматогенеза. Фосфором богаты концентраты.

При нормировании кальция необходимо выдерживать его оптимальное соотношение с фосфором, контролировать содержание его в сыворотке крови на уровне 9-12 мг %.

В рационах производителей нормируют также содержание микроэлементов: железа, меди, цинка, марганца, кобальта, йода. Дефицит или передозировка микроэлементов могут вызвать значительные нарушения обмена веществ и функции воспроизводства. Так, недостаток цинка вызывает недоразвитие семенников, нарушение функции зародышевого эпителия, снижает

подвижность спермиев. Дефицит кобальта ведет к огрубению волосяного покрова, запорам, анемии, ухудшению качества спермы. При недостатке йода наблюдается гипофункция щитовидной железы, угасает половое влечение. Избыток молибдена вызывает ослабление или прекращение спермиогенеза, а избыток кадмия усугубляет недостаточность цинка и меди.

Необходимым условием высоких репродуктивных качеств производителей является балансирование их рационов по витаминам. На каждую кормовую единицу рациона им требуется 70-80 мг каротина, 1,2-1,6 тыс. МЕ витамина Д, около 40 мг витамина Е.

Дефицит каротина или витамина А замедляет рост молодых быков, приводит к ороговению эпителия слизистых оболочек и кожи, нарушению зрения, уменьшению спермиогенеза, снижению подвижности спермиев и появлению их патологических форм. Главным источником каротина для производителей являются травянистые корма, морковь.

Витамин Д по своему строению близок к мужским половым гормонам – эстрогенам. При дефиците этого витамина нарушается минеральный обмен в организме. Главный источник витамина Д₂ для быков – сено солнечной сушки.

В процессах воспроизводства важная роль принадлежит витамину Е, недаром его называют токоферолом, что значит в переводе «приносящий потомство». Дефицит этого витамина вызывает перерождение семенников, дегенерацию скелетной и сердечной мускулатуры.

Нормы кормления рассчитаны на взрослых быков-производителей. Для молодых быков норму кормления увеличивают на 1-1,5 к. ед. в связи с ростом. Кормление должно обеспечить заводскую упитанность производителей. При более низкой упитанности норму повышают по 0,5 к. ед. на каждые 100 г дополнительного суточного прироста, если упитанность выше заводской – норму снижают на ту же величину.

Корма для производителей должны быть высокого качества – соответствовать требованиям первого класса с высоким содержанием энергии в сухом веществе. Не рекомендуют им скармливать слишком объемистые малопитательные корма, такие, как солома, мякина, водянистые – жом, барду, мезгу, пивную дробину, а также шрот хлопчатниковый, так как он содержит госсипол, убивающий сперматозоиды, шроты крестоцветных – рапсовый, сурепковый, рыжиковый, которые содержат горчичные масла и гликозид синигрин, способный под влиянием тепла и влаги превращается в ядовитое горчичное масло. Опасность для быков представляет и зеленая масса крестоцветных, так как в ней обнаружены зобогенные вещества, нарушающие функцию щитовидной железы и обмен йода в организме. Не дают быкам также мочевины и аммонийные соли. При определении количества кормов можно пользоваться следующей примерной структурой рационов табл.

Структура рационов быков-производителей, % от потребности в энергии

Корма	Периоды	
	зимний	летний
Сено, травяная мука (резка)	30-40	15-20
Сенаж, сочные	15-25	-
Зеленые корма	-	35-40
Концентраты	40-50	40-50

Сено лучше использовать бобово-злаковое, убранное в оптимальные фазы вегетации, хорошо облиственное. Скармливают его по 0,8-1,2 кг на 100 кг живой массы или по 6-11 кг на голову. Сено является главным источником витамина Д для производителей. Травяная мука или резка – отличный источник каротина, ее скармливают по 0,5-1 кг на голову. Дача быкам гранул травяной муки более 2 кг на голову может нарушить рубцовое пищеварение.

По вопросу о скармливании быкам силосованных кормов нет единого мнения. Нередко эти корма получаются невысокого качества, и в этом случае их скармливание отрицательно сказывается как на состоянии здоровья производителей, так и на качестве спермы. Поэтому на многих племпредприятиях силосованные корма не используют. Малопригоден для производителей силос из кукурузы, так как в нем мало содержится β -каротина, а много фитостеренов, отрицательно влияющих на потенцию и спермиогенез.

Сенаж для производителей более предпочтительный корм, чем силос, так как в нем больше сухого вещества, сахара, меньше органических кислот. Средние суточные дачи высококачественного сенажа из бобово-злаковых смесей могут составлять 4-8 кг, кормовой свеклы 5-10, моркови – 3-5 кг. Использование корнеплодов, обладающих диетическими свойствами, хорошо влияет на пищеварение и половую активность, а дача моркови обогащает рацион каротином. Однако корнеплоды при избытке азотных удобрений накапливают много нитратов, отрицательно влияющих на качество спермы. Поэтому многие практики настороженно относятся к скармливанию корнеплодов производителям. Во всяком случае, необходим постоянный контроль за содержанием нитратов в этих кормах.

Из концентратов быкам-производителям как правило скармливают комбикорма в количестве 3-5 кг на голову в сутки в зависимости от интенсивности использования, живой массы. При содержании концентратов менее 40 % по питательности практически невозможно обеспечить достаточное содержание энергии и полноценность рационов особенно при повышенной нагрузке, однако и избыток концентратов – более 50 % по питательности вызывает отклонения в обмене веществ и снижение половой активности.

Для быков производителей разработаны специальные рецепты комбикормов. Например, Полоцкий комбинат хлебопродуктов производит комбикорм К-66Б, содержащий следующие компоненты, %: кукуруза – 6, ячмень – 23, овес – 24,8, отруби пшеничные – 18, шрот подсолнечный – 21,3, дрожжи кормовые – 3,0, фосфат обесфторенный – 1,9, соль – 1,0, премикс 60-1-1,0. В 1 кг комбикорма содержится 0,97 к. ед., 10,24 МДж обменной энергии, 181 г сырого или 138 г переваримого протеина, 87 г сырой клетчатки, 7,3 г каль-

ция, 9,5 фосфора, 5,5 натрия, 6,7 лизина, 5,9 метионина+цистина; 2,4 триптофана; 30,6 г жира.

В летний период быкам дают умеренное количество зеленых кормов (10-20 кг). Слишком большие дачи этих кормов снижают половую активность быков. Желательно, около половины зеленых кормов скармливать в подвяленном виде. Суточные дачи сена летом составляют 3-5 кг. Зеленую массу бобовых трав скармливают или в свежескошенном или в полностью высушенном виде. Перевод быков с зимних рационов на летние и, наоборот, должен быть постепенным.

По вопросу использования кормов животного происхождения в рационах быков-производителей имеются разные точки зрения. Богданов Г.А. считает, что при достаточном разнообразии высококачественных растительных кормов нет необходимости давать быкам животные корма. К сожалению, выполнить это условие сложно, поэтому на практике особенно в период интенсивного использования быкам иногда вводят в рацион такие корма как куриные яйца (5-6 штук на голову), свежий обрат (2-3 л), сухое обезжиренное молоко, рыбную, мясокостную муку (по 50-400 г). Нередко быкам скармливают сахар (0,1-0,2 кг), растительное масло (0,1-0,2 л) как источник незаменимых жирных кислот (витамина F).

Кормят производителей индивидуально три раза в сутки в строгом соответствии с распорядком дня. Быкам, склонным к ожирению увеличивают дачу грубых кормов, уменьшая количества концентратов. Суточную норму концентратов делят на три дачи. Более половины сочных кормов (около 70 %) скармливают в полдень, а остальное количество разделяют на утреннее и вечернее кормление. Желательно кормить быков после взятия спермы. Воду быки получают из автопоилок, при их отсутствии поить их следует не реже 3 раз в день.

Кормление баранов-производителей. Целью кормления баранов-производителей является обеспечение высокого качества спермы, хорошей половой активности животных и их длительного племенного использования. Это достигается за счет сбалансированного питания по энергии, протеину, минеральным веществам, витаминам.

При неполноценном кормлении половая активность баранов и качество их спермы снижаются. Особенно негативное влияние на половую функцию баранов-производителей оказывает недостаток в рационах протеина, фосфора, меди, цинка, йода, кобальта, каротина, витаминов Д и Е. В течение всего года бараны-производители должны находиться в заводской кондиции. Кроме полноценного питания, они должны регулярно пользоваться прогулками на свежем воздухе или содержаться на пастбищах. Нормы кормления баранов-производителей разработаны с учетом направления продуктивности (мясо-шерстное, шубное), интенсивности использования (случной или неслучной периоды) и их живой массы. Потребность в энергии и питательных веществах у баранов-производителей романовской породы выше, чем у других пород.

Продолжительность созревания спермиев у баранов-производителей составляет от 40 до 50 дней. Поэтому подготовку их к случному периоду начинают за 1,5-2 месяца, постепенно переводя на нормы случного периода.

В стойловый период в структуре рационов грубые корма составляют 35-45 %, сочные 15-25 и концентраты 40-45 %. В рационы включают 1,5-2 кг хорошего злакового сена, 1,5-2 кг злаково-бобового силоса, 1,5-2,0 кг кормовой или полусахарной свеклы, 0,7-1,2 кг смеси концентратов (овса, ячменя, пшеничных отрубей, шрота подсолнечникового) или такое же количество комбикормов.

В случной период (при нагрузке 2-3 садки ежедневно) для обеспечения высокой потребности в протеине в рационы включают корма животного происхождения (обрат свежий – до 1 кг, мясо-костную муку – до 100 г, обрат сухой – 150 г). В летний период баранов выпасают на пастбищах и подкармливают концентратами в количестве 0,6-0,8 кг на голову. Для поддержания рубцового пищеварения на оптимальном уровне в рационы вводят до 1 кг сена.

Исключительно важное значение для получения спермы высокого качества и сохранения здоровья баранов-производителей имеет качество кормов. Для этих животных все травянистые корма должны соответствовать первому и высшему классам. Недопустимо скармливание заплесневевшего сена. Заготовку сена для баранов-производителей необходимо вести из трав в ранние фазы вегетации, когда они богаты протеином, минеральными веществами и витаминами. Силос и сенаж для этих животных также должны быть доброкачественными, без масляной кислоты, при небольшом удельном весе уксусной (не более 30 % от всех кислот). Нельзя скармливать переокисленный силос, а также с признаками гнили и плесени. Сенаж и силос из многолетних бобово-злаковых трав должны заготавливаться из молодых, неперестоявших трав, не позже фазы бутонизации для клеверов и колошения злаков. В этом случае рационы животных будут в достаточной степени сбалансированы по каротину, протеину, большинству минеральных элементов. На состояние здоровья и эффективность племенного использования баранов-производителей благоприятное влияние в летнее время оказывает их выпас на хорошем пастбище. Кормят баранов-производителей 2 раза в сутки. Перед взятием спермы животных кормить нельзя, из-за снижения их половой активности.

Состояние баранов-производителей систематически контролируют путем осмотра животных, их регулярного взвешивания и оценки качества спермы.

Главной целью организации кормления **хряков-производителей** является получение качественной спермопродукции, высокая оплодотворяемость маток и генетически обусловленное развитие потомства.

Поэтому хряки должны быть клинически здоровыми, энергичными и иметь заводскую упитанность. Ожирение или истощение отрицательно влияет на их физиологическое состояние.

У хряков-производителей отмечается интенсивный обмен веществ. Это связано с тем, что взрослый хряк при правильном кормлении выделяет за одну садку до 500-600 мл спермы и соответственно на ее образование, а также восполнение затрат, расходуемых в процессе оплодотворения, требуется много энергии и питательных веществ. Потребность хряков в энергии и питательных веществах зависит от возраста, живой массы, упитанности, индивидуальных особенностей и обязательно от интенсивности их использования.

Молодых хряков (от 1 до 2 лет с живой массой до 200 кг) используют умеренно – до 6-8 садок, взрослых (старше 2 лет) интенсивно – до 20 садок в месяц.

Современные детализированные нормы кормления хряков-производителей контролируются по 27-30 показателям.

На 100 кг живой массы в период интенсивного использования растущим хрякам требуется 2 к.ед., или 22,2 МДж обменной энергии, и 1,7 кг сухого вещества; взрослым – соответственно 1,5 к.ед., или 16,6 МДж, и 1-1,3 кг. Концентрация энергии в 1 кг сухого вещества должна составлять 1,28 к.ед. (14,2 МДж). В сухом веществе рациона концентрация переваримого протеина должна составлять 15,5 %, лизина – 0,95 %, метионина + цистина - 0,63 %, клетчатки – 7 %, кальция – 0,93 %, фосфора – 0,76 %.

Для хряков-производителей очень важно поддерживать требуемый нормой уровень незаменимых серосодержащих аминокислот (лизина, метионина), кальция и фосфора, т.к. они способствуют увеличению спермиев в эякуляте.

Физиологическая роль микроэлементов тесно связана с гормональной системой, в частности с половыми гормонами гипофиза, поэтому они играют большую роль в процессах репродукции.

В расчете на 1 к.ед. рациона хряков должно содержаться в среднем 5 г поваренной соли, 90 мг железа, 13 мг меди, 67 мг цинка, 36 мг марганца, 1,3 мг кобальта, 0,26 мг йода. При этом минеральные вещества должны находиться в определенных соотношениях между собой. Лучшие результаты по качеству спермы получают при соотношении цинка и кальция 1:100-120, меди и железа 1:8, марганца и железа 1:2.

Большую роль в репродуктивных процессах играют витамины: А участвует в спермогенезе и образовании концентрации и подвижности спермиев; Е – играет в организме роль биологического антиоксиданта, препятствующего образованию ядовитых продуктов перекисления ненасыщенных жирных кислот, губительно действующих на репродукцию; витамины группы В участвуют в формировании органов репродуктивной системы в период роста хряков, а также нормальном их функционировании в половозрелом состоянии. В связи с этим в расчете на 1 к.ед. рациона потребность в витаминах составляет в среднем: А-4,5 тыс.МЕ, Д-0,45 тыс. МЕ, Е-37 мг, В₁-2 мг, В₂-4,5 мг, В₃-18 мг, В₄-0,9 г, В₅-63 мг и В₁₂-22 мкг.

Корма, используемые в рационах хряков-производителей, должны быть качественными, а их сочетание давать высокую концентрацию энергии

и набор питательных веществ, необходимых для повышения воспроизводительных способностей данной группы животных.

Желательный тип кормления хряков-концентратный. На крупных промышленных комплексах (54-108 тыс. голов) целесообразнее использовать полнорационные комбикорма (СК-2), приготовленные по определенным рецептам.

Суточная норма полнорационного комбикорма должна составлять 4-4,5 кг (100 % рациона), что обеспечивает заводскую упитанность и хорошие показатели спермопродукции.

На комплексах мощностью 12-24 тыс. голов и фермах промышленного типа могут применяться комбикорма-концентраты (К-57-1, К-57-2) в сочетании с другими кормами табл.

Структура рациона хряков-производителей, %

Состав рациона	Режим использования			
	умеренный		интенсивный	
	зима	лето	зима	лето
Концентраты (комбикорм-концентрат, мука, ячмень, овес, горох, отруби, жмыхи, шроты)	70-75	76-81	73-78	78-83
Сочные (свекла, картофель, морковь, зеленая масса и др.)	10-15	10-15	5-10	5-10
Травяная мука	5	-	5	-
Корма животного происхождения (обрат, мясная, рыбная, мясо-костная мука и др.)	9	9	12	12

Средняя суточная дача кормов в зимнем рационе примерно составляет: 2,5-3,5 кг комбикорма, 2-3 кг сочных кормов (свекла, морковь, картофель, комбинированный силос); в летнем: 2,5-3,5 кг комбикорма и 3-4 кг зеленой массы бобовых трав (клевер, люцерна, горох и др.).

При возможности хрякам необходимо предоставлять пастбища с хорошо поедаемыми травами, дающими достаточно высокий выход питательных веществ.

При использовании в хозяйствах зерносмесей собственного производства их необходимо обогащать белково-витаминно-минеральными добавками (БВМД) и премиксами.

Комбикорма особой подготовки не требуют. Их скармливают влажностью 85 % или сухими.

Сочные корма (свеклу, картофель) моют и запаривают; зеленую массу измельчают. Кормят 2-3 раза, в зависимости от технологии выращивания.

ОСОБЕННОСТИ КОРМЛЕНИЯ ПТИЦЫ (НА ПРИМЕРЕ КУР-НЕСУШЕК). КОРМЛЕНИЕ КРОЛИКОВ И ПЛОТОЯДНЫХ ПУШНЫХ ЗВЕРЕЙ

ВОПРОСЫ:

- 1. Кормление кур-несушек.**
- 2. Кормление кроликов.**
- 3. Кормление плотоядных пушных зверей.**

Литература: 1,2,8,22,31 (ч.3)

1. Куры-несушки из всех сельскохозяйственных животных – самые интенсивные производители наиболее биологически полноценного пищевого белка. Несушка с годовой яйценоскостью 250 яиц производит на 1 кг своей живой массы около 875 г белка, а корова с годовым удоем 5000 кг молока – только 275 г.

Куриное яйцо содержит 58 % белка от общей массы сухого вещества, 32 % приходится на желток и 10 % на скорлупу. В яичном белке воды содержится 87%, собственно белка – 12 %, жира, углеводов и других веществ – лишь около 1 %, в желтке воды – 68 % и минеральных веществ – 10,5 %; энергетическая ценность 100 г яичной массы, включая скорлупу, составляет около 640 кДж.

Современные рекомендации по кормлению кур, составленные с учетом изменения потребности птицы в питательных веществах в зависимости от возраста и продуктивности, предусматривают три периода (фазы).

Нормальное начало яйцекладки у молодок существующих кроссов наступает в возрасте 150-170 дней, а их рост продолжается до 300-360 дней. Поэтому возрастной период 150-300 дней определили как первую фазу. Учитывая быстрое нарастание яйцекладки и продолжающееся увеличение живой массы птицы в этот период, кормление производят из расчета удовлетворения ее потребности на образование яйца, прибавку живой массы и нормальное течение всех физиологических процессов.

Рационы первой фазы характеризуются высоким уровнем питательных веществ: 17-17,5 г сырого протеина, 1,13-1,15 МДж (270-275 ккал) обменной энергии (ОЭ), 3,1-3,3 % и 0,8 % фосфора в 100 г корма.

По завершении роста организма, который заканчивается к 300 дням жизни птицы и характеризуется стабильностью ее живой массы, отпадает необходимость в добавках питательных веществ на рост.

Этот возраст является началом второй фазы. Примерная продолжительность второй фазы – от 300 до 420 дней. Она заканчивается, когда в стаде кур отмечается незначительное, но устойчивое снижение продуктивности на предшествующем рационе высокой питательности. Однако причиной снижения является не недостаточность питательных веществ, а генетические способности птицы к определенному уровню и длительности яйценоскости. Рационы второй фазы, в отличие от первой, должны содержать несколько

меньшее количество питательных веществ: 15-16 г сырого протеина, 1,11-1,13 МДж (265-270 ккал), 3,0-3,3 г кальция и 0,8 г фосфора в 100 г смеси. К 420-450-му дню жизни у кур наступают изменения в уровне и направлении обменных процессов в организме, при которых избыток питательных веществ в рационе вызывает увеличение живой массы птицы за счет отложения внутреннего и подкожного жира. Поэтому в последней, третьей, фазе предусматривается дальнейшее снижение количества протеина и других питательных веществ в рационе до уровня, способствующего проявлению генетически обусловленной продуктивности. Такой уровень кормления препятствует ожирению несушек и сдерживает чрезмерное увеличение массы яиц в конце яйцекладки.

Рационы заключительного периода яйцекладки (421-510 дней) должны содержать 14-15 г сырого протеина, 1,05-1,09 МДж (250-260 ккал) обменной энергии, 3,0-3,1 г кальция и 0,8 г фосфора в 100 г рациона.

Фазовое кормление кур не дает преимуществ в повышении продуктивности, но позволяет снижать затраты питательных веществ на продукцию во вторую половину яйцекладки, особенно после 14 месяцев жизни несушек. Однако свободный доступ к корму при этом все же ведет к некоторому его перерасходу по сравнению с ограниченным кормлением.

На современном этапе в удовлетворении действительной суточной потребности является ограниченное (лимитированное) кормление кур-несушек. Впервые его использовали на мясных кроссах, где особенно часто наблюдался перекорм, затем этот способ стали применять при выращивании яичных кур. Успех ограниченного кормления полностью зависит от того, насколько снимаемый перекорм приближает этот метод к удовлетворению действительной потребности птицы в питательных веществах. В практике принят уровень 7-10 %-ного ограничения от вольного потребления корма курами-несушками.

Ограниченное кормление показывает на несомненную эффективность этого способа в его различных вариантах: количественное и качественное ограничение, времени доступа к корму. Однако при неблагоприятных условиях внешней среды (резкие колебания температуры, высокая плотность посадки, вакцинация или переболевание птицы) ограниченное кормление не рекомендуется. Для обеспечения нормального белкового питания несушки должны постоянно получать с кормовым протеином все необходимые им аминокислоты; особенность аминокислотного питания птиц – повышенная потребность в аргинине.

Потребность несушек в критических незаменимых аминокислотах при содержании в рационе 1,130 мДж обменной энергии составляет, % от массы воздушно сухого комбикорма: аргинин-0,90, лизин-0,75, метионин-0,32, метионин+цистин-0,60 и триптофан-0,17.

У молодых несушек, как у цыплят и индюшат, при недостатке в рационе серосодержащих аминокислот часто наблюдается возникновение расклева яиц, пера и каннибализм. Для профилактики этого нежелательного явления рекомендуется вводить в рацион 3-5 % гидролизованной перьевой муки; в

течение двух дней к рациону добавляют 2 % поваренной соли. Добавление к рационам кормов, богатых клетчаткой, снижает число случаев расклева пера и каннибализма у птиц.

В практических условиях аминокислотный состав рациона балансируют кормами животного происхождения – рыбной, мясной, мясо-костной мукой или дрожжами, дефицитные и дорогие животные корма в рационе несушек могут быть заменены растительными кормами с добавками кормовых препаратов аминокислот.

У кур-несушек в результате интенсивности обменных процессов возникает значительная потребность в минеральных веществах, и особенно в кальции. С каждым яйцом курица выделяет примерно 2 г кальция и без применения минеральных подкормок нельзя ликвидировать дефицит кальция, так как зерновые корма бедны этим элементом.

При остром дефиците кальция у кур снижается яйценоскость, они несут яйца без скорлупы. При нарушении кальциевого обмена у несушек часто наблюдается кладка легкобьющихся яиц с ослабленной скорлупой, что обесценивает продукцию и наносит значительный экономический ущерб хозяйству.

В комбикормах яичных кур концентрация кальция должна составлять 3,1 %, а мясных кур – 2,7-2,8 %.

Потребность в фосфоре у несушек составляет 0,7 % массы комбикорма. В зерновых кормах фосфор связан в фитине и плохо усваивается организмом птицы: примерно в 2 раза хуже, чем из дикальцийфосфата. По этой причине при кормлении высокопродуктивной птицы смеси обогащают фосфорными подкормками. Отношению кальция и фосфора (Ca:P) нельзя придавать абсолютное значение, т.к. следует учитывать их источники и обеспеченность витамином Д₃. Критерием полноценности фосфорного питания являются интенсивность роста, конверсия корма, развитие костяка, отсутствие признаков рахита. Если в рационе содержится более 1 % фосфора, ухудшается качество скорлупы, нарушается подвижность суставов, фосфор откладывается в почках и мягких тканях, задерживается рост молодняка и повышается смертность. Магний (Mg) – незаменимый элемент триады Ca, P, Mg, обмен которых тесно взаимосвязан. Общепринято, что содержание магния в комбикормах для птиц достаточно. Однако установлено, что рационы с высоким уровнем протеина и кальция приводят к относительному дефициту магния. Недостаток магния вызывает гиперкальциемию и гиперфосфатемию. Потребность в магнии составляет: для молодняка всех видов птиц 0,15-0,40 % к массе корма, для племенных кур 0,6-0,7 %. Норма содержания магния в сыворотке крови кур 1,7-2,8 мг %.

Натрий (Na) – важнейший жизненно необходимый элемент. Совместно с калием (K) является неотъемлемым компонентом межклеточных и внутриклеточных жидкостей, регулирующих осмотическое давление крови в сосудах, тканях, проницаемость мембран.

Содержание натрия в кормах, за исключением рыбной и мясо-костной муки, недостаточное. Потребность несушек в натрии составляет 0,30 % (или

0,75 % поваренной соли) от массы комбикорма. Содержание в комбикорме 1 % поваренной соли при недостатке питьевой воды может привести к серьезному отравлению птицы.

Нельзя восполнять дефицит натрия введением хлористого натрия, если содержание последнего в кормах для молодняка свыше 0,3 %, а для взрослых – 0,5 %, так как возникает избыток ионов хлора и в 1,2-1,7 раза возрастает потребление воды, что ухудшает использование корма. Дефицит следует восполнить за счет дачи бикарбоната натрия (двууглекислой соды) или сульфата натрия (серноокислый натрий). Добавка 0,2 % бикарбоната натрия или 0,2-0,3 % сульфата натрия профилактирует расклев, снижает затраты корма на 15-20 % за счет повышения усвояемости протеина корма.

Кроме перечисленных макроэлементов, организм несушки нуждается в комплексе микроэлементов. Так, при недостатке марганца и цинка в корме племенные куры несут яйца с пониженным содержанием этих элементов, что служит причиной эмбриональной смертности цыплят, ослабления и заболевания их в постэмбриональный период. Гибель эмбрионов и заболевание цыплят наступает в случае, если яйцо содержит менее 0,7 мкг марганца и 35 мкг цинка, когда в 1 кг корма несушки этих элементов содержится ниже 55 мг. При недостатке марганца и цинка крепость яичной скорлупы снижается.

Высокая интенсивность обменных процессов в организме несушки тесно связана с повышенной функциональной деятельностью щитовидной железы, выделяющей гормоны, содержащие йод. Потребность в нем у племенных несушек составляет 0,45 мг в 1 кг корма, а у промышленных – 0,35 мг. В комбикорма элемент вводят в виде йодистого калия.

При изготовлении полнорационных комбикормов к смесям добавляют не отдельные микроэлементы, а их комплекс совместно с витаминными и аминокислотными добавками (в виде премикса); добавка микроэлементов к комбикормам носит профилактический гарантийный характер и не может оказать вредного влияния на продуктивность и здоровье птицы.

Гарантийные добавки отдельных микроэлементов в рационы несушек не должны превышать, г в 1 т комбикорма: железо – 10, марганец – 50, медь – 2,5, цинк – 60, кобальт – 1, йод – 0,7.

Высокая яйценоскость кур, оплодотворенность яиц и вывод цыплят могут быть достигнуты только при полном обеспечении потребностей несушек в факторах витаминного питания.

Наиболее часто встречается недостаточность витаминов А, Д, Е, В₁, В₂, К. Однако в зависимости от структуры рациона может возникнуть дефицит и других витаминов (В₆, В₄, В₁₂, Н, РР, В_с и др). Недостаточность витаминов может возникать также на фоне длительного применения кокцидиостатиков, сульфамидов и других лечебных препаратов.

В комбикорма для птиц витамины вводят с некоторым избытком для компенсации потерь в процессе хранения, переработки и транспортировки их. Все витамины в комбикорма для птицы вводят совместно с микроэлементами, антибиотиками и антиоксидантами в виде премиксов. Премиксы

готовят ступенчатым смешиванием добавок с сыпучим наполнителем (отруби, шрот, дрожжи и др.).

Все корма для приготовления смесей должны быть доброкачественными – без признаков смеси и гниlostного запаха.

Зерновая основа рационов для птицы Республики Беларусь – ячмень, пшеница, рожь, овес – продукты с низким уровнем обменной энергии из-за высокого содержания в них некрахмальных полисахаридов: В-глюканов, арабиноксиланов (пентозанов), клетчатки и других веществ, обладающих свойствами антиметаболитов. В пищеварительном тракте птицы не секретируются ферменты, способные гидролизовать эти полисахариды, которые повышают вязкость химуса, снижают диффузию и абсорбцию аминокислот, моносахаридов, жирных кислот и особенно жирорастворимых витаминов.

В последние годы разработаны технологии производства комплекса ферментов, которые при добавлении в комбикорма в определенной степени гидролизуют в пищеварительном тракте птицы В-глюканы и пентозаны, повышая усвояемость протеина, липидов и метаболизуемой энергии.

Максимальное введение в рационы птицы зерен различных злаков составляет, %: кукуруза, пшеница – 50-70; ячмень, овес, сорго, просо – 30-40; рожь – 5-7; овес и ячмень без пленок (обрушенные) – 50-60.

Зерно бобовых содержат ингибиторы протеолитических ферментов, по этой причине в комбикорма для птицы горох вводят в количестве 7-15 %, бобы – 5-10 %, безалкалоидный люпин – 3-7 %.

В качестве источника протеина и энергии комбикормовая промышленность широко использует шроты, дрожжи и корма животного происхождения, а также для повышения концентрации энергии добавляют животные и растительные кормовые жиры.

Не рекомендуется скормливать птице кормовые жиры с кислотным числом свыше 20 и содержанием неомыляемых веществ более 1,5 %.

Птицам не скормливают жмыхи и шроты крестоцветных (сурепки, рапса, рыжика) и клещевины.

Инкубационные отходы – задохлики и яйца с кровавыми кольцами – используют в корм птице только после термической обработки при обязательном контроле ветеринарной службы.

2. Кролики очень плодовитые и скороспелые животные. Хорошо развитых самок пускают первый раз в случку в возрасте пяти месяцев, беременность у них длится 28-32 дня. За один окрол самки приносят в среднем 8-10 крольчат, которых отнимают от матери в возрасте 1-1,5 месяца.

Пищеварение у кроликов имеет свои особенности. Резцы у них покрыты зубной эмалью только с наружной стороны, поэтому они неравномерно стираются и постоянно остаются острыми. Желудочный сок у кроликов выделяется непрерывно и имеет более высокую кислотность, чем у других травоядных животных.

Кролики на протяжении 24 ч едят 70-80 раз, причем прием корма длится около 2 минут. Во время приема корма желудок у кроликов никогда не бывает пустым, он заполнен минимум до половины.

Переваривание основных питательных веществ корма, всасывание продуктов пищеварения происходит в тонкой кишке, непосредственно примыкающей к желудку. В толстом отделе кишечника (слепая, ободочная и прямая кишки) под действием выделяемых микробами ферментов расщепляется клетчатка. Он вдвое превышает объем желудка. Здесь интенсивно проходят микробные процессы, подобные тем, которые наблюдаются в рубце жвачных, и в частности, отмечается образование жирных кислот.

Кролики несколько лучше, чем куры, но хуже других сельскохозяйственных животных переваривают клетчатку грубых кормов. Клетчатка сена переваривается ими только на 19-26 %, листьев зеленых луговых растений, капусты и корнеклубнеплодов – на 40-60 %, плохо переваривается клетчатка пленок зерна, жмыхов и шротов – на 20-40 %. Углеводы группы безазотистых экстрактивных веществ перевариваются кроликами значительно лучше: из зерновых – на 75-85 %, из картофеля – на 90 %, из зеленых кормов и корнеплодов – до 85-95 %.

Протеин различных кормов переваривается кроликами в неодинаковой степени: сена – 50-75 %, травы – 60-85 %, корнеплодов – 80-85 %, зерновых – 70-80 %, отрубей – 75 %, жмыхов – 85 %.

У кроликов развито явление копрофагии – поедание мягкого (ночного) кала. Мягкий кал отличается от обычного как по форме, так и по химическому составу.

Мягкий кал – это фактически содержимое слепой кишки, скапливающееся в прямой кишке перед анусом. В нормальных условиях содержания кроликов, когда их не тревожат, они поедают скопившийся мягкий кал из анального отверстия и, не пережевывая, проглатывают. Попав в желудок, катышки мягкого кала впитывают в себя воду и приобретают шарообразную форму. Через 6-часовой промежуток времени пребывания в желудочно-кишечном тракте оболочка катышков мягкого кала лопаются. Пока цела оболочка катышков, в них поддерживается рН, характерный для химуса слепой кишки, и продолжается процесс брожения, вызванный микроорганизмами. В результате в желудке переваривается и часть клетчатки корма, особенно, когда корм попадает в слепой мешок желудка и смешивается с только что лопнувшими катышками мягкого кала.

Копрофагия способствует лучшей переваримости питательных веществ корма, так как скорость прохождения корма по пищеварительному тракту замедляется. Кроме того, при копрофагии содержимое желудочно-кишечного тракта обогащается легкопереваримым белком микроорганизмов, а также витаминами К и группы В.

Нормы кормления кроликов разработаны с учетом живой массы, возраста и физиологического состояния. Энергию нормируют в граммах кормовых единиц и МДж обменной энергии. Потребность в переваримом протеине в рационе кроликов на 100 г к. ед. составляет, г: для крольчих в период покоя

и ремонтного молодняка старше 4-месячного возраста – 12-16, для сукрольных и лактирующих крольчих – 15-18 и для молодняка до 4-месячного возраста – 16-17.

Кролики нуждаются в обеспечении их минеральными веществами. Особенно высока потребность в кальции и фосфоре у лактирующих самок и интенсивно растущего молодняка, которая составляет примерно 1 % кальция и 0,6-0,7 % фосфора от сухого вещества рациона.

Высокая потребность в кальции и фосфоре не может быть полностью удовлетворена при скармливании натуральных кормов. Поэтому положительное влияние оказывают подкормки мясо-костной мукой, костной мукой, мелом, дикальцийфосфатом и трикальцийфосфатом.

Кролики в течение круглого года должны быть обеспечены витаминами. В организме кроликов частично синтезируется витамин группы В, витамины К и С. В настоящее время разработан рецепт премикса, в состав которого входят, на 1 кг премикса: витамин А 500 тыс. МЕ, витамин Д₃ – 150 тыс. МЕ, витамин Е – 4 г, витамин В₁₂ – 6 мг, витамин В₄ – 50 г, витамин РР – 1,5 г, витамин С – 5 г, железо – 20 г, марганец – 3 г, медь – 1 г, кобальт – 40 мг, цинк – 5 г, йод – 2 г.

В практике кролиководческих хозяйств применяют два основных типа кормления: комбинированный (смешанный) и кормление полнорационными гранулированными комбикормами (сухой).

При комбинированном типе основными кормами для кроликов служат зеленая трава, сено, сенная резка, силос, сенаж, корнеклубнеплоды; в дополнение к основным кормам используют смеси зерновых концентратов и белково-витаминно-минеральных добавок, приготовленных в хозяйстве, или специальные комбикорма промышленного производства.

При сухом типе кормления диаметр гранул должен быть 2-5 мм, длина не более 10-12 мм.

В комбикорма для кроликов не рекомендуется вводить рисовые отходы, неизмельченный овес, зародыши пшеничного зерна, арахисовый шрот, сухое молоко и кормовые жиры. Количество пшеницы в комбикорме не должно превышать 20 %, ячменя – 30 %, кукурузы – 20 %, травяной муки – 40 %, рыбной муки – 8 %, мясо-костной муки – 5 %, льняного шрота – 8 %, сухих дрожжей – 5 %, сахара – 3 %, вводить в комбикорма тостированный соевый шрот можно без ограничения.

Кроликам нельзя скармливать сухие, пылящиеся мучнистые корма, которые раздражают слизистую оболочку носоглотки и вызывают риниты.

Кролики по своей природе – ночные животные. Поэтому корма надо раздавать как можно позже (в 20-21 ч).

Кроликов кормят 2-3 раза в день, в одно и то же время. При 2-кратном кормлении сочных и грубых кормов должно хватать на 8-10 ч, а зерна или комбикорма – на 4-6 ч. При 3-кратном кормлении утром и вечером вместе с другими кормами лучше давать комбикорм, а днем – зерно, зерносмесь и зерноотходы.

Сено и корнеклубнеплоды целесообразнее скармливать в обед, силос - вечером, траву – днем и вечером. К новым кормам животных приучают постепенно, в течение 5-6 дней.

Подготовка отдельных кормов к скармливанию заключается в следующем: траву провяливают; корнеплоды тщательно очищают от грязи, мелко измельчают и смешивают с отрубями и другими кормами; зерно злаковых, зернобобовых и жмых дробят, зерно ячменя, кроме дробления, подвергают плющению, зерно бобовых за 3-4 ч перед скармливанием замачивают. Смеси из свежих кормов готовят непосредственно перед скармливанием. Вода в поилках всегда должна быть свежей. При кормлении сухими кормами взрослые кролики выпивают за сутки от 0,3 до 0,5 л свежей воды.

В кролиководстве развито специализированное производство мяса крольчат-бройлеров. Для производства мяса используют крольчат обоих полов, которые к 10-недельному возрасту имеют живую массу не менее 1,8-2 кг и способны давать товарную тушку массой около 1 кг и более.

Для кормления крольчат-бройлеров используют полнорационные комбикорма марки К-93-1. На 1 т комбикорма добавляют 3 млн. МЕ витамина А, 800 тыс.МЕ витамина Д, 7,5 г витамина Е, 25 – углекислого марганца, 100 – сернокислого железа, 14 – углекислого цинка и 3 – углекислой меди.

Производство мяса кроликов-бройлеров экономически оправдано только при высокой плодовитости и молочности крольчих. В течение года от самки должно быть получено не менее 3 окролов и выкормлено ей 20-25 крольчат.

Подсосный период длится 4-6 недель. В первые две недели жизни крольчат молоко служит им единственным источником питания. Высокое содержание белка и энергии в молоке создает хорошие условия для интенсивного роста молодняка в первые недели жизни (живая масса крольчат удваивается на 6-й день жизни). С третьей недели жизни молодняку, кроме молока, дают твердый корм, причем долю подкормки в суточном рационе постоянно увеличивают, % по питательности: 14-21-й день – на 15; 21-28-й день – на 45; 28-35-й день – на 60; 35-40-й день – на 70.

После отъема (3-4 мес.) в подготовительный период в течение 5-7 дней увеличивают в рационе количество концентрированных кормов. Во второй период (основной) в рацион включают корма, способствующие жиरोотложению: кукурузу, жмых, ячмень, вареный картофель с отрубями. В третий период – заключительный (7-8 дней) – животным дополнительно скармливают ароматические добавки (укроп, петрушку, цикорий, тмин, сельдерей и др.) для повышения аппетита и максимального поедания кормов.

3. Плотоядные пушные звери (норка, голубой песец, серебристо-черные лисицы), как и все хищники, могут в продолжение нескольких месяцев питаться только кормами животного происхождения. Растительные корма они используют в ограниченном количестве и усваивают их значительно хуже, чем всеядные и травоядные животные.

Важная биологическая особенность пушных зверей, определяющая их требования к условиям питания, - строгая сезонность (периодичность) жизненных функций, требующая применения дифференцированного кормления. Обильное по энергии кормление норок осенью, необходимое для нормальной подготовки к размножению, вредно, если оно также обильно и в зимние месяцы перед гоним. Недокорм, даже кратковременный, в осеннее время не проходит бесследно, зимой же недоедание звери переносят безболезненно.

С конца июля у лисиц, с середины августа у норок развивается зимний меховой покров, который достигает зрелости в конце осени. Чтобы мех был нормальной густоты с блестящим упругим волосом, чистой окраски без нежелательных оттенков, кормление зверей в период осенней линьки и подроста зимнего меха должно быть полноценным.

Нормы кормления пушных зверей дифференцированы в зависимости от вида, пола, возраста, живой массы и физиологического состояния. Рационы зверей балансируют по энергии и переваримому протеину. Сезон года и физиологическое состояние (особенно самок) вносят существенные коррективы в уровень энергетического обеспечения рационов. В рационах взрослого племенного поголовья и ремонтного молодняка в зимнее время, охватывающее периоды подготовки к гону, гона, щенения и лактации, количество переваримого протеина рекомендуется увеличивать путем уменьшения дачи жира. Это связано с тем, что в период размножения важно избегать ожирения зверей, отрицательно отражающегося на плодовитости. С июля текущего года по февраль следующего норки, лисиц и песцов кормят по нормам для подготовки животных к очередному гону и для нормального роста и линьки волосяного покрова.

В период гона долю мясных и рыбных кормов в рационах зверей несколько увеличивают за счет сокращения дачи зерновых кормов: количество сочных кормов, дрожжей и рыбьего жира оставляют такое же, как и в период подготовки к гону.

Беременным и лактирующим самкам мясные и рыбные корма в рационе до 10 % по их энергетической питательности заменяют молочными кормами и несколько больше дают дрожжей.

В зимне-весенние месяцы (с декабря по июнь) следует давать по 100 кДж обменной энергии корма – норкам 2,3-2,6 г переваримого протеина, лисицам и песцам 2,1-2,3 г. При балансировании рационов важное значение имеет не только уровень протеина, но и его биологическая полноценность, обуславливаемая аминокислотным составом. Большое значение имеет правильная организация полноценного кормления животных – обеспечение их до полной потребности витаминами и минеральными веществами.

В организме зверей витамин А не синтезируется из каротиноидов, содержащихся в кормах, поэтому для них источник этого витамина – печень, рыбий жир и препараты витамина А. Минимальная физиологическая норма витамина А для пушных зверей должна составлять 250 МЕ в сутки на 1 кг живой массы.

У пушных зверей теряется возможность синтеза витамина Д по причине содержания их в шкурах, поэтому его необходимо постоянно доставлять животным с кормами и препаратами. Потребность в витамине Д₃ у них составляет 100 МЕ в сутки на 1 кг живой массы. При скормливаниям зверям кормов, богатых жиром (рыба, конина), рекомендуется на каждые 100 ккал обменной энергии рациона добавлять 2-5 мг витамина Е. Для профилактики кровоизлияний у новорожденного молодняка лисицам и песцам дважды в конце беременности вводят в рацион 1-2 мг препарата витамина К (викасола) на одну голову; дозы введения этого препарата в рационы беременных норок не должны превышать 0,5-1 мг на голову в сутки при 2-кратной даче перед щенением.

При скормливаниям зверям рационов, состоящих из кормов растительного и животного происхождения, они практически удовлетворяются всеми витаминами группы В.

Дополнительно дают витамины только при некоторых заболеваниях животных. К примеру, холин хорошо действует при жировой дистрофии печени у самок в сочетании с витамином В₁₂; фолиевую кислоту в сочетании с витамином В₁₂ применяют при лечении анемии у молодняка и др. Минеральными веществами звери как правило, полностью обеспечиваются за счет используемых кормов.

Пушные звери, как и другие сельскохозяйственные животные, нуждаются в питьевой воде. Потребность в ней у норок наиболее высокая: самки 90 г, самцы 170 г. При недостатке воды у норок снижается аппетит, а в жаркое время могут быть тепловые удары. Зимой норки целесообразно поить 2-3 раза в сутки подогретой водой, а летом – прохладной (15-18 °С).

Оптимальная потребность лисиц и песцов (по отношению к живой массе) в питьевой воде ниже, чем у норок. Самки лисиц выпивают за сутки в среднем 70 г воды, самцы – 110, самки песцов – до 210 г. При определенных условиях лисицы и песцы могут обходиться некоторое время без воды, не теряя своих продуктивных качеств.

ОСОБЕННОСТИ КОРМЛЕНИЯ С.-Х. ЖИВОТНЫХ В УСЛОВИЯХ РАДИОАКТИВНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

ВОПРОСЫ:

- 1. Понятие о радиоактивности.**
- 2. Содержание радионуклидов в кормах.**
- 3. Кормление животных при загрязнении кормов радионуклидами.**

Литература: 2,10

1. Никогда за всю обозримую историю человечество не было так близко к своей гибели, как 26 апреля 1986 года, когда произошла катастрофа на 4-ом блоке Чернобыльской АЭС. По оценкам специалистов, было выброшено

на окружающие территории около 180 млн. Ки радиоактивных веществ. Около 2/3 всех радионуклидов выпало на территорию Беларуси. В нашей республике площадь радиационного загрязнения составила 23 % территории, тогда как в Украине – 4,8, в России – 0,5 %. Каждый пятый житель нашей страны пострадал в результате этой аварии. В настоящее время радионуклидами загрязнено 1,8 млн. гектаров сельскохозяйственных угодий, из которых 264 тысячи исключены из хозяйственного оборота, а также 1,7 млн. га лесов. Из загрязненных районов переселено 140 тысяч человек, что потребовало значительных затрат. В целом ущерб республики в результате чернобыльской катастрофы оценивается в 235 млрд. долларов.

Радиоактивное загрязнение распространилось по всем областям республики. Однако оно носило крайне неравномерный, «пятнистый» характер. От общей площади загрязненных сельскохозяйственных угодий большая часть приходится на Гомельскую (58 %) и Могилевскую (27 %) области. «Пятна» с плотностью загрязнения цезием – 137 выше 1 Ки/км² имеются и в других областях, включая Витебскую, где выявлено 4 загрязненных населенных пункта в Толочинском районе.

Единицы радиоактивности. Радиоактивность выражают числом распадов радионуклидов (радиоактивных ядер) за секунду. В настоящее время используются две единицы: в системе интернациональный (СИ) – беккерель (Бк) и внесистемная единица – кюри (Ки). 1 Бк соответствует одному распаду за секунду. 1 Ки соответствует 37 млрд. ($3,7 \times 10^{10}$) распадов в секунду – это радиоактивность 1 г радия;

1 нанокюри (нКи) = 1×10^{-9} Ки – одна миллиардная часть кюри

Чтобы перевести одну единицу радиоактивности в другую, надо иметь в виду, что $1 \text{ Бк} = 0,27 \times 10^{-10} \text{ Ки}$

$$1 \text{ Ки} = 3,7 \times 10^{10} \text{ Бк}$$

$$1 \text{ н Ки} = 1 \times 10^{-9} \text{ Ки} = 37 \text{ Бк}$$

В организм животных радионуклиды поступают в основном через пищеварительный тракт. Так, если в период радиоактивных выпадений животные находятся на пастбище, то поступление радионуклидов через пищеварительный тракт составляет 100 относительных единиц, через органы дыхания – 0,1 и через кожу – 0,00001.

Основным источником радионуклидов для человека является продукция животноводства. С молоком, мясом и продуктами их переработки человек получает 60-80 % цезия-137, 40-60 % стронция-90, поступающих в организм с продуктами питания.

В первое время после аварии на Чернобыльской АЭС основной вклад в суммарную радиоактивность вносили короткоживущие изотопы, имеющие непродолжительный период полураспада: йод-131 (8,05 дня), стронций-89 (50,5 дня), теллур-132 (3,26 дня) и другие. К настоящему времени эти радионуклиды практически исчезли. Но остались последствия их негативного влияния на организм человека, в частности, йода-131 на функцию щитовидной железы.

В настоящее время главную опасность представляют долгоживущие радионуклиды, период полураспада которых длится многие годы: цезий-137 (30 лет), стронций-90 (28 лет).

Влияние радиации на организм. Под действием радиации из атомов и молекул биологических тканей выбиваются несущие отрицательный заряд электроны, в результате образуются положительно заряженные ионы. Это ведет к поражению ядер и важнейших органелл клеток. В первую очередь страдают молекулы ДНК – материальные носители наследственности, возникают мутации. Живая клетка поражается как единое целое. Особенно радиочувствительны те клетки, где идет интенсивный биосинтез: костного мозга, селезенки, половых желез, эпителия слизистых оболочек, делящиеся клетки растущих организмов.

2. Переход радионуклидов из почв в кормовые растения зависит от типа почв, содержания в них гумуса, минеральных веществ, подбора культур, их сортовых особенностей и других факторов. Исследованиями последних лет установлено, что 80-90 % находящихся в почве радионуклидов находятся на глубине обрабатываемого слоя, то есть там, где расположена основная масса корней сельскохозяйственных культур.

Биологическая доступность для растений цезия-137 со временем снижается, вследствие его перехода в необменно – поглощенное состояние. Основное количество этого радионуклида (70-94 %) находится в прочносвязанной форме. Коэффициенты перехода (Кп) цезия-137 из почвы в растения по сравнению с 1991 годом снизились в 1,5 раза, а по сравнению с 1987 годом до 4 раз.

Однако для стронция-90, наоборот, наблюдается устойчивая тенденция к повышению его перехода из почвы в растения. Связано это с тем, что для данного радионуклида характерно преобладание легкодоступных для растений водорастворимой и обменной форм, на долю которых приходится 53-87 % от валового содержания. Вот почему поступление стронция-90 из почв в растения почти в 10 раз выше, чем цезия-137, при одинаковой плотности загрязнения земель.

Плотность загрязнения почв радионуклидами не всегда отражает уровень их содержания в кормовых культурах. На плодородных, богатых гумусом глинистых почвах подвижность радионуклидов снижается и накопление их в кормовых растениях в 10-30 раз ниже, чем на торфяно-болотных, подзолистых и песчаных почвах. Поэтому важным приемом получения сельскохозяйственной продукции с минимальным содержанием радионуклидов является направленное повышение плодородия почв. Применение органических удобрений на 15-30 % уменьшает переход радионуклидов из почвы в растения, одновременно повышает урожайность.

На кислых почвах растворимость, а значит, и доступность радионуклидов для растений значительно выше, чем на почвах нейтральных и слабощелочных, поэтому известкование почв снижает содержание радионуклидов в

растительных кормах в 1,5-3 раза, а иногда в 10 раз в зависимости от типа почв и исходной кислотности.

Известно, что по химическим свойствам стронций близок к кальцию, цезий к калию. Поэтому повышение в почвенном растворе концентрации кальция и калия снижает усвоение растениями радионуклидов. Калийные удобрения ограничивают поступление из почвы в растения не только радиоцезия, но и стронция-90. Учитывая сравнительно невысокую стоимость калийных удобрений их можно применять в повышенных количествах. Такие высокие дозы калия особенно эффективны под корнеплоды, картофель, многолетние травы.

Фосфорные удобрения также уменьшают поступление радионуклидов из почвы в кормовые культуры, так как они снижают доступность стронция-90 за счет осаждения его вносимыми фосфатами.

Дефицит азота в почве снижает урожай и несколько повышает концентрацию радионуклидов в продукции. Однако избыток азота, особенно при недостатке фосфора и калия, усиливает накопление радионуклидов в растениях, повышает содержание нитратов, которые усугубляют негативное действие радиации.

Некорневые подкормки микроэлементами: сульфатами меди и цинка, борной кислотой также снижают поступление радионуклидов в кормовые культуры, хотя механизм этого действия изучен недостаточно.

Подбор кормовых культур. Наибольшей способностью аккумулировать радионуклиды отличаются естественные сенокосы и пастбища, особенно заболоченные. Окультуривание и мелиорация этих угодий дает снижение перехода радионуклидов из почвы в растения в 6-8 раз. Осоково-злаковые и особенно осоковые травостои на пониженных, переувлажненных участках накапливают цезия-137 в 5-10 раз больше, чем злаковые травы: ежа сборная, мятлик луговой. Сено и сенаж, приготовленные из трав естественных сенокосов, также отличаются повышенным содержанием радионуклидов.

Бобовые культуры по сравнению со злаками накапливают стронция-90 значительно больше. Связано это с тем, что бобовые поглощают больше кальция, а значит, и близкий к нему по химическим свойствам стронций.

Мало накапливает радионуклидов зерна злаков, значительно больше – зерна бобовых, рапса. Наиболее чистыми от радионуклидов являются зерно кукурузы, ее зеленая масса и силос. Мало радиоцезия накапливают картофель, свекла, однако стронций-90 свекла накапливает почти в 4 раза больше картофеля.

3. Нормирование поступления радионуклидов с рационами. Кормление животных должно обеспечить получение продукции, в которой содержание радионуклидов не должно превышать республиканские допустимые уровни. Для этого содержание цезия-137 и стронция-90 в кормах и в рационах в целом также не должно превышать эти уровни.

Общие требования к рационам. Переход радионуклидов из кормов в продукцию в значительной мере зависит от уровня и полноценности кормле-

ния, сбалансированности рационов по веществам, обладающим радиопротекторными (защитными) свойствами. Эти вещества повышают устойчивость организма к радиации, ускоряют выведение радионуклидов, снижают их содержание в продукции. К таким веществам относятся многие аминокислоты, особенно серосодержащие, клетчатка, минеральные вещества, витамины, особенно А, Е, группы В, С и другие.

Серосодержащие аминокислоты, метионин, цистин связывают свободные радикалы и снижают радиочувствительность. Богаты этими аминокислотами растения семейства капустных.

Содержащаяся в рационе клетчатка способствует более быстрому выведению из пищеварительного тракта тяжелых металлов, в том числе и радионуклидов, и меньшему накоплению их в продукции. Так, при увеличении содержания клетчатки в рационе коров с 1,3-1,8 до 3,1 кг/сутки коэффициент перехода цезия-137 в молоко снизился с 0,9 до 0,6.

Хорошо связывают и выводят из организма радионуклиды такие соединения, как пектины, которых много в корнеплодах, флавоноиды – красящие вещества растений. Эффективным радиопротекторным действием обладают настои и отвары лекарственных, витаминоносных растений, которые должны быть составной частью «зеленой аптечки» на каждой ферме.

Особое внимание следует уделять балансированию рационов по минеральным веществам и прежде всего по кальцию и калию, так как их недостаток в рационах ведет к повышенному накоплению в продукции стронция и цезия – химических аналогов данных макроэлементов. Концентрация стронция-90 в молоке снижалась на одну треть при увеличении содержания кальция в рационе коров с 50-70 г до 220-240 г за счет добавления мела или до 120-130 г за счет замены злакового сена на бобовое. Однако надо помнить, что при увеличении кальция в рационах в 2 и более раз выше нормы нарушается жизнедеятельность организма: задерживается минерализация костей, у поросят суточные приросты уменьшаются на 85-50 %.

При недостатке серы в рационах жвачных снижался синтез микрофлорой рубца серосодержащих аминокислот и бактериального белка, содержащего незаменимые аминокислоты.

При недостатке в рационах поваренной соли уменьшалось потребление животными воды, а значит, и выведение из организма радионуклидов, ухудшалась переваримость питательных веществ.

При составлении рационов необходимо использовать соответствующие минеральные добавки, в том числе из местного сырья: галитовые отходы ПО «Беларуськалий», доломитовую муку, фосфогипс, сапропель, кормовой мел и другие.

Для обогащения рационов коров кальцием, калием, кобальтом, цинком, медью, марганцем Карпенко А.Ф. использовал природный рассол «Белоруссит» в дозе 300 г на голову в сутки. В результате перенос стронция-90 из кормов в молоко снижался в 2,6-2,7, цезия-137 – в 1,1-1,4 раза.

Для снижения радиоактивного загрязнения рационов уборку трав рекомендуют проводить на повышенном срезе – 12-15 см. Сено лучше готовить

методом активного вентилирования, при заготовке сенажа, силоса использовать консерванты. Корнеклубнеплоды следует мыть в проточной воде.

Согласно исследованиям А.Ф. Карпенко (1998), обработка сена горячей водой в соотношении 1:10-20 в течение 2-4 часов приводила к переходу до 70 % имевшегося в корме радиоцезия в воду. Скармливание такого «промытого» сена коровам снизило переход цезия-137 в молоко в 2 раза.

Загрязненные радионуклидами зерновые корма желательно скармливать после удаления оболочек, в которых содержится около 70 % стронция и 50 % цезия от их наличия в зернах.

Введение в рацион соединений, связывающих радионуклиды. Всасывание радионуклидов в пищеварительном тракте, накопление их в тканях и выведение с продукцией (в молоке, яйцах) могут быть значительно уменьшены введением в рацион соединений, связывающих радиоактивные вещества в прочные комплексные соединения, удаляемые вместе с калом. К числу таких соединений относятся соли алгиновой кислоты, получаемой из водорослей, железосинеродистые соли калия или аммония.

В условиях Беларуси наибольшее применение получил цезийсвязывающий ферроцин. Применение ферроцина в составе болюсов, соли-лизунца, комбикорма лактирующим коровам и крупному рогатому скоту на заключительном откорме позволяет снизить концентрацию цезия-137 в молоке от 3 до 10 раз, в говядине – от 2 до 5 раз в зависимости от радиоактивного загрязнения рационов.

В состав болюсов включают 15 % ферроцина, 75 – сернокислого бария и 10 % пчелиного воска. Болюсы представляют собой темно-синие цилиндры плотной консистенции длиной 10-11 см, диаметром – 3-3,5 см и массой 200 ± 5 г. С помощью болюсодавателя их вводят в рубец дойным коровам и откормочным животным по 3 болюса на голову один раз в 2 месяца.

Комбикорма, содержащие 0,6 % ферроцина, скармливают лактирующим коровам и бычкам на заключительном откорме в количестве 2 кг. Соль-лизунец, включающий 10 % ферроцина, применяют в виде свободной минеральной подкормки.

Ферроцин не вызывает клинических признаков отравления при применении крупному рогатому скоту в дозах от 2 до 30 мг/кг живой массы.

Особенности кормления дойных коров. В условиях радиоактивного загрязнения особенно сложно получать молоко, соответствующее нормативным требованиям. Ведь травянистые корма, составляющие основу рационов коров, накапливают радионуклиды в 10-20 раз больше, чем зерновые. К тому же переход радионуклидов в молоко может достигать 1 % суточного потребления с кормами. В условиях загрязненных зон Полесья именно с молоком в организм человека поступает более 70 % суточной дозы цезия-137. Летом и осенью 1986 года активность цезия-137 в молоке загрязненных районов Гомельской области составляла в среднем 1180 Бк/л, в Брестской области – 832,5 Бк/л. В среднем лактирующая корова за день съедает траву с площади 150 м² и является по сути концентратом загрязнителей. В условиях содержания коров на малопродуктивных естественных пастбищах с изреженным тра-

востоем отмечалось многократное превышение перехода радионуклидов в молоко. Связано это как с низким качеством травостоя таких пастбищ, так и с заглыванием животными почвенных частиц с высокой радиацией.

При выбросе радиоактивного йода выпас животных следует прекратить на 10-20 суток после начала загрязнения. За это время в результате распада радиоактивного йода его содержание в растениях уменьшится в десятки раз и через 30-45 дней в молоке коров он не обнаруживается. Вместо пастбищной травы животным скармливают корма, заготовленные до выброса радиоактивного йода, можно использовать и свежезаготовленные картофель, корнеплоды. Дойным коровам рекомендуют вводить в рацион растения из семейства капустных: рапс, редьку масличную, кормовую капусту, брюкву. Это уменьшает выведение изотопов йода с молоком в 1,5-2 раза, увеличивая его выделение с мочой. Коровам дают в сутки по 2-4 таблетки кайода (в зависимости от продуктивности). В настоящее время при составлении рационов для дойных коров нормируют поступление с кормами цезия-137 и стронция-90. Содержание этих радионуклидов в кормах не должно превышать РДУ. Пример расчета дан в таблице.

Расчет содержания радионуклидов в суточном рационе коровы живой массой 500 кг, удой 10 кг

Корма	Количество, кг	Содержание					
		к.ед.	перев. протеина, г	цезия-137		стронция-90	
				Бк/кг	Бк/сут	Бк/кг	Бк/сут
Сено бобово-злаковое	2	1,0	120	1000	2000	150	300
Солома овсяная	3	0,84	39	300	900	185	555
Силос вико-овсяный	10	1,90	200	240	2400	50	500
Силос кукурузный	10	1,90	120	240	2400	50	500
Свекла кормовая	10	1,10	90	160	1600	37	370
Комбикорм	3	2,9	360	180	540	100	300
Содержится в рационе		9,64	929		9840		2525
Допустимое содержание в рационе					10000		2600

При использовании молока и цельномолочной продукции для пищевых целей содержание в суточных рационах коров цезия-137 не должно превышать 10000 Бк и стронция-90 – 2600 Бк. В приведенном рационе содержание радионуклидов соответствует этим требованиям. Наиболее загрязненным кормом является сено, хотя фактическое содержание в нем радионуклидов и несколько ниже допустимых уровней, поэтому количество сена в рационе минимальное – 2 кг. В рационе коров с удоем 10 кг сравнительно высокий удельный вес концентратов – 30 %. Связано это с тем, что без повышенных дач этих наиболее чистых кормов добиться минимального содержания радионуклидов в рационах практически невозможно. Доля концентратов в рационах высокопродуктивных коров может составлять 40 и более процентов.

В пастбищный период для гарантированного получения молока в пределах допустимых требований выпасать коров следует на высокопродуктивных культурных пастбищах, а еще надежнее – стойловое кормление свежес-

скошенной зеленой массой, так как в этом случае радиоактивность молока снижается в 2,7-4,3 раза. Рационы должны быть также сбалансированы по минеральным веществам, витаминам с учетом уровня молочной продуктивности. Согласно требованиям РДУ при производстве цельномолочной продукции концентрация цезия-137 в зеленой массе не должна превышать 165 Бк/кг, стронция-90 – 37 Бк. При таком уровне загрязнения в рационе – 10 кБк содержится в 60 кг зеленой массы.

Необходимо свести к минимуму поступление радионуклидов в организм животных с частицами почвы. Для этого не следует выпасать коров на изреженных посевах озимой ржи, на пастбищах со слабой дерниной и травостоем ниже 10 см, где коэффициент перехода радиоцезия за счет попадания с кормом частиц почвы может возрасти с 1,0 до 4,5.

При получении молока как сырья для дальнейшей переработки допускается использование пастбищ с плотностью загрязнения супесчаных почв стронцием-90 до 1,2 на естественных и до 2,8 Ки/км² – на культурных пастбищах. Связано это с тем, что при переработке молока в творог переходит 5,2-13,4 % цезия-137 и 16-35 % стронция-90 от их исходного содержания в молоке, в сливки – соответственно 4,5-10,0 и 2,2-4,7 %, а в масло только 1 %.

Особенности выращивания и откорма крупного рогатого скота на мясо. В соответствии с требованиями РДУ-99 содержание цезия-137 в говядине не должно превышать 500 Бк/кг, а в суточном рационе – 12,5 кБк. В случаях, когда радиоактивное загрязнение кормов в рационах выше этих требований, откорм животных проводят в два этапа. На первом этапе животных кормят по принятой в хозяйстве технологии без ограничений, на втором – в последние два месяца откорма используют более чистые корма с тем, чтобы содержание радиоцезия в рационе не превышало 12,5 кБк. За два месяца мягкие ткани в значительной мере очищаются от радионуклидов, так как период полувыведения из них стронция-90 составляет 5-6 суток, а цезия-137 – 25-35 суток.

Всасывание радионуклидов в желудочно-кишечном тракте уменьшается с возрастом в 2-10 раз. Поэтому рекомендуют откорм молодняка проводить несколько дольше обычного. Основными кормами для откормочного поголовья являются кукурузный силос, сенаж из однолетних трав, барда, концентраты.

Примерный рацион для заключительного откорма молодняка крупного рогатого скота представлен в таблице.

Расчет содержания цезия-137 в суточном рационе молодняка крупного рогатого скота на откорме при суточном приросте 1000 г, средняя живая масса 350 кг.

Корма	Количество, кг	К. ед.	Переваримый протеин, г	Цезий-137	
				Бк/кг	Бк/сут
Силос кукурузный	15	2,8	180	240	2700
Сенаж вико-овсяный	10	3,3	300	500	5000
Ячмень	1,5	1,74	104	480	720
БВМД	0,3	0,31	105	480	144
Содержится в рационе		8,2	689		8564
Требуется		8,2	695		

В данном рационе содержание радиоцезия составляет 8564 Бк при допустимом количестве 12500. Рационы заключительного периода должны быть сбалансированы и обеспечивать максимально возможные приросты живой массы.

Так как на низкоплодородных почвах с плотностью загрязнения 15-40 Ки/км² получить молоко, соответствующее нормативным требованиям, без проведения дополнительных защитных мероприятий практически невозможно, Минсельхозпрод в Беларуси рекомендует заниматься здесь не молочным, а мясным скотоводством. Наиболее приспособлен к местным условиям мясной скот на основе симментальской породы, он неприхотлив и устойчив ко многим заболеваниям. Мясное скотоводство по системе «корова-теленки» требует небольших энерго- и трудозатрат. Производство говядины в этом случае включает три взаимосвязанных производственных цикла: первый – подсосное выращивание телят до 6-8 месячного возраста по системе «корова-теленки», обеспечивающий интенсивный рост молодняка; второй – выращивание молодняка для ремонта и воспроизводства стада; третий – доращивание и интенсивный откорм молодняка, а также выбракованного взрослого скота на мясо на рационах с чистыми кормами.

Особенность кормления овец. Для получения баранины в пределах нормативных требований (500 Бк/кг) содержание цезия-137 в суточном рационе овец не должно превышать 3,3 кБк. Овцам можно скармливать без ограничений корма, если они соответствуют требованиям для дойного стада.

При откорме свиней может быть получена продукция в 5-10 раз более чистая, чем от крупного рогатого скота и овец, так как в свиноводстве используют преимущественно более чистые концентрированные корма. Например, при скармливании на заключительном откорме 3 кг комбикорма, содержащего цезия-137 180 Бк/кг, в рационе будет 540 Бк/кг (допустимо 720 Бк/кг). Прогнозируемое содержание цезия-137 в свинине – 135 Бк, (540×25:100) при нормативном требовании – 180 Бк/кг. При откорме свиней можно использовать и картофель, который также относится к чистым кормам. Содержание в нем цезия-137, как правило, не превышает 100 Бк/кг. Сало свиней содержит радионуклидов в 5-8 раз меньше, чем мышечная ткань, поэтому сальный откорм можно вести на более загрязненных территориях.

В кормлении птицы используют в основном комбикорма, в которых содержание цезия-137 не превышает допустимый уровень (180 Бк/кг). Это позволяет производить яйцо и мясо птицы даже при высоких плотностях загрязнения территории. Стронций-90 выделяется главным образом со скорлупой яиц. Рекомендуется обогащать рацион птицы кальцием, обеспечивая его превышения с нормой в 2-5 раз.

При организации кормления пушных зверей содержание цезия-137 в сухом рационе не должно превышать: для норок – 185 Бк, для лисиц – 3700, песцов – 4070, соболей – 222 Бк. В случаях, когда для кормления зверей используются корма с более высоким содержанием радионуклидов, тогда в последние 1-3 месяца перед убоем животных переводят на чистые корма.

Пчеловодством можно заниматься на всей территории радиоактивного загрязнения, так как мед практически не накапливает радионуклиды.

Особенности кормления животных в личных подсобных хозяйствах. Основным кормом для коров в стойловый период в этих хозяйствах является сено, которое скармливают по 10-12 кг и более. С учетом этого обстоятельства требования по содержанию радионуклидов в этом корме более строгие и составляют до 1000 Бк/кг по цезию-137 и 200 Бк/кг по стронцию-90. Сено должно быть из сеяных трав, а использование сена с естественных угодий следует сократить до минимума.

Выпас животных следует проводить на улучшенных кормовых угодьях (многолетних и однолетних), начинать пастьбу при высоте травостоя не менее 10 см. Нельзя выпасать коров и заготавливать сено в лесах, где загрязненность радионуклидами значительно выше.

Корма для животных на откорме используют без ограничений, однако за 1,5-2 месяца до убоя животных переводят на чистые кормовые средства. При недостатке кормов, соответствующих нормативным требованиям, используют феррациносодержащие болюсы, комбикорма.

В частном секторе увеличивается поголовье коз. Надо иметь в виду, что коэффициенты перехода радионуклидов в молоко у этих животных значительно выше, чем у коров, и составляют от 4 до 11 на 1 л по цезию-137 и до 1 - по стронцию-90.

Список рекомендуемой литературы

Основная

1. Баканов В.Н., Менькин В.К. Кормление сельскохозяйственных животных. – М.: Агропромиздат, 1989. – 511 с.
2. Богданов Г.А. Кормление сельскохозяйственных животных. – М.: Агропромиздат, 1990. – 624 с.
3. Боярский Л.Г. Технология кормов и полноценное кормление сельскохозяйственных животных / Серия «Ветеринария и животноводство». Ростов н/Д: Феникс, 2001. – 416 с.
4. Кормление сельскохозяйственных животных и технология кормов. Практикум / Под ред. Н.В. Редько и М.В. Шупика. – Мн.: Дизайн ПРО, 2000. – 384 с.
5. Кормовые нормы и состав кормов: справ. пособие / А.П. Шпаков и др. – Ураджай, 1991. – 384 с.
6. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных. 3-е издание, перераб. и доп. / Под ред. А.П. Калашникова и др. – Москва, 2003. – 456 с.
7. Практикум по кормлению сельскохозяйственных животных / Е.А. Петухова и др. – М.: Агропромиздат, 1990. – 253 с.
8. Хохрин С.Н. Корма и кормление животных: Учебн. пособие. СПб.: изд. «Лань», 2002. – 512 с.

Дополнительная

9. Белехов Г.П., Чубинская А.А. Контроль кормления сельскохозяйственных животных. – Ленинград, 1967. – 294 с.
10. Богдевич И.М. и др. Рекомендации по ведению агропромышленного производства в условиях радиоактивного загрязнения земель Республики Беларусь на 2003-2005 гг. – Мн., 2003. – 72 с.
11. Борисовец К.Ф. и др. Выращивание нетелей в специализированных хозяйствах Белоруссии. – Мн.: Ураджай, 1981. – 182 с.
12. Боярский Л.Г. Производство и использование кормов. – М.: Росагропромиздат, 1988
13. Ганущенко О.Ф. Эффективность заготовки и использования силоса из высоковлажных крупностебельных культур с соломой: аналитический обзор. – Белнаучцентриформ маркетинг АПК. – Мн., - 2001. – 40 с.
14. Ганущенко О.Ф. Эффективность заготовки и использования силосованных кормов, приготовленных с применением бактериальных консервантов: аналитический обзор. – Белорусский научный институт внедрения новых форм хозяйствования в АПК. – Мн. – 2003.- 60 с.
15. Ганущенко О.Ф. Применение фитоцидных консервантов – перспективный путь повышения качества и питательности силоса: аналитический обзор. – Бел. Науч. институт внедрения новых форм хозяйствования в АПК. – Мн. – 2002. – 36 с.
16. Ганущенко О.Ф., Разумовский Н.П. Рекомендации по заготовке травянистых кормов (сена, сенажа, силоса): рассмотрены и рекомендованы к печати комитетом по сельскому хозяйству и продовольствию Витебского облисполкома, Витебск, ризограф УО «ВГАВМ», 2003. – 40 с.
17. Гильман З.Д. Свиноводство и технология производства свинины. – Минск: Ураджай, 1995. – 368 с.
18. Денисов Н.И. Кормление высокопродуктивных коров. – М.: Россельхозиздат, 1982. – 121 с.
19. Жиры в питании животных / Пер. с англ. Г.Н. Жидкоблиновой; Под ред. А.А. Алиева. – М.: Агропромиздат, 1987. – 406 с.
20. Заготовка консервированных кормов из трав с хранением в полимерной упаковке: Отраслевой регламент. – Типовые технологические процессы / Н.А. Яцко, Е.Ф. Борисенко, В.П. Цай, В.В. Карелин. – Витебск.: УО «ВГАВМ», 2003. – 29 с.

21. Иоффе В.Б., Подлещук В.А. Практика кормления молочного скота. – Мн., 2000. – 186 с.
22. Комбикорма и кормовые добавки: Справ. пособие / В.А. Шаршунов, Н.А. Попков, Ю.А. Пономаренко и др. – Мн.: «Экоперспектива», 2002. – 440 с.
23. Кондрахин И.П. Алиментарные и эндокринные болезни животных. – М.: ВО Агропромиздат. – 1989. – 255 с.
24. Кормление сельскохозяйственных животных: Справочник / А.М. Венедиктов и др. – М.: Россельхозиздат, 1998. – 388 с.
25. Кормление свиней / Трончук И.С. и др. – М.: Агропромиздат, 1990. – 175 с.
26. Крессе В. Лошади. Содержание, уход и лечение. / Пер. с нем. Захарова Е. – М.: Аквариум, 2000. – 320 с.
27. Крылов В.М. и др. Полноценное кормление коров. – Агропромиздат, 1987. – 159 с.
28. Менькин В.К. Кормление животных. – 2-е изд. – М.: Колос, 2003. – 360 с.
29. Микунец Ю.И. и др. Биохимические и физиологические аспекты взаимодействия витаминов и биоэлементов. – Сергеев Посад 2002 г.
30. Ноздрин Н.Т., Сагло А.Ф. Выращивание молодняка свиней: Справочник. – М., 1990. – 144 с.
31. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных: Справочн. пособие / Под ред. А.П. Калашникова и др., М.: Знание
- Ч.1 : Крупный рогатый скот. – 1994. – 400 с.
- Ч.2 : Овцы, козы и лошади. – 1993. – 234 с.
- Ч.3 : Свины и птица. – 1993. – 175 с.
32. Основные направления развития кормопроизводства на 2003-2008 годы (Программа «Корма»). – Мн, 2003. – 60 с.
33. Пахомов И.Я., Разумовский Н.П. Выращивание здоровых телят в молочный период: Аналитический обзор. – Мн.: БелНИ внедрения новых форм хозяйствования в АПК, 2003. – 52 с.
34. Петрухин И.В. Корма и кормовые добавки: Справочник. – М.: Агропромиздат, 1989. – 526 с.
35. Плещенко С.И. и др. Получение и выращивание здоровых телят. – Мн.: Ураджай, 1990. – 222 с.
36. Попков Н.А., Шагов П.Н., Шейко И.П. и др. Система ведения молочного скотоводства Республики Беларусь. – Мн. – 2002. – 207 с.
37. Практическое коневодство / В.В. Калашников и др. – М.: Колос, 2000. – 486 с.
38. Разумовский Н.П., Ганущенко О.Ф., Пахомов И.Я. Эффективность заготовки и использования зерносилоса из однолетних злаково-бобовых смесей: аналитический обзор. – Мн.: Белорусский научный институт внедрения новых форм хозяйствования в АПК. – 2002. – 44 с.
39. Разумовский Н.П., Пахомов И.Я. Новое в кормлении коров: аналитический обзор. – Мн.: БелНИ внедрения новых форм хозяйствования в АПК, 2004. – 50 с.
40. Рациональное использование кормовых ресурсов и профилактика нарушений обмена веществ у животных в стойловый период: рекомендации / В.Б. Славецкий, О.Ф. Ганущенко, И.Я. Пахомов, Н.П. Разумовский, Г.Ф. Макаревич, А.А. Белко, Е.П. Демьянович, Г.М. Хитринов. – Одобрены Витебским облсельхозпродом 25 октября 2002 г. М. – Витебск: ВГАВМ. – 53 с.
41. Славецкий В.Б., Пахомов И.Я., Разумовский Н.П. Рекомендации по повышению качества травяных кормов. – Витебск.: УО «ВГАВМ», 2005. – 52 с.
42. Справочник по контролю кормления и содержания животных / В.А. Аликаев и др. – М.: Колос, 1982. – 320 с.
43. Справочник по приготовлению, хранению и использованию кормов / П.С. Авраменко и др. – Мн.: Ураджай, 1993. – 320 с.

44. СТБ-1223-2000. Силос из кормовых растений: Общие технические условия. – Стандарт РБ / Н.К. Капустин, П.С. Авраменко, А.М. Бурмистров, О.Ф. Ганущенко. – Минск.: Гостандарт, 2000. – 10 с.
45. Технология возделывания вико-овсяных смесей и использование их на зеленый корм и силос: рекомендации / Н.Н. Зенькова, В.Г. Микуленок, О.Ф. Ганущенко, Н.П. Разумовский, И.Я. Пахомов, С.В. Веревкина. – Одобрены к печати НТС МСХ и П РБ (протокол №5 от 29 мая 2002 г.), г. Витебск, ВГАВМ. – 12 с.
46. Учебно-методическое пособие по составлению рационов для с.-х. животных: пособие / Шарейко Н.А., Пахомов И.Я., Разумовский Н.П., Ганущенко О.Ф., Карелин В.В. – Разрешено к печати редакционно-издательским Советом академии (18.03.2003 г., протокол №7), 2003. – 24 с.
47. Шейко И.П. Стратегия и тактика современного животноводства // Сельскохозяйственный вестник. – 2003. - №3. – С. 24
48. Шейко И.П., Смирнов В.С. Свиноводство: Учебное пособие. – Минск: Ураджай, 1998. – 352 с.
49. Шляхтунов В.И., Антонюк В.С., Бубен Д.М. Скотоводство и технология производства молока и говядины. – Мн.: Ураджай, 1997. – 464 с.
50. Эффективность использования химических консервантов при заготовке силоса: аналит. обзор. – Мн. – БелНИИ внедрения новых форм хозяйствования / О.Ф. Ганущенко, Н.А. Шарейко, Н.П. Разумовский, Л.А. Возмитель, Мн.- 2003. – 36 с.

Содержание

Введение.....	3
Вводная лекция.....	3
1. Химический состав кормов и физиологическое значение отдельных питательных веществ.....	8
2. Протеиновое питание с.-х. животных и пути решения проблемы протеина в животноводстве.....	16
3. Минеральная питательность кормов и проблема полноценного минерального питания.....	28
4. Витаминная питательность кормов и проблема полноценного витаминного питания.....	37
5. Факторы, влияющие на химический состав кормов, контроль полноценности питания.....	42
6. Переваримость питательных веществ кормов и факторы ее обуславливающие.....	52
7. Методы и способы оценки энергетической питательности кормов.....	63
8. Понятие о кормах и их классификация. Характеристика зеленого корма.....	72
9. Научные основы приготовления высококачественного сена, травяной муки и резки. Рациональное использование соломы.....	78
10. Научные основы силосования кормов и необходимые условия получения высококачественного силоса.....	87
11. Научные основы приготовления и рационального использования сенажа.....	98
12. Зоотехническая и хозяйственная характеристика корнеклубнеплодов...	104
13. Зоотехническая и хозяйственная характеристика зерновых кормов.....	108
14. Характеристика кормов животного происхождения. Характеристика комбинированных кормов.....	117
15. Характеристика отходов технических производств.....	125
16. Основы нормированного кормления. Кормление стельных сухостойных коров и нетелей.....	135
17. Кормление дойных коров.....	146
18. Кормление молодняка крупного рогатого скота.....	164
19. Интенсивное выращивание и откорм крупного рогатого скота.....	177
20. Кормление супоросных и подсосных свиноматок.....	186
21. Кормление молодняка свиней.....	194
22. Интенсивный откорм свиней.....	205
23. Кормление овец и рабочих лошадей. Особенности кормления производителей с.-х. животных.....	214
24. Особенности кормления птицы (на примере кур-несушек). Кормление кроликов и плотоядных пушных зверей.....	227
25. Особенности кормления с.-х. животных в условиях радиоактивного загрязнения окружающей среды.....	236
Список рекомендуемой литературы.....	246

Учебное издание

*Шарейко Николай Александрович, Яцко Николай Антонович,
Пахомов Иван Яковлевич, Разумовский Николай Павлович,
Ганущенко Олег Федорович, Микуленок Валентина Гордеевна*

КОРМЛЕНИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ (КУРС ЛЕКЦИЙ)

Учебно-методическое пособие для студентов зооинженерного
факультета, факультета ветеринарной медицины
и слушателей ФПК

Ответственный за выпуск **Н.А. Шарейко**
Корректор **И.Н. Пригожая**

Оригинал сверстан и отпечатан в УО «Витебская ордена «Знак
Почета» государственная академия ветеринарной медицины».

Подписано в печать «___» _____ 2005. Формат 60х90 1/16.
Бумага писчая. Усл. п. л. _____. Тираж ____ экз. Заказ № _____

210026, г. Витебск, ул. 1-ая Доватора 7/11
Отпечатано на ризографе УО «ВГАВМ».
Лицензия № 02330 / 0133019 от 30. 04. 2004 г.