

КОНСПЕКТ ЛЕКЦИЙ

Содержание

Лекция 1. Роль кормления в системе мероприятий развития животноводства

Лекция 2. Основные параметры химического состава и питательности кормов, их кормовые достоинства и недостатки. Научные основы полноценного кормления животных

Лекция 3. Классификация кормов. Научные основы приготовления высококачественных кормов, с применением инновационных приемов заготовки; их правильное хранение и рациональное использование, приготовление к скармливанию, влияние кормовых средств на качество продукции и здоровье животных. Методы управления качеством кормовых средств

Лекция 4. Основы нормированного кормления животных. Методы определения потребности животных в питательных веществах при разном физиологическом состоянии, детализированные нормы кормления разных видов и производственных групп животных

Лекция 5. Техника и особенности кормления разных видов и производственных групп животных в условиях обычных ферм и промышленных комплексов

Лекция 6. Научно-обоснованные и практические методы контроля полноценности кормления разных видов и производственных групп животных

Лекция 1. Роль кормления в системе мероприятий развития животноводства

За последние несколько десятилетий отрасль животноводства менялась как никогда стремительно. В наиболее динамично развивающихся странах бурно растущий спрос на продукты питания животного происхождения приводит к значительному увеличению поголовья скота благодаря применению важных технологических инноваций и структурным изменениям в секторе.

Удовлетворение такого подъема в спросе идет главным образом за счет коммерческого животноводства и связанной с ним продовольственной цепи. В то же время миллионы жителей аграрных районов продолжают содержать домашний скот в традиционных животноводческих системах, которые позволяют им сохранить средства к существованию и обеспечить продовольственную безопасность домохозяйства.

На долю животноводства приходится 40% совокупной величины объема производства в сельском хозяйстве по стоимости;

животноводство обеспечивает средствами к существованию и продовольственной безопасностью почти 1,3 млрд. населения.

Сектор животноводства – одно из наиболее стремительно развивающихся направлений в экономике сельского хозяйства. С ростом и преобразованиями в секторе открываются возможности для сельскохозяйственного развития, сокращения нищеты и укрепления продовольственной безопасности, однако стремительные темпы изменений создают опасность маргинализации мелких хозяйств; для обеспечения устойчивости необходимы меры в отношении системных рисков, влияющих на природные ресурсы и здоровье человека.

Во многих развивающихся странах содержание домашнего скота представляет собой многофункциональный вид деятельности. Помимо своей прямой роли – обеспечения продовольствием и получения дохода – домашний скот является ценным активом, который служит для накопления богатства, выступает в качестве залога при займах и важнейшей гарантии выживания во времена кризиса.

Животноводство является крупнейшим в мире потребителем земельных ресурсов: земли для выпаса и угодья под кормовыми культурами составляют почти 80 % всех сельскохозяйственных земель. Кормовые культуры выращиваются на одной трети всех пахотных угодий, а общая площадь земли под пастбищами соответствует почти 26% свободной ото льда земной поверхности.

Программа ФАО уделяет основное внимание устойчивому развитию молочного и мясного животноводства, свиноводства и птицеводства, а также выращиванию мелкого рогатого скота и рабочего скота. Особое внимание уделяется здоровью и благополучию животных, ответственному использованию генетических ресурсов животных, устойчивому пищевому и кормовому обеспечению домашних животных.

Произошло быстрое глобальное расширение производства и потребления продукции животноводства, которая, как ожидается, будет продолжать расти. Хотя традиционные системы животноводства обеспечивают средства к существованию 70% сельских жителей в мире, все более масштабные операции с использованием современных технологий и международной торговли способствуют быстрорастущим рынкам мяса, молока и яиц. В настоящее время на животноводство приходится одна треть

мировой сельскохозяйственной земли, которая используется для производства кормов для животных и конкурирует за землю, воду, энергию и рабочую силу, а также сталкивается с капризами изменения климата и социально-экономического давления.

Повышение производительности – наиболее эффективное использование производственных ресурсов – во всем животноводческом секторе будет иметь основополагающее значение, если этот сектор будет удовлетворять растущий спрос на качественную продукцию животноводства, одновременно сводя к минимуму его воздействие на окружающую среду и мировые природные ресурсы.

Повышение производительности, особенно в малых и средних производственных системах, в настоящее время сдерживается отсутствием навыков, знаний и соответствующих технологий, что усугубляется недостаточным доступом к рынкам, товарам и услугам. Результатом является то, что как производство, так и производительность остаются ниже потенциала, а потери могут быть высокими. Тем не менее, доступны адаптированные породы, местные кормовые ресурсы и мероприятия по охране здоровья животных, а также улучшенные и адаптированные технологии, которые включают в себя рациональное животноводство, сохранение продукции на фермах и вне ее и обработку продукции.

Животноводческое производство отличается особой динамичностью и комплексным характером, оказывая прямое влияние на такие аспекты, как спрос на животные корма, рыночная концентрация в цепях сельскохозяйственного товарооборота, интенсификация производства на уровне сельскохозяйственных предприятий, доход фермеров, землепользование, а также питание и здоровье.

В последние десятилетия животноводство нередко определяет темпы изменений в сельском хозяйстве. Животноводство тесно связано с сектором выращивания кормовых культур, обеспечивает производство побочной продукции, включая навоз, и является источником тягловой силы.

Во многих странах количеством скота в собственности измеряется богатство и определяется степень социального благополучия. В многочисленных сообществах по всему миру животноводство неотъемлемо связано с традиционным образом жизни, ценностями и привычной средой обитания. Ну и, как

известно, животноводство оказывает значительное, как позитивное, так и негативное, воздействие на окружающую среду, особенно с учетом косвенных изменений землепользования и влияний, связанных с производством кормов.

Вместе с тем сектор животноводства оказывает неблагоприятный эффект на состояние природных ресурсов Земли, включая высокие выбросы в атмосферу, обезлесение и конверсию земель, в частности при выращивании монокультур для производства кормов, потерю биоразнообразия, а также снижение качества воды и доступности водных ресурсов.

Этот сектор является также почвой для конфликтов в отношении прав на землю и доступа к природным ресурсам. Сектор животноводства – это самый крупный пользователь земельных ресурсов в мире. В 2018 году постоянные лугопастбищные угодья простирались почти на 3,5 млрд га, составляя 26% территории земной суши (то есть свободной ото льда поверхности почвы) (ФАОСТАТ). По расчетам ФАО, от одной трети до 40% глобальной пахотной земли используется для выращивания кормовых культур. В совокупности постоянные лугопастбищные угодья и земли, отводимые для производства кормов, таким образом, составляют 80% всех земель сельскохозяйственного назначения.

Вы знаете, что прочная кормовая база – это основа увеличения производства и повышения качества животноводческой продукции. Только при полном обеспечении скота и птицы высококачественными кормами можно получить большое количество молока, мяса, шерсти, яиц и т.д. Развитие кормовой базы должно идти по линии организации интенсивной системы кормопроизводства, включая производство различных балансирующих добавок и витаминных препаратов, позволяющих обеспечить полноценное кормление животных всех видов.

В разных природно-экономических зонах страны в зависимости от направления животноводства и планов производства продуктов животноводства и растениеводства доля кормовых культур в общей посевной площади неодинакова. Интенсификация кормопроизводства должна возрастать за счет повышения урожайности кормовых культур, а также расширения посевных площадей. Чем больше доля полевых кормовых культур в общем производстве кормов и чем выше их урожайность, тем интенсивнее производство кормов в той или иной зоне или хозяйстве.

В укреплении кормовой базы важная роль принадлежит возделыванию специальных культур на силос (кукуруза, подсолнечник, викоовсяная смесь и др.), а также внедрению новых технологий заготовки кормов и соблюдению мероприятий по повышению качества кормов, правильному учету их в хозяйстве. Особое внимание следует уделить выбору методов подготовки кормов к скармливанию.

Правильная организация в хозяйствах зеленого конвейера, а также сбор соломы, мякины и подготовка их к скармливанию животным в значительной мере способствуют укреплению кормовой базы. Долголетние культурные пастбища при правильной их организации и использовании позволяют заготовить значительное количество сена, силоса, сенажа, брикетов и гранул. В кормлении животных следует использовать отходы, получаемые в мукомольной, крупяной, масложировой, сахарной, молочной, мясной, рыбной и пивоваренной промышленности.

Ценными источниками пополнения рационов питательными веществами являются кормовые средства и подкормки специального производства (аминокислоты, витамины, ферменты и др.).

Корма оказывают решающее влияние на обмен веществ в организме, рост и развитие живую массу, телосложение, продуктивность и воспроизводительные качества животных. Обильное и полноценное кормление, особенно в молодом возрасте, способствует повышению скороспелости, увеличению массы, улучшению экстерьера. Последствия плохого кормления проявляются по-разному и зависят от состава рациона, возраста, вида и продуктивности животных, длительности недокорма и других условий. Например, нехватка энергии и протеина в рационе приводит к задержке роста, снижению продуктивности и плодовитости животных, понижению устойчивости к различным заболеваниям. Недостаток витаминов и минеральных веществ обуславливает специфические болезни животных.

От подбора кормов зависит и качество продуктов животноводства. Так, например, при откорме свиней жмыхом, овсом и кукурузой получают мягкое маслянистое сало, а при использовании ячменя - плотное, зернистое.

Решающее значение кормление имеет и в племенном деле при совершенствовании существующих и выведении новых пород.

Ценные породы крупного рогатого скота, свиней, птицы, овец, лошадей созданы при использовании не только определенных методов разведения, содержания, но и при обязательном применении особых приемов кормления.

Известно, что влияние кормления на сельскохозяйственных животных, их продуктивность, воспроизводство очень многообразно. Чтобы успешно использовать это могучее средство воздействия на животных, необходимо овладеть теорией кормления, изучить достижения отечественной и мировой науки в этой области, передовой опыт лучших животноводов и научиться применять их на практике. Особо следует отметить, что в себестоимости животноводческой продукции корма занимают до 70%, следовательно, стоимость кормов, их качество во многом определяют доходность хозяйства. С улучшением кормления снижаются затраты корма и труда на единицу продукции.

Современное учение о полноценном кормлении животных

Учение о кормлении сельскохозяйственных животных - важная отрасль науки, разрабатывающая теоретические основы, методы и технологические приемы рационального кормления животных, обеспечивающие достижение генетически обусловленного уровня продуктивности и требуемого качества животноводческой продукции.

Современные методы ведения хозяйства, направленные на достижение высокой продуктивности животных, обуславливают чрезмерное физиологическое напряжение их организма. Исследованиями доказано, что, обеспечивая оптимальное условие для течения обменных процессов в организме животных, можно добиться более быстрого их роста при расходе кормов в 2–3 раза меньше, чем это известно из многолетней практики. Такие успехи возможны благодаря полноценному кормлению, которое предполагает применение рационов, содержащих все необходимые для животного организма вещества, а также инновационным подходам к заготовке кормов.

Главным содержанием учения о кормлении является изучение потребности животных в энергии, питательных и биологически активных веществах и разработка на этой основе норм кормления. В настоящее время наука о кормлении определила оптимальное

количество незаменимых питательных веществ в рационе в зависимости от вида, возраста и состояния животных, однако строгое нормирование в кормлении животных всегда остается главным вопросом.

За последний период улучшилась обеспеченность животноводства кормами в связи с увеличением урожая зерновых культур. В расчете на условную голову крупного рогатого скота выросло количество кормов, в том числе концентрированных. Увеличились приплоды крупного рогатого скота, овец и коз сократился падеж всех видов скота. Это позволяет рассчитывать на замедление темпов сокращения поголовья скота, рост его продуктивности и улучшение воспроизводственных показателей.

Главным фактором, определяющим уровень продукции животных, является кормление. Под кормлением понимают расход на 1 голову корма, в котором содержится необходимое количество питательных веществ, минеральных элементов и витаминов для обеспечения нормальной жизнедеятельности и получения заданной продуктивности животного.

Не менее важным фактором повышения продуктивности животных является повышение качества кормов и в первую очередь их энергетической и протеиновой питательности: Корм плохого качества имеет низкую питательность и не обеспечивает необходимую продуктивность животных. Немаловажную роль в повышении качества кормов призвана сыграть новая система показателей его оценки. Основными из них являются концентрация в сухом веществе обменной энергии и сырого протеина, от которых в основном зависит эффект кормления. Первый показатель измеряется в мегаджоулях в расчёте на 1 кг сухого вещества, второй – в % по отношению к сухому веществу. По сравнению с действующей системой оценки качества кормов по кормовым единицам и содержанию переваримого протеина они более точно отражают питательную ценность кормов, что очень важно при составлении рационов для животных.

Лекция 2. Основные параметры химического состава и питательности кормов, их кормовые достоинства и недостатки.

Научные основы полноценного кормления животных.

Вопросы:

1. Комплексная оценка питательности кормов
2. Научные основы полноценного кормления животных

1. Наука о кормлении сельскохозяйственных животных изучает вопросы воздействия направленного питания на организм с целью совершенствования их продуктивных и племенных качеств. Она основана на познании требований организма к характеру питания, на изучении взаимодействия условий жизни и наследственных факторов. Полноценное питание позволяет наиболее полно выявить и развить наследственные качества животных.

Между внешней средой и организмом постоянно совершается обмен веществ. Поступление пищи является важнейшим условием этого процесса. Кормление служит одним из основных условий, вызывающих функциональные и морфологические изменения у животных.

Под влиянием соответствующего кормления изменяется телосложение, химический состав органов и тканей, плодовитость и особенно продуктивность животных. Кормление оказывает огромное влияние и на здоровье. Многочисленные болезни из-за неправильного питания - авитаминозы, костные заболевания, нарушения в обмене веществ и прочие - резко снижают продуктивность, а иногда приводят и к гибели животных. Большое влияние оказывает кормление на развитие пищеварительного канала и пищеварительную способность организма.

Уровень и качество питания существенно сказываются и на воспроизводительной способности животных. Установлено, что неполноценное кормление понижает способность к оплодотворению, служит причиной рождения слабого, нежизнеспособного приплода. Особенно сильно отражается на репродукции неправильное протеиновое, минеральное и витаминное питание.

Под полноценным кормлением понимается такое кормление, которое обеспечивает сохранение здоровья, высокую продуктивность, хорошие воспроизводительные способности животных. Чем полнее корм отвечает этим требованиям, тем выше его питательность.

Первое представление о питательности кормов дает их химический состав. Поэтому надо знать, какие вещества содержатся в кормах и их значение в питании животных. Корма с большим содержанием воды имеют невысокую питательность, труднее сохраняются, так как влага способствует развитию микрофлоры и активизации ферментов самих кормов.

Относительно низкую питательность имеют корма, содержащие много клетчатки (солома, мякина и др.). Однако клетчатка в умеренном количестве нужна всем животным, как фактор, стимулирующий развитие и моторную функцию пищеварительного тракта, а также для обеспечения энергетических

потребностей животных и в качестве основного источника образования летучих жирных кислот в преджелудках жвачных. Оптимальное содержание сырой клетчатки в сухом веществе рациона коров составляет 20% при суточном удое 30 кг, 24% при удое 20 кг и 28% в рационе коров с суточным удоем 8-10 кг. В сухом веществе рациона свиней сырая клетчатка должна составлять не более 8%.

Большое содержание в корме протеина, жиров и легкопереваримых углеводов служит показателем высокой его питательности.

Ценность сырого протеина определяется наличием в нем незаменимых аминокислот; чем ближе по своему составу протеины корма к белкам животного организма, тем они лучше. Показателями физиологической ценности протеинов служат коэффициенты использования переваримого азота, выражающие количество отложенного азота в процентах от переваренного. Наиболее высокую биологическую ценность имеет протеин животного происхождения (до 90%), а также зеленых кормов, хорошо убранный сена (в бобовом и луговом около 80%). Качество протеина зерен злаков значительно ниже (60-70%). Биологическая ценность протеина смеси выше, чем протеина отдельных кормов, составляющих данную смесь. Это объясняется пополнением недостатка незаменимых аминокислот в одних кормах за счет других.

Для обеспечения полноценного питания сельскохозяйственных животных необходимо проводить систематический контроль за качеством сырого протеина в кормах и рационах. В настоящее время установлено, что полноценность протеина зависит, кроме аминокислотного состава, от одновременного наличия в корме минеральных веществ, витаминов и других соединений. Так, например, выяснено, что добавка к неполноценному протеину витамина В₁₂ ведет к значительному повышению коэффициента биологической полноценности протеинов.

Роль липидов в питании животных не только в потреблении определенного их количества, но и в необходимости поступления с кормом не синтезирующихся в организме важнейших ненасыщенных жирных кислот- линолевой, линоленовой, арахидоновой.

Следует уяснить, что разные формы углеводов оказывают и разное влияние на пищеварение, обмен веществ и усвояемость питательных веществ корма. Установлено, что при недостатке в рационе растворимых углеводов в преджелудках жвачных животных снижается интенсивность развития микрофлоры, а это отрицательно сказывается на использовании протеина корма и переваримости клетчатки. При этом уменьшается образование уксусной и пропионовой кислот, а возрастает количество масляной кислоты. Избыток сахаров также вреден, так как вызывает депрессию пищеварения, снижение переваримости питательных веществ корма (особенно клетчатки). Поэтому необходимо устанавливать оптимальный уровень сахарного питания и правильное соотношение в рационе сахара к протеину. Наиболее благоприятным соотношением сахара к переваримому протеину считают 0,8-1,5 : 1, или же 100-150 г сахара на 1 кормовую единицу рациона.

Легкопереваримых углеводов к протеину 2-3:1. Крахмала по сравнению с сахаром в рационе коров должно быть в 1,5 раза больше.

Огромное влияние на физиологические функции животного организма оказывают минеральные вещества. Они жизненно необходимы для нормальных отправления организма, процессов обмена, поддержания определенной реакции крови и т.д. К важнейшим минеральным элементам, необходимым для животных, относят кальций, фосфор, натрий, калий, хлор, магний, серу, железо, медь, кобальт, йод, марганец, цинк. Минеральное питание животных балансируют по абсолютному содержанию отдельных элементов в кормах и рационе, а также по соотношению некоторых элементов между собой. Учитывают, в частности, соотношение кальция и фосфора, натрия и калия. Оптимальным соотношением Са : Р в рационах для коров принято считать 1,4-1,5:1. В кормах для свиней -1,2:1. В рационах для кур-несушек соотношение кальция и фосфора составляет 4,0-4,4:1, для молодняка кур – 1,6:1, для цыплят-бройлеров- 1,1:1. Соотношение калия и натрия в рационах для коров рекомендуется в пределах 5-10:1.

Большое значение в питании животных имеют витамины и другие биологически активные вещества (гормоны, ферменты и пр.). Несмотря на то, что витамины в кормах содержатся в чрезвычайно малых количествах, они имеют огромное значение в жизненных процессах организма, особенно в обменных, и поддерживают нормальное физиологическое состояние животных, повышают сопротивляемость организма инфекционным болезням, благотворно влияют на продуктивность. Недостаток витаминов ведет к расстройству обмена веществ и вызывает своеобразные заболевания, называемые авитаминозами. Например, А-авитаминоз проявляется ороговении (кератинизации) эпителиальной ткани пищеварительного тракта, дыхательных путей, генеративных органов. Витамины Д₂ и Д₃ участвуют в регуляции кальциево-фосфорного обмена, способствуют всасыванию пищевого кальция, стимулируют деятельность клеток костеобразователей и т. д.

В настоящее время в питании животных придают большое значение микрофлоре пищеварительных органов (особенно жвачных), сбраживающей углеводы, синтезирующей полноценный белок, витамины группы В и витамин К.

2. Показателем энергетической питательности кормов и рационов служит содержание обменной энергии, энергетических кормовых единиц (ЭКЕ) и овсяных кормовых единиц(ОКЕ) в 1 кг натуральных кормов или в 1 кг сухого вещества. Энергия кормов расходуется животными на поддержание жизнедеятельности организма (поддерживающий корм) и образование продукции – это обменная энергия.

Для контроля кормления коров необходимо учитывать количество сухого вещества в рационах. Коровам массой 500-600 кг требуется сухого вещества от 2,8 до 3,2 кг на 100 кг живой массы.

На каждую кормовую единицу должно приходиться 95-105 г переваримого протеина, 75-105 г сахара, 110-160 г крахмала, 30-40 г жира, 7-

8 г поваренной соли, 7 г кальция, 5 г фосфора, 1,5-2,5 г магния, 2,1-2,8 г серы, микроэлементы и витамины.

Потребность животного в энергии, питательных и биологически активных веществах зависит от многих факторов: вида, породы, возраста, уровня продуктивности, физиологического состояния, физиологических нагрузок, условий содержания и т.д.

Для того чтобы направленно воздействовать на продуктивность и другие хозяйственно-полезные признаки животных необходимо знать:

1. Потребность в энергии и питательных веществах у животных разных видов, их возраста, пола, продуктивности, т.е. норму кормления;
2. Тип кормления;
3. Правильно составить сбалансированный рацион;
4. Организацию и технологию кормления;
5. Контроль полноценности и экономичности кормления.

Под нормой кормления понимают оптимальное количество энергии, питательных и БАВ в рационе, необходимое для получения от животных соответствующего уровня и вида продукции при экономии расхода кормов, сохранения их здоровья и нормального воспроизводства. В детализированных нормах кормления количество контролируемых показателей увеличилось до 22-30, включая энергетическую, протеиновую, минеральную и витаминную питательность и определения соотношения отдельных питательных веществ между собой, т.е. норма кормления предусматривает комплексную оценку рационов. Норму кормления постоянно уточняют.

Тип кормления определяется структурой рациона. Структура рациона - процентное соотношение отдельных видов или групп кормов в рационе по питательности. Название типа кормления обычно определяется теми кормами, которые преобладают в рационе.

Для крупного рогатого скота применяются следующие типы кормления: сеной, силосный, силосно - сеной, силосно - сенажный, силосно - жомовый и т.д.

Для свиней: концентратный, концентратно - картофельный, концентратно – корнеплодный.

Тип кормления отражает сложившуюся зональную структуру кормовой базы или хозяйства и может меняться в течении года в зависимости от уровня продуктивности и физиологического состояния животного.

Конкретный выразитель типа кормления - рацион.

Рацион- количество и качество кормов, которое соответствует норме потребности животного в энергии, питательных и биологически активных веществах при заданном уровне продуктивности, обеспечивает сохранность здоровья и получение продукции высокого качества.

Кормами называют используемые для кормления сельскохозяйственных животных продукты, содержащие питательные вещества в усвояемой животными форме и не оказывающие вредного действия на здоровье животных и качество получаемых от них продуктов.

Корма различаются по физическим свойствам, химическому составу, полноценности протеина, богатству витаминами, содержанию переваримых питательных веществ и их использованию животным организмом.

Для кормления сельскохозяйственных животных используются разнообразные кормовые средства.

Все растительные корма можно разделить на две группы — корма объемистые и концентрированные. К объемистым кормам относятся грубые и сочные корма. В 1 кг этой группы кормов обычно содержится не выше 0,65 кормовой единицы 9,24 МДж переваримой энергии на 1 кг сухого вещества корма. К концентрированным кормам относятся зерновые корма, жмыхи, шроты и другие сухие отходы технических производств. В 1 кг кормов этой группы содержится более 0,65 кормовых единиц и не более 40% воды.

По своему происхождению и составу корма разделяют на следующие группы:

1. Сочные корма- зеленый корм, силосованный корм, корнеклубнеплоды и бахчевые культуры.
2. Грубые корма - сено, солома, сенаж, мякина, веточный корм, стержни початков кукурузы, травяная мука (резка) и др.
3. Зерновые корма- зерно злаков и бобовых, зерновые отходы.
4. Отходы технических производств- мукомольного, маслоэкстракционного, крахмального, спиртового, пивоваренного и других.
5. Пищевые остатки.
6. Корма животного происхождения — молочные, мясные, рыбные.
7. Минеральные добавки.
8. Витаминные добавки.
9. Протеиновые и другие дополнители.
10. Комбинированные корма (комбикорма).

На основании многочисленных исследований научных учреждений для практического пользования созданы таблицы состава и питательности кормов. Следует учитывать, что приведенные в этих таблицах данные представляют средние показатели многих анализов. В условиях конкретного хозяйства состав и питательность кормов могут существенно отличаться от среднетабличных данных. Эти отклонения обуславливаются эколого-географическими факторами, агротехническими приемами возделывания кормовых культур, селекции сортов, способами уборки и условиями хранения.

За последние годы с интенсификацией животноводства изменились тип кормления и продуктивность животных. Перевод животноводства на промышленную основу с совершенствованием процесса кормораздачи требует разработки более рациональной и эффективной технологии кормления животных, основанной на знании физиолого-биохимических особенностей организма, способствующей повышению эффективности использования кормов, сохранению здоровья, воспроизводительной функции и получению высокой продуктивности.

При организации кормления животных в условиях промышленного животноводства следует учесть достижения зоотехнической науки и передового опыта, направленные на повышение эффективности использования питательных веществ организмом животных. В настоящее время в этом направлении ведутся широкие исследования, которые охватывают вопросы энергетического и азотного питания, определяются наиболее целесообразные сочетания кормов и питательных веществ в рационе, а также изыскиваются способы технологической подготовки кормов, способствующие более эффективному перевариванию и усвоению питательных веществ корма.

Питательная ценность кормов определяется путем химического анализа. При изучении химического состава кормов, прежде всего, определяют содержание воды и сухого вещества. Исходя из сходства по элементарному составу, структуре и функционального свойства в сухом веществе различают содержание органических и неорганических веществ. Органические вещества корма подразделяют на азотсодержащие и безазотистые. Азотсодержащие органические вещества кормов объединяют под общим названием "сырой протеин", который содержит белок и азотистые соединения небелкового характера (амиды, амины и др.). Качество протеина определяется содержанием аминокислот, прежде всего незаменимых (лизин, метионин и др.).

Безазотистые органические вещества представлены жирами и углеводами. Углеводы корма подразделяют на две группы - сырую клетчатку и безазотистые экстрактивные вещества (БЭВ). В растительных кормах основную часть БЭВ составляют крахмал и сахара. В состав органических веществ входят также биологически активные вещества (витамины, ферменты и др.)

Неорганические вещества (зола) состоят из макро и микроэлементов.

В связи с переходом к детализированным нормам кормления и применением новых методов оценки питательности кормов, в схеме должна быть предусмотрена более детальная расшифровка состава и питательности кормов в соответствии с контролируемыми показателями питания животных. Прежде всего, это относится к оценке энергетической, протеиновой и углеводной питательности кормов.

Рис. 1. Схема зоотехнического анализа кормов

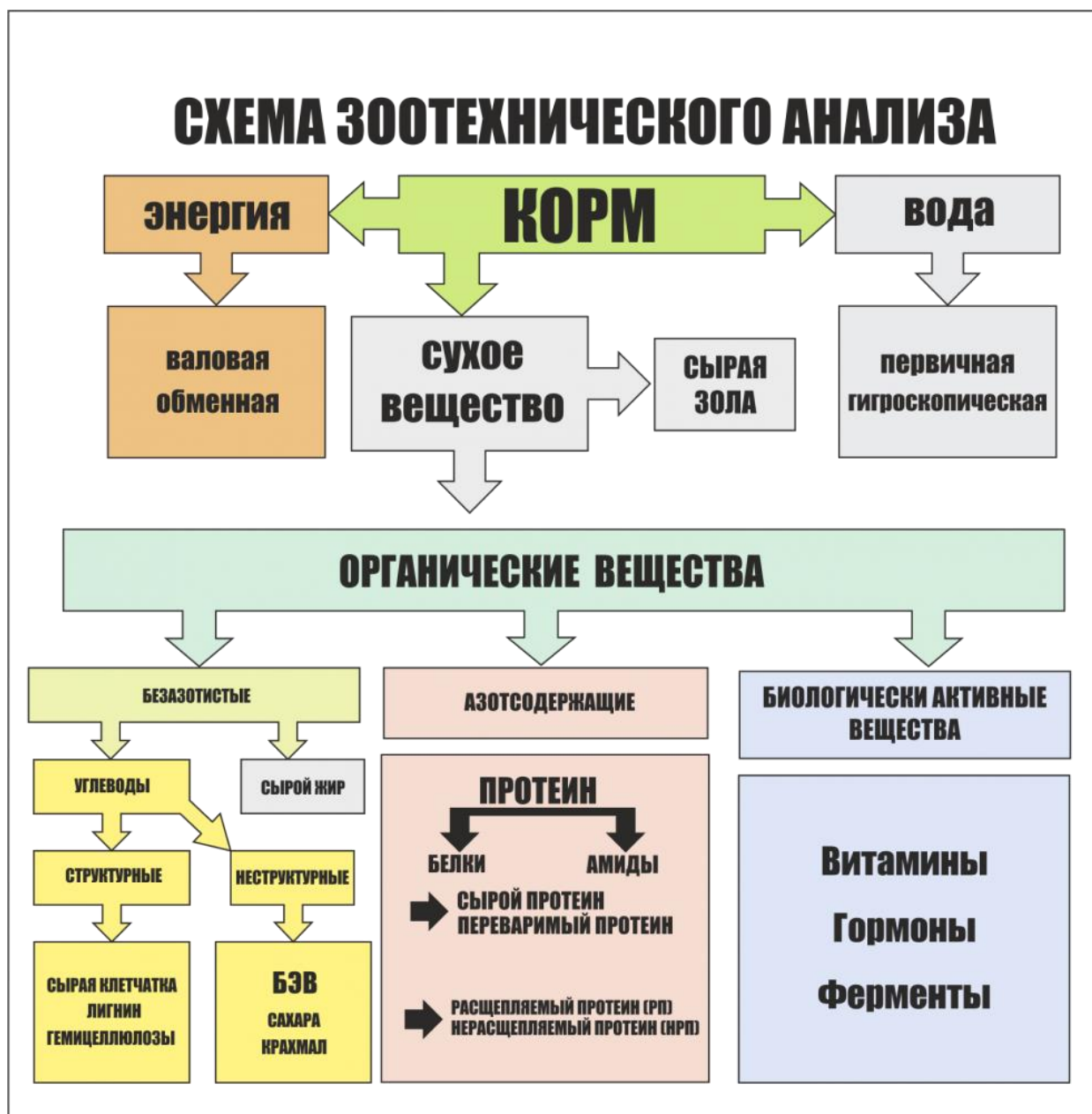
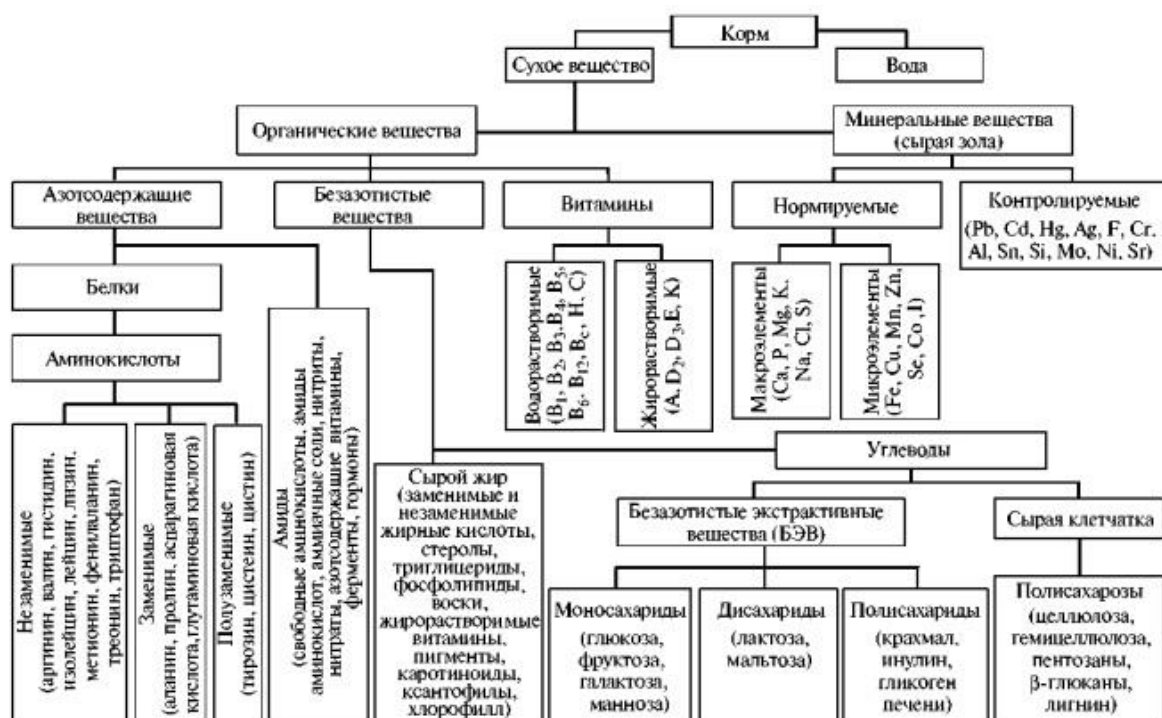


Рис. 2. Схема анализа кормов



Лекция 3. Классификация кормов. Научные основы приготовления высококачественных кормов, с применением инновационных приемов заготовки; их правильное хранение и рациональное использование, приготовление к скармливанию, влияние кормовых средств на качество продукции и здоровье животных. Методы управления качеством кормовых средств

Вопросы:

1. Классификация кормов.
2. Техника силосования и сенажирования трав.
3. Искусственно-высушенные корма в виде муки и резки.
4. Кормоуборочные комбайны.

1. По источникам получения все кормовые средства классифицируют на корма растительного, животного происхождения, минеральные подкормки и кормовые добавки микробиологического и химического синтеза.

Корма растительного происхождения делят на объемистые и концентрированные, объемистые – на грубые и сочные.

Грубые корма (сено, солома и др.) характеризуются высоким содержанием сухого вещества (83–85 %), клетчатки (более 18 %) и относительно низкой питательностью (в 1 кг корма менее 0,6 корм. ед.).

Сочные корма (трава, силос, корнеклубнеплоды, кормовая тыква, кабачки, кормовой арбуз) содержат повышенное количество воды (более 40 %). Их питательность в зависимости от влажности колеблется от 0,07 до 0,3 корм. ед. в 1 кг корма натуральной влажности. К сочным кормам относят группу так называемых водянистых кормов (свежий свекловичный жом, барда, пивная дробина и др.), содержание влаги в которых достигает 87–91 %.

Концентрированные корма (зерно злаков и зерна бобовых, отходы от переработки масличных культур) имеют высокую питательность (свыше 0,65 корм. ед. в 1 кг корма), содержат мало клетчатки (6–15 %) и воды (8–15 %). Среди концентрированных имеются корма с высоким содержанием протеина (зерна бобовых, жмыхи, шроты) и углеводов (зерно злаков – кукуруза, ячмень, сухой свекловичный жом и др.).

Корма животного происхождения характеризуются повышенным содержанием и высокой биологической ценностью протеина. Их скармливают в сухом и влажном виде. В жидком виде дают молоко, сыворотку, кровь (после соответствующей обработки). В сухом виде используют мясную и рыбную муку, обезжиренное молоко и др.

Минеральные подкормки служат источником макро- и микроэлементов, их применяют для балансирования рационов.

В кормлении животных и при консервировании кормов используют продукты микробиологического (дрожжи, ферменты, антибиотики, витамины, аминокислоты) и химического (карбамид, аммонийные соли, неорганические и органические кислоты, антиоксиданты) синтеза.

В отдельную группу выделяют комбикорма: полнорационные комбикорма, комбикорма-концентраты, белково-витаминные добавки (БВД), белково-витаминно-минеральные добавки (БВМД), премиксы. Премиксы – смесь биологически активных веществ, используемая для балансирования рационов. Обычно в состав премиксов вводят микроэлементы, витамины, антибиотики, ферменты, вкусовые добавки.

В целях экономии цельного молока при выращивании молодняка животных налажен промышленный выпуск заменителей цельного молока (ЗЦМ).

Зеленым кормом называется надземная масса зеленых кормовых растений, скармливаемая животным в свежем виде. Наибольшее хозяйственное значение в кормлении животных имеют злаковые и бобовые травы, а также отдельные виды разнотравья и осок.

Основные источники зеленого корма для животных – растительность природных и искусственных лугов и пастбищ, культуры зеленого конвейера, отходы овощеводства.

Зеленые корма характеризуются повышенным содержанием влаги. В ранние фазы вегетации содержание воды в травах бывает высоким (75–90 %), но по мере созревания растений постепенно снижается до 50–60 %.

Кроме фазы вегетации на содержание влаги в зеленых кормах оказывают влияние температура и влажность воздуха, количество осадков и орошение.

По энергетической питательности сухое вещество зеленых растений в ранние фазы вегетации приближается к зерновым кормам и содержит 0,7–0,8 корм. ед. в 1 кг. В поздние фазы вегетации питательная ценность растений снижается из-за повышенного содержания в них клетчатки и более низкой переваримости органического вещества.

Энергетическая питательность зеленых кормов (в овсяных кормовых единицах) одинакова для всех видов животных, но по содержанию обменной энергии имеются различия. Содержание питательных веществ в зеленых кормах зависит от вида растений, фазы вегетации и условий агротехники.

Содержание жира (липидов) в зеленых частях кормовых растений обычно не превышает 4 % сухого вещества. Жиры, экстрагированные из кормовых трав, богаты ненасыщенными жирными кислотами, которые являются в значительном большинстве незаменимыми. Клетчатка (целлюлоза) зеленых кормов в зависимости от возраста растений может составлять от 18 до 30 % сухого вещества. Безазотистые экстрактивные вещества зеленых кормов составляют 40–50 % массы сухого вещества и представлены легко-переваримыми углеводами — в основном крахмалом и сахарами.

Высокая биологическая ценность зеленых кормов характеризуется наличием в них жиро- и водорастворимых витаминов. Среди жирорастворимых витаминов в зеленых кормах содержится значительное количество витаминов Е (30–55 мг/кг) и К (15–20 мг/кг). Витамина D в зеленых кормах немного, но его количество значительно увеличивается при скашивании и высушивании растений на солнце.

Содержание каротина в растениях изменяется в течение вегетации. Наибольшее содержание его отмечают в период выхода в трубку и начала колошения у злаков (в среднем 180–200 мг/кг сухого вещества) и фазу бутонизации– начала цветения у бобовых (в среднем 280–300 мг/кг сухого вещества).

Наряду с каротиноидами в зеленых растениях присутствуют и другие желтоокрашенные пигменты – ксантофиллы, среди которых основная масса приходится на долю лютеина (60–65 %), виолоксантина (20–22 %) и неоксантина (10–12 %). В организме животных ксантофиллы могут накапливаться, придавая желтую окраску органам и тканям. Например, лютеин наряду с каротиноидами определяет окраску желтка яиц, эпидермиса и жировой ткани у птицы.

При избытке каротина в летнем рационе он может резервироваться в организме животных. Например, у крупного рогатого скота депо каротина находится в подкожном жире и печени, а витамина А – в печени. В зеленых кормах синтезируются водорастворимые витамины группы В, за исключением витамина В₁₂.

На зеленый корм используют травы природных кормовых угодий, многолетние и однолетние бобовые, злаковые травы и их смеси, крестоцветные, зеленую кукурузу, подсолнечник, листья корнеплодов. Зеленые корма должны быть без признаков порчи (плесень, гниль, ослизнение), иметь цвет и запах, свойственные растениям, из которых они приготовлены.

Зеленый корм с участков, обработанных пестицидами, используют только при наличии соответствующего разрешения на применение данных веществ как регуляторов роста или по борьбе с вредителями, болезнями растений и сорняками. Остаточное количество пестицидов в зеленом корме не должно превышать предельно допустимые его концентрации для соответствующего вида животных.

Качество зеленых кормов резко снижается при наличии в них ядовитых и вредных для животных растений. Зарегистрировано свыше 1500 видов растений, опасных для здоровья животных. Более 800 видов из них ядовиты.

Отравление животных ядовитыми растениями наступает в результате непосредственного присутствия в них токсических веществ или их образования в процессе пищеварения. Наиболее часто токсикозы возникают при поедании животными растений, содержащих алкалоиды, гликозиды, гликоалкалоиды, лактоны и другие соединения.

Ядовитые вещества растений поражают различные органы и ткани организма животного. Например, при поедании белены черной, вежа ядовитого, дурмана обыкновенного, белладонны у животных может возникнуть сильное возбуждение центральной нервной системы. Болиголов пятнистый, лутак ядовитый, мак полевой, пикульники, плевелы, хвощи парализуют и угнетают центральную нервную систему. Багульник, ветреницы, лютики вызывают у животных поражение центральной нервной системы, сердца, пищеварительного тракта и почек. Авран лекарственный, андромеда, гармала, молочай, норичники, куколь поражают желудочно-кишечный тракт животных. Вороний глаз, наперстянки действуют на сердце, а крестовники – на печень животных.

Отдельные растения оказывают влияние на качество продукции. Например, при поедании аврана лекарственного, амброзии полыннолистной, разных видов лука, полыни, хвоща, щавеля и др. молоко коров приобретает неприятные вкус и запах; при поедании ветреницы дубравной, воловника лекарственного молоко коров окрашивается в синий или голубой цвет; при поедании марены красной или молочая – в красный или розовый цвет.

Мясо животных может оказаться ядовитым при поедании ими пикульника и особенно его семян.

Допустимые количества ядовитых и вредных для животных растений в зеленом корме регламентированы соответствующим стандартом.

Основную массу зеленого корма животные получают с лугов и пастбищ. Продолжительность использования зеленого корма животными по зонам страны различна. Так, в центральных районах Нечерноземной зоны пастбищный период длится 135–165 дней, в северных районах – 2–2,5 мес, в

южных–6–8 мес. В ряде зон страны животных содержат на пастбищах в течение всего года.

Ботанический состав и питательная ценность пастбищного корма варьируют. В тундровой и лесотундровой зонах основу пастбищного корма для оленей составляют мхи и лишайники. Питательная ценность этих пастбищных кормов колеблется от 0,21 до 0,29 корм. ед. в 1 кг корма и около 5 г переваримого протеина в расчете на 1 корм. ед.

В 1 кг травы пастбищ лесной зоны содержится в среднем 0,19 корм. ед. и 19 г переваримого протеина. В этой зоне имеются заболоченные пастбища, в 1 кг травы которых содержится 0,12–0,14 корм. ед. и около 15 г переваримого протеина. Значительные площади лугов и пастбищ этой зоны расположены в поймах рек. Питательная ценность 1 кг зеленого корма пойменных лугов и пастбищ 0,2–0,24 корм. ед. и 20–30 г переваримого протеина.

В 1 кг травы пойменных лугов и пастбищ лесостепной зоны содержится 0,16–0,25 корм. ед. и 14–36 г переваримого протеина. В 1 кг пастбищного корма степной зоны содержится 0,18–0,32 корм. ед. и 14–35 г переваримого протеина. Питательная ценность травы полупустынных и пустынных пастбищ значительно изменяется в течение года, и в 1 кг пастбищной травы может содержаться 0,17–0,42 корм. ед. и 16–50 г переваримого протеина.

В 1 кг корма альпийских пастбищ содержится 0,2–0,3 корм. ед. и 20–35 г переваримого протеина. Для определения продуктивности лугов и пастбищ применяют два метода: агрономический – укосный и зоотехнический – метод обратного пересчета. Укосный метод дает возможность определить урожайность зеленой массы по циклам стравливания и за весь вегетационный период. Для этой цели на 3–4 участках площадью 10–20 м² или 6–7 участках площадью по 1 м², типичных для данного пастбища, траву скашивают и взвешивают, а затем по средним данным рассчитывают урожайность зеленой массы с 1 га. Однако укосным методом трудно определить урожай на заболоченных, лесных, горных, закустаренных, пустынных и полупустынных пастбищах. Кроме того, при укосном методе сложно увязать количество использованного зеленого корма с его питательностью, молочной, мясной и шерстной продуктивностью.

Зоотехнический метод основан на продуктивном действии корма. Для определения продуктивности пастбища зоотехническим методом необходимо вести регулярный учет получаемой от животных продукции (молоко, прирост живой массы и др.), дополнительно скормленных кормов (зеленые корма, концентраты и др.). Затем полученную продукцию пересчитывают (по нормам расхода кормов на единицу продукции) в кормовые единицы. Например, с участка площадью 1,5 га было получено при выпасе коров 6400 кг молока и 180 кг прироста живой массы. Если принять, что на 1 кг молока в среднем затрачивают 1 корм. ед., а на 1 кг прироста – 7,5 корм. ед., то продуктивность данного участка составит $(6400 \div 1 + 180 \div 7,5) = 7750$ корм. ед. или $(7750 : 1,5) = 5166$ корм. ед. с 1 га. Этот метод не дает полного представления об урожайности зеленой массы. Поэтому в практической работе, где это возможно, следует использовать оба метода.

Скармливание скошенной и измельченной зеленой массы исключает возможность выбора отдельных частей растений и загрязнение экскрементами корма, но в этом случае возрастают затраты труда и средств на скашивание и подвоз зеленой массы. Поэтому способ использования травы культурного пастбища должен решаться в каждом конкретном случае отдельно.

Природные, а в ряде случаев и культурные пастбища не всегда могут обеспечить поголовье животных в пастбищный период достаточным количеством зеленого корма. В этих условиях необходимо организовать зеленый конвейер, то есть систему производства зеленых кормов, которая позволяет бесперебойно и равномерно обеспечивать животных зелеными кормами. В практической работе чаще применяют смешанный зеленый конвейер, при котором используют траву естественных пастбищ, отаву природных сенокосов, а также растительность культурных пастбищ, зеленую массу однолетних и многолетних трав, корнеплоды, отходы овощеводства. Набор культур для зеленого конвейера составляют с тем расчетом, чтобы можно было обеспечить животных зеленым кормом с ранней весны до поздней осени. При этом следует учитывать почвенно-климатические условия региона.

Сено. Сушка скошенных растений на сено по-прежнему остается основным способом консервирования трав с естественных угодий. Не утратило своего значения и качественное сено из сеяных трав, прежде всего многолетних бобовых при кормлении высокопродуктивных животных. Качество и выход сена во многом определяются сроками уборки трав. Оптимальные сроки скашивания трав определяются максимальной энергетической и протеиновой питательностью сухого вещества, а также содержанием в них биологически активных веществ, урожайностью травостоев, технологическим регламентом провяливания и сушки скошенной массы, состоянием уборочных площадей, наличием уборочной техники.

Их определение особенно важно при заготовке сена с естественных угодий, на которых травостой отличается большим разнообразием, чем на сеяных угодьях. Поэтому сеноуборку травостоя на естественных угодьях в большинстве случаев ведут выборочно, не дожидаясь уборочной спелости трав всего массива. Выборочно ведется и уборка сеяных трав с учетом их вида и скороспелости. Однако скашивание каждого типа естественного и сеянного травостоя должно вестись в течение 8-12 дней. Оптимальные сроки уборки трав на сено с естественных сенокосов приведены в таблице.

Требования ГОСТ к сену

Показатели	Сено сеянных сенокосов									Естественных сенокосов		
	злаковое			бобово-злаковое			бобовое					
	класс			класс			класс			класс		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Содержание сухого вещества, %	83	82-83	81-82	83	82-83	81-82	83	82-83	81-82	83	82-83	81-82
Массовая доля сырого протеина, не менее, %	13	10	8	14	11	9	16	13	10	11	9	7
Содержание каротина в сухом веществе, не менее, мг/кг	24	18	12	30	24	18	36	24	18	24	18	12

При провяливание и сушке массы по современной технологии, которая осуществляется с использованием новых более совершенных кормоуборочных машин, скашивать травы в удовлетворительную и благоприятную погоду возможно на 7-8 дней раньше, чем по ранее применяемым технологиям.

Скашивание, провяливание и сушка трав в поле, определение рационального технологического регламента приготовления сена начинается с выбора способа среза растений. На естественных сенокосах скашивание растений в большинстве случаев ведется брусковыми косилками старых образцов, лишь на улучшенных угодьях используют современные дисковые косилки, оборудованные приспособлениями (кондиционерами) для обработки скашиваемых растений в целях ускорения и повышения равномерности их обезвоживания. Сеяные многолетние и однолетние травы предпочтительнее скашивать дисковыми косилками с кондиционерами, применение которых обеспечивает более качественный срез растений, особенно полеглих, при снижении расхода энергии. Примерная очередность скашивания трав на различных типах сенокосов следующая. В лесной зоне в первую очередь скашивают суходольные луга и высокие участки поймы малых рек, низинные луга, а также пойменные луга высокого и среднего уровня (при преобладании в травостое лисохвоста лугового, , мятлика лугового, овсяницы овечьей и красной, осоки и других рано зацветающих растений), сеяные травостои с преобладанием ежи сборной, мятлика лугового; во вторую – низинные луга, средние и высокие части пойм больших рек, лесные луга, сеяные многолетние травы; в третью – болотистые и торфянистые луга, канареечниковые, злаково-осоковые, остроосочниковые и другие пойменные луга низкого уровня, однолетние травы. В лесостепной и степной зонах в первую очередь скашивают целинные ковыльные, типчаковые, вейниково-разнотравные, солонцеватые, остепненные, высокие части пойм и лиманов, бескильницевого луга; во вторую – пойменные луга среднего уровня, пырейниковые и бурьянистые залежи, житняковые, тростниковые, высокие части лиманов, осоковые и лисохвостные луга

займищ, лесные поляны, злаково-разнотравная целина лесостепи, сеяные многолетние травы; в третью – пойменные луга низкого уровня, глубокие овраги, сеяные люцерно-злаковые травостой, однолетние травы. В сухостепной и полупустынной зонах в первую очередь – эфемеровые и эфемерово-полынные с мятликом луковичным, однолетними кострецами, осоками; во вторую – злаково-разнотравные, падинные, высокие части лиманов (бескильницевого, житнякового) и поймы рек, житняковые и кияковые, песчаные, сеяные многолетние травы; в третью – пырейные, солодковые и тростниковые лиманы, низкие поймы рек. Осенью – белополынные, солончаково-полынные (верблюжья колючка, селин). Срок последнего скашивания: для злаковых травостоев за 30 дней, для бобово-злаковых – за 45 дней до наступления заморозков, чтобы в зимующих органах растений накопилось достаточное количество запасных пластических веществ, или в конце вегетационного периода. Провяливание и сушка скошенной массы – это наиболее ответственная технологическая операция. После скашивания всех видов трав как брусковыми, так и ротационными дисковыми косилками, не оборудованными кондиционерами для обработки растений в целях ускорения их обезвоживания, ведется ворошение массы не позднее чем через час после скашивания. Затем проводят повторное ворошение в начале завядания листьев, примерно через 3-4 ч после первого. При снижении влажности массы бобовых трав до 55-60%, а злаковых – 50-55% проводят ее валкование. К подбору массы из валков для приготовления прессованного сена приступают после ее досушивания до влажности 22-25%; рассыпного сена – до 18-20%. При наличии современных косилок, оборудованных кондиционерами, можно вести ускоренное (в 2-2,5 раза) обезвоживание скошенных трав. В основном применяются косилки с двумя типами кондиционеров – ударного с билами V-образной формы и в виде вращающихся навстречу друг другу профильных стальных или резиновых вальцев. Эффект обработки кондиционерами скашиваемых трав обусловлен изминанием стеблей растений и частичным счесыванием с них кутикулы. Регулирование рабочих органов кондиционеров на качество обработки растений ведется по степени изминания стеблей. Оно считается хорошим, если при скашивании трав первого укоса обеспечивается не менее трех изминаний стеблей средних по высоте растений, второго укоса – двух изминаний.

При скашивании бобовых и бобово-злаковых трав с преобладанием бобового компонента наиболее эффективны косилки как отечественного, так и импортного производства (МС 210R, Rotex R5, 132 FC 552RG, EasyCut 2800CRI и др.), оборудованные рифлеными резиновыми вальцами. При их использовании обеспечивается более полный счес кутикулы при минимальном отрыве листьев. Скашивание этих трав косилками, оборудованных кондиционерами ударного типа с билами V-образной формы (Corto 3100 N, Disco 3000TC и др.) нежелательно. Они сильно счесывают листья.

Вторым важным и обязательным условием процесса ускоренного обезвоживания трав является формирование прокосов при укладке обработанной массы на стерню. Они должны быть прямоугольной формы, одинаковой толщины по ширине и длине. Если для этих целей регулировка косилок исключается, то масса вслед за скашиванием подлежит разбрасыванию по прокосу. Провяливание массы ведется без ворошения до влажности около 30%, после чего сгребается в валки. За 1,5-2 ч до подбора сена валки оборачиваются для повышения равномерности сушки массы, подбор которой для заготовки сена в рассыпном и прессованном виде ведется при влажности соответственно 17-19 и 20-22%. При ускоренном обезвоживании трав в благоприятную погоду в Нечерноземной зоне общая продолжительность сушки рассыпанного сена составляет 38-52 ч, прессованного – 29-34 ч, в степной зоне соответственно 19-20 и 23-29 ч.

При подборе сена, приготовленного из ускоренно высушенных трав, лучше всего использовать подборщики-полуприцепы типа ТП-Ф-45 или кормоуборочные комбайны КСК-100А, на измельчающем аппарате которого оставляют три ножа, а также устанавливают ведущую звездочку с 25 зубьями, а ведомую – с 12. Соединяющая их цепь состоит из 43 звеньев. Такое количество ножей и расположение звездочек обеспечивает необходимую степень измельчения растений – на отрезки 10-15 см, при незначительных потерях листьев от раздувания в процессе погрузки массы, при существенном повышении производительности комбайна. Однако при сильном ветре транспортные средства общего назначения подлежат оборудованию надставными бортами с сетчатыми ограждениями. При транспортировке провяленной измельченной массы наиболее целесообразно использовать специальные тракторные прицепы – ПИМ-40, ПСС-20 и др.

Для хранения измельченного рассыпного сена предпочтительнее использовать навесы или сараи. При их отсутствии сено складывают в скирды на площадках вблизи животноводческих помещений. Сено сеяных и естественных травостоев, скошенных косилками без кондиционеров также целесообразно подбирать из валков подборщиками-полуприцепами ТП-Ф-45, но без измельчения, с помощью которых оно транспортируется для укладки на хранение в поле (скирды) или погружается в транспортные средства для доставки к местам хранения вблизи животноводческих ферм, в сенохранилищах или в скирдах. Укладка сена в скирды под навесы или в сараи ведется грейферными погрузчиками (ПФ-0,5 и др.).

Измельченное сено, уложенное в скирды, в отличие от сена из целых растений, осыпается. Чтобы устранить его порчу от дождевой воды, сооружают трехсторонний каркас в виде опорных столбов с натянутой между ними металлической сеткой. Верх скирды накрывают соломой с напуском по бокам. Соломой слоем толщиной около 0,5 м желательно укрывать и скирды неизмельченного сена. Ее основное назначение – устранить образование точек росы в верхнем слое толщиной 0,5-0,6 м, что предупреждает плесневение сена в процессе хранения.

Прессованное сено. Прессование сена в основном осуществляется рулонными пресс-подборщиками. При заготовке сена в рулонах предпочтительнее использовать безременные прессы. Они меньше счесывают листья, более надежны в работе при меньших на 12-15% затрат энергии. Подбор и прессование сена из растений, скошенных косилками без кондиционеров, ведется с минимальной плотностью, в пределах 115-130 кг/м³. Это необходимо для усиления аэрации массы и ее досушки, поскольку стебли, особенно бобовых растений, имеют повышенную влажность. Сено из растений, высушенных по ускоренному способу обезвоживания, прессуется при более высокой плотности – 150-160 кг/м³, что на 9-11% повышает производительность прессов и снижает расход энергии.

В рулонах, в результате большой их массы, через 6-8 ч начинается самосогревание спрессованных трав, поскольку даже при влажности в пределах 20% идет дыхание растительных клеток. Вследствие этого в толще рулонов создается повышенное давление. С выходом из них углекислого газа и тепла частично удаляются и пары воды. Поэтому рулоны укладываются на постоянное хранение не ранее 6 дней после прессования. До этого их хранят на специальных площадках или краю поля в хорошо проветриваемых местах. За это время идет подсыхание сена под действием ветра и перепада температур во внутренних и наружных слоях массы рулонов в ночное время.

В целях предупреждения последствий от воздействия ненастной погоды массу влажностью 30-40% прессуют в рулоны с последующей их упаковкой в пластиковую плёнку с липким слоем. Массу влажностью менее 30% прессовать в рулоны с последующей герметизацией пленкой нельзя, так как она плесневеет в результате высокой воздухонасыщенности. Для погрузки рулонов в транспортные средства и укладки их на хранение применяют погрузчик-транспортировщик рулонов ПТР-12, погрузочное устройство ППУ-0,5, навешиваемое на погрузчики ПКУ-0,5, ПФ-0,5 и др.

Способы укладки рулонов на хранение должны обеспечивать досушку в них сена до кондиционной влажности и удалять пары воды, которая конденсируется на их поверхности в процессе хранения сена. Рулоны наиболее целесообразно хранить в сараях или под навесами, основания которых возвышаются на 15–20 см над уровнем окружающей поверхности. При отсутствии хранилищ рулоны складывают на открытых площадках с твердым покрытием на 10-15 см выше окружающего уровня. По периметру площадки сооружают водоотводные канавки глубиной около 20 см. В сооружениях и на открытых площадках рулоны укладывают с образованием между каждым их рядом поперек штабеля в нижней его части сквозных вентиляционных каналов шириной 30-40 см.

В сараях, не оборудованных вентиляционными системами, устанавливают 1-2 вентилятора для обдувания рулонов в целях удаления выделяющихся паров воды. В штабелях на открытых площадках рулоны подлежат укрытию соломой слоем 0,5-0,6 см с ее прижатием по всей их поверхности. Прессование сена в тюки ведется после его досушки до стандартной влажности, т.е. в пределах 17%, но не выше 19%, поскольку

сразу после формирования тюки укладываются на постоянное хранение. Пресс-подборщики при формировании тюков, как правило, агрегатируются с универсальными тракторными прицепами для транспортировки тюков. На один пресс-подборщик выделяют 2-3 прицепа в зависимости от расстояния транспортировки сена. Использование самостоятельно движущихся параллельно пресс-подборщику транспортных средств приводит к увеличению затрат труда и энергии.

Сено в тюках хранят также в сараях, под навесами или в штабелях на открытых площадках. Для укладки сена на хранение используют погрузчики ПФ-0,5, ПКУ-0,75 и др. Площадки оборудуются так же, как для хранения сена в рулонах, но их основание выстилается сухой соломой слоем 20-25 см, чтобы устранить влагопоглощение сена в нижнем ряду тюков. Если в штабели укладывается сено повышенной влажности – 18-19%, то для обеспечения его подсыхания в процессе хранения, формируются вентиляционные каналы или сквозные ходы в виде жгутов из тонких жердей, или сухих деревянных брусьев диаметром 25-30 см. Каналы и ходы делаются через 2-2,5 м по высоте штабеля и через 6-8 м его длины. Сарай для хранения сена в тюках также оснащается системой вентиляции воздуха для удаления паров воды, выделяемой при его хранении, особенно в первые сутки. Укладка тюков в сарай и под навесы ведется послойно, в пределах 2 м за один раз. Это способствует более полному удалению паров воды, особенно при хранении сена повышенной влажности.

Силос. Силосование – биологический метод консервирования зелёных кормов, в основе которого лежит процесс молочнокислого брожения. После тщательной изоляции массы от воздуха молочнокислые бактерии сбраживают содержащийся в ней сахар в молочную и частично уксусную кислоты, которые, подкисляя её до рН 4,2 и ниже, создают условия для прекращения развития гнилостных, маслянокислых и газообразующих бактерий, портящих корм. К нежелательным при силосовании микроорганизмам относятся также плесневые грибы и дрожжи, которые прекращают жизнедеятельность при более высокой активной кислотности среды, рН соответственно 1,2 и 2,5-3,0. Однако плесени являются строгими аэробами и не могут развиваться без воздуха. А дрожжи, хотя и являются факультативными анаэробами, но в анаэробных условиях по мере истощения источника питания (сахара) и накопления продуктов метаболизма (спирта, CO₂) постепенно утрачивают способность к размножению и, в конце концов, либо погибают, либо остаются в недеятельном состоянии в течение всего срока хранения корма.

При тщательной изоляции массы от воздуха дальнейший успех силосования зависит от содержания сахара и буферной ёмкости растений, которая определяется содержанием минеральных веществ, обладающих основными свойствами, а также белка и продуктов его распада. Мерой буферности растений служит количество молочной кислоты (г), потребное для подкисления 1 кг или 100 г сухого вещества зелёной массы до рН = 4,0. В первом случае она выражается в граммах на 1 кг сухого вещества растений,

во втором – в процентах. Отношение содержания сахара к буферной ёмкости служит мерой общей обеспеченности растений сахаром и является одним из показателей пригодности зелёной массы к силосованию.

Вторым показателем, определяющим результат силосования, служит содержание сахара в натуральной зелёной массе, третьим – содержание сухого вещества в растительной массе. Все три показателя обуславливают выход молочной кислоты из сахара, обеспечивая скорость и степень подкисления корма. При силосовании трав в свежескошенном виде совокупное влияние сахаро-буферного отношения и содержания сахара в их натуральной массе на выход молочной кислоты неодинаково и зависит от их абсолютных значений.

До сахаро-буферного отношения 1,7 и содержания сахара в натуральных травах 1,5% оба фактора направлены на увеличение выхода молочной кислоты. Это и позволяет за счёт повышения содержания сахара в несилосующихся и трудносилосующихся травах до $\geq 1,5\%$ путём их проявлявания существенно увеличить выход молочной кислоты, т.е. улучшить сбраживаемость растений. Однако следует отметить, что проявлявание трав до содержания сухого вещества $\geq 30\%$ приводит к заметному сдерживанию молочнокислого брожения.

Содержание сухого вещества в силосуемой массе, %	pH массы через 3 суток силосования	Содержание сухого вещества в силосуемой массе, %	pH массы через 3 суток силосования
Райграс английский с сахаро-буферным отношением 2,5		Райграс многоукосный с сахаро-буферным отношением 3,0	
19,6	4,43	15,6	5,54
34,5	5,47	31,1	5,08
Райграсо-тимофеечная смесь с сахаро-буферным отношением 3,3		Райграсо-тимофеечная смесь с сахаро-буферным отношением 6,1	
16,9	4,53	17,7	3,97
32,5	6,02	30,7	4,85

Обычно это приводит к тому, что к моменту стабилизации корма в анаэробных условиях в нём уже успевает образоваться некоторое количество масляной кислоты.

Скорость подкисления корма в зависимости от содержания сухого вещества и сахаро-буферного отношения в силосуемой массе.

При сахаро-буферном отношении в свежескошенных травах $>1,7$ и содержании сахара в их натуральной массе $>1,5\%$ оба фактора действуют в обратном направлении, т.е. направлены на уменьшение выхода молочной кислоты из сахара. Объясняется это тем, что по мере улучшения обеспеченности растением сахара всё большая его часть сбраживается дрожжами. Проявлявание такой массы до содержания сухого вещества $\geq 30\%$ в ещё большей степени снижает выход молочной кислоты из сахара, отрицательно влияя на результат силосования.

Исходя из того, что в таком силосе сахар расходуется практически полностью, можно заключить, что по мере улучшения обеспеченности указанного сырья сахаром всё большая его часть сбраживается нежелательной микрофлорой. При медленном подкислении хорошо обеспеченных сахаром проявленных до содержания сухого вещества 30-35% трав в качестве последней обычно выступают энтеробактерии. Эти микроорганизмы крайне неэффективно используют содержащийся в травах сахар с образованием несравнимо меньшего, чем молочнокислые бактерии, количества кислот. Нередко это приводит к тому, что содержащегося в проявленной массе сахара может попросту не хватить для нужного её подкисления, что служит причиной возникновения в корме вторичной ферментации.

Выход молочной кислоты и степень подкисления корма в зависимости от сахаро-буферного отношения и степени проявления трав.

Содержание сухого вещества в сило- систой массе, %	pH силоса	Выход молочной кисло- ты из сахара, %
<i>Клеверо-злаковая смесь с сахаро-буферным отношением 0,9</i>		
13,7	7,36	14,3
37,4	5,27	50,7
<i>Злаково-люцерновая смесь с сахаро-буферным отношением 2,3</i>		
18,6	3,95	111,9
27,5	4,03	91,6
37,4	4,06	64,8
<i>Райграс английский с сахаро-буферным отношением 2,7</i>		
13,1	3,75	118,3
27,4	3,97	62,1
<i>Райграсо-тимофеечная смесь с сахаро-буферным отношением 4,9</i>		
19,3	3,63	70,2
31,2	3,68	50,4

Последняя характеризуется тем, что возникает на фоне острого дефицита сахара, следовательно, её возбудителями являются уже не сахаролитические, а протеолитические клостридии, т.е. в отличие от первичного образования масляной кислоты, обусловленного сдерживанием молочнокислого брожения, вторичная ферментация – это уже типичный гнилостный процесс со всеми вытекающими последствиями. Немаловажно и то, что вторичная ферментация, начавшись, уже не прекращается до полного разложения корма. Чтобы не допустить этого, нужно быстро подкислить проявленную массу до $pH \leq 4,3$, т.е. до предела, при котором исключается активность энтеробактерий. Это достигается за счёт использования препаратов, созданных на основе осмоотолерантных штаммов молочнокислых бактерий.

При изменении сахаро-буферного отношения как в сторону уменьшения ($<2,5$), так и увеличения ($>3,5$) эффективность применения препаратов на

основе гомоферментативных штаммов молочнокислых бактерий снижается. В первом случае это связано с более благоприятным течением процесса брожения в провяленной массе с необеспеченным сахарным минимумом, во втором – с интенсификацией в корме спиртового брожения.

Причина этого заключается в том, что входящие в состав препарата осмоотolerантные штаммы молочнокислых бактерий, превосходя по своей биологической активности эпифитные молочнокислые бактерии, обеспечивают быстрое подкисление корма до $pH \leq 4,0$, при котором исключается развитие всех нежелательных бактерий. Это приводит к большому остатку сахара в корме и активному развитию дрожжей.

Имеются доказательства, что силос из провяленных высокосахаристых трав, приготовленный с внесением гомоферментативных молочнокислых бактерий, при выемке из хранилищ портится быстрее, чем обычный. Стратегия консервирования трав должна заключаться в поддержании содержания сухого вещества в силосуемой массе в определённом диапазоне, в котором при обычном силосовании или с использованием препаратов молочнокислых бактерий (в случае провяливания до содержания сухого вещества $\geq 30\%$) обеспечивается нужное направление брожения. Минимальное содержание сухого вещества (СВ_{мин}) определяется отношением содержания сахара к буферной ёмкости растений (С/Б). Максимальное содержание сухого вещества зависит от технологии силосования, точнее, от степени герметизации массы. При этом содержание сухого вещества в провяленной массе, предназначенной для хранения в силосной траншее, не должно превышать 45%.

Если травы с разным сахаро-буферным отношением требуют различного минимального провяливания, то диапазон допустимого колебания содержания сухого вещества в любой зелёной массе должен выдерживаться идеально. В случае «недосушки» или «пересушки» силосуемой массы применяются иные способы её консервирования. В первом случае для обеспечения нужного направления процесса брожения в зелёной массе обычно применяют химические консерванты, дозу которых рассчитывают исходя из самой влажной партии корма, поставляемого в траншею. Важно грамотно выбрать необходимый консервант.

При заготовке силоса из несилосующихся растений, например, люцерны, следует использовать сильные органические кислоты, например, муравьиную кислоту и созданные на её основе коммерческие препараты, обладающие высокой степенью диссоциации, и по этой причине быстро снижающие pH корма до предела, исключая развитие всех нежелательных бактерий.

При заготовке силоса из высокосахаристых растений следует применять слабые органические кислоты (уксусная, пропионовая, бензойная). При сильном подкислении они слабо диссоциируют на ионы и таким образом, наряду с бактерицидным, обладают и выраженным фунгицидным действием. В роле подкислителя в данном случае выступает активно протекающее в сахаристой массе молочнокислое брожение. В случае «пересушки»

проявляемой на силос массы до содержания сухого вещества >45-60%, как и в случае с недосушенным сеном, целесообразнее использовать иную технологию силосования. В этом случае массу следует закладывать на хранение не в траншеи, а закатывать в рулоны, обмотанные плёнкой, что обеспечивает значительно более качественную герметизацию корма.

Сенаж. Считается, что сенаж – это корм из трав, проявленных до содержания сухого вещества 45% и выше, сохраненных в анаэробных (без доступа воздуха) условиях. Консервирование сенажа достигается путем уменьшения содержания воды, что пагубно для нежелательной микрофлоры, включая дрожжи (создание «физиологической сухости»). Согласно общепринятому мнению, на сенажируемой массе могут развиваться только плесневые грибы. Этот процесс, однако, предотвращается изоляцией массы от воздуха.

Известно, что активность микрофлоры лимитируется состоянием воды. При этом утверждается, что водоудерживающая сила растений во многом зависит от набухающей способности коллоидов клеток, т.е. содержания в них белков, пектина и других подобных соединений, и чем больше их содержат растения в своём составе, тем больше они содержат влаги в состоянии, недоступном микробам. Между тем, П.А. Ребиндер ещё в 1958 г. установил, что вода, поглощённая пектином и белковыми соединениями, – это наименее связанная вода. При недостаточной степени подкисления это обуславливает нестабильность корма при хранении даже в случае проявления богатых этими соединениями растений до содержания сухого вещества 45-50%. Так, при увеличении срока хранения сенажа из люцерны, проявленной до содержания сухого вещества около 50%, в укрытой плёнкой траншее с 1 до 6 месяцев количество аммиачного азота и масляной кислоты возросло в нём соответственно в 3 и 1,4 раза.

Биохимические показатели люцернового сенажа,
приготовленного обычным способом и с препаратом Литосил

Показатели	Срок сенажирования, месяцы					
	1	2	3	4	5	6
<i>Без добавок</i>						
рН	5,08	5,11	5,21	5,23	5,28	5,32
Содержание в натуральном корме:						
аммиачного азота, мг/%	32,3	37,2	48,3	65,9	78,6	88,7
органических кислот, %						
молочной	1,30	1,29	1,28	1,27	1,26	1,22
уксусной	0,51	0,52	0,57	0,59	0,60	0,63
масляной	0,15	0,18	0,18	0,20	0,22	0,21
Потери сухого вещества, %						17,62
<i>С препаратом молочнокислых бактерий Литосил</i>						
рН	4,81	4,63	4,65	4,71	4,68	4,70
Содержание в натуральном корме:						
аммиачного азота, мг/%	11,6	11,8	11,8	11,9	12,1	12,2
органических кислот, %						
молочной	1,48	1,45	1,42	1,33	1,32	1,30
уксусной	0,58	0,62	0,68	0,74	0,74	0,76
масляной	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Потери сухого вещества, %						13,22

Причиной послужило то, что корм в течение всего срока хранения так и не смог подкислиться до предела, ограничивающего активность клостридий и растительных протеолитических ферментов ($\text{pH} \leq 5,0$). В то же время быстрое подкисление под влиянием внесённого препарата молочнокислых бактерий проявленной люцерны до $\text{pH} \leq 4,81$ обусловило получение стабильного при анаэробном хранении корма. На это указывает то, что в сенаже, приготовленном с препаратом Литосил, сколько-нибудь заметного накопления аммиачного азота и масляной кислоты не наблюдалось.

Таким образом, проявление несиликосящихся трав, например, люцерны до содержания сухого вещества 45-50% связано не столько с созданием в растениях «физиологической сухости», сколько с необходимостью обеспечения высокой сохранности корма в условиях слабого подкисления. Однако и в этом случае зелёная масса с содержанием сухого вещества 45 и 50% должна быстро подкислиться до pH соответственно $\leq 4,85$ и $\leq 5,0$, что предполагает необходимость применения

при консервировании проявленных до указанного содержания сухого вещества несилюющихся трав препаратов, созданных на основе осмоферментативных штаммов молочнокислых бактерий. Однако это правило действует только по отношению к несилюющимся и, в некоторой степени, трудносилюющимся бобовым травам, где основной причиной порчи корма служит маслянокислое (гнилостное) брожение. Оно полностью утрачивает своё значение при сенажировании в проявленном до содержания сухого вещества $\geq 45\%$ виде злаковых трав. Это связано с тем, что по мере улучшения обеспеченности сенажируемых трав сахаром в них изменяется направленность микробиологических процессов. На первый план выходит спиртовое брожение, активизирующееся на фоне сдерживания молочнокислого брожения, обуславливая получение нестабильного при хранении на воздухе корма, который сильно разогревается и быстро плесневеет при выемке из хранилищ. Критическим количеством дрожжей, при котором при доступе воздуха возникает аэробная порча корма, является 104-105 КОЕ в 1 г корма. Факт, что проявление трав до содержания сухого вещества $>40\%$ не только не подавляет, но даже стимулирует развитие дрожжей, доказывает изучение условий, обеспечивающих аэробную стабильность силоса и сенажа, проведённое австрийскими исследователями.

Количество силосов с содержанием дрожжей выше критического значения при разной степени проявления злаковых трав

Содержание сухого вещества в зелёной массе, %	Количество силосов с критическим содержанием дрожжей
16-18	0
25	2,3
≤ 40	6,5
>40	19,5

Они со всей очевидностью показывают, что, в отличие от силоса, каждый пятый сенаж из злаковых трав был нестабилен при выемке.

В мировой сельскохозяйственной практике получают применение приёмы, направленные на увеличение содержания в корме уксусной кислоты, обладающей фунгицидным действием. Достигается это за счёт применения препаратов на основе гетероферментативных штаммов молочнокислых бактерий, преимущественно *Lactobacillus buchneri*, которые, наряду с молочной, образуют и большое количество уксусной кислоты. Консервирующее и, прежде всего, фунгицидное действие уксусной кислоты основано на её принадлежности к слабым кислотам, которые при высокой активной кислотности слабо диссоциируют на ионы. При этом недиссоциированная уксусная кислота легко проникает через микробную оболочку путём пассивной диффузии, основанной на разнице рН в среде брожения и протоплазме микробной клетки. В протоплазме, имеющей рН около 6,0, кислота диссоциирует на ион водорода и анион, которые уже не

способны проникать через клеточную оболочку (ионная ловушка). Накопление ионов водорода приводит к резкому подкислению протоплазмы и гибели микробных клеток. Поскольку, как уже отмечалось, недиссоциированная часть уксусной кислоты зависит от pH корма, то наряду с накоплением необходимого количества уксусной кислоты следует обеспечивать и относительно высокую степень подкисления корма даже из провяленных до содержания сухого вещества 45% и более злаковых трав. Следовательно, для получения стабильного при выемке из хранилищ сенажа из злаковых трав содержание уксусной кислоты в его сухом веществе должно составлять не менее 3,5%, а $pH \leq 4,5$.

2. Техника силосования и сенажирования трав. В нашей стране силос и сенаж преимущественно заготавливают в траншеях, куда провяленная масса сгружается непосредственно с транспортных средств. Чтобы не допустить загрязнение корма, разгружать транспортные средства следует у начала пандуса, а затем перемещать зелёную массу бульдозером, который одновременно разравнивает её по поверхности траншеи.

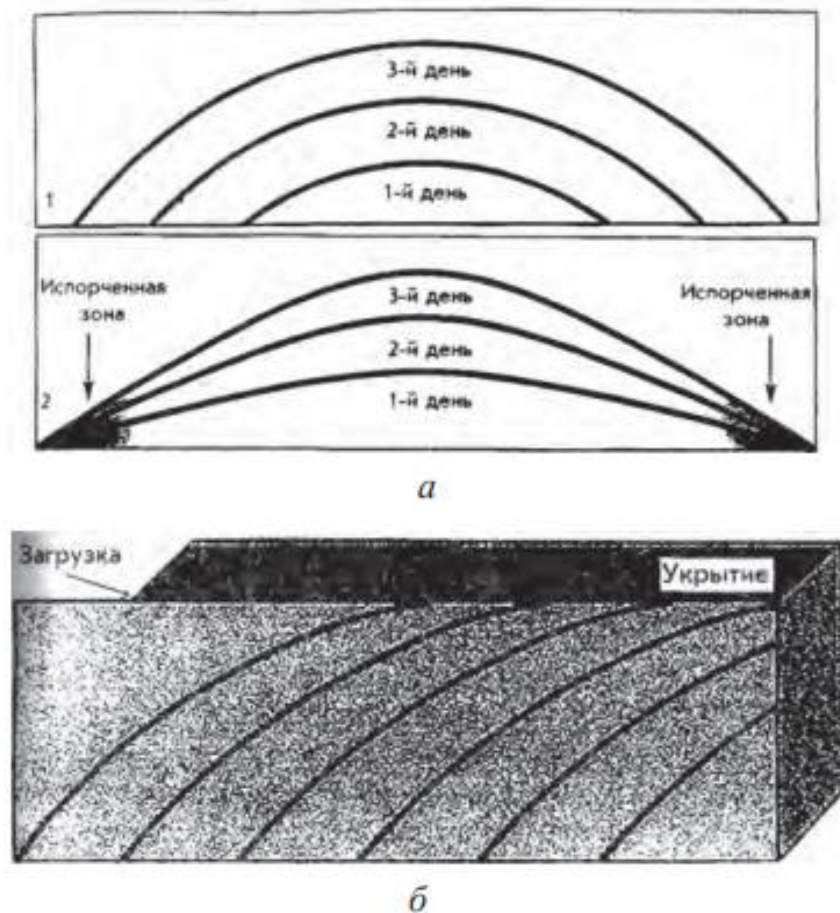


Рис. 1. Способы загрузки траншей зеленой массой

а – послойная загрузка массы в траншею: 1 – правильная; 2 – неправильная;

б – порционной загрузка массы в траншею

Первый способ. Начиная с середины по длине с постепенным наращиванием образовавшегося вала к обоим торцам по всей поверхности траншеи. В этом случае важно, чтобы был достаточно большой наклон на

обоих концах хранилища, иначе за счёт «разбивания» массы гусеницами или колёсами уплотняющих тракторов значительное количество силоса или сенажа будет испорчено. Второй способ Загружая доверху один торец траншеи, наращивают наклонными слоями толщу массы ко второму торцу. Этот способ предпочтительнее применять при большой вместимости траншеи. Можно укрыть поверхность заполненной части газонепроницаемым пологом и продолжать загрузку траншеи. При загрузке хранилищ в срок, не превышающий 3-4 суток, оба способа равноценны. Нежелательно слишком быстро заполнять траншеи. Пока зелёная масса не потеряла упругости – тургора, механически уплотнить её практически невозможно. Поэтому, если заполнять траншеи массой за один день, то после её осадки значительная часть хранилища останется не заполненной. Летом при высоких температурах воздуха (более 30°C) срок закладки массы в траншею желательно сократить до 2 суток, а массу загружать круглосуточно. Это связано с тем, что температура у растений всегда на 4-5°C выше температуры воздуха. Поэтому уже в процессе закладки температура массы может достигнуть 37°C, то есть максимально допустимой при силосовании и сенажировании. После прекращения закладки (с 18 ч вечера до 6 ч утра) наблюдается дальнейшее разогревание верхнего 0,5-метрового слоя массы до 40°C и выше, при котором получить свободный от накопления масляной кислоты силос становится проблематичным. Траншеи заполняют массой выше краёв на 1-1,5 м и, после тщательного уплотнения, укрывают полиэтиленовой плёнкой. Ожидать утраты тургора в верхнем слое не следует, так как в этом случае придётся многократно дополнять хранилище, а это неизбежно приведёт к увеличению потерь питательных веществ и ухудшению качества корма. Тщательному уплотнению, а, следовательно, и быстрому созданию в корме анаэробных условий способствует тщательное измельчение силосуемой массы. При заготовке силоса и сенажа из провяленных трав, а также зерносенажа из зерновых культур (пшеница, ячмень, рожь, овёс), длина резки растений не должна превышать 20 мм. Интенсивное уплотнение наблюдается лишь в том случае, когда масса расстилается тонким слоем – около 20 см. При этом масса уплотняющих тракторов должна составлять не менее одной трети от массы, поставляемой в хранилище за 1 ч зелёной массы. Следует особенно ответственно подходить к укрытию консервируемой массы.



Рис. 2. Укрытие консервируемой массы

Наряду с силосованием в траншеях в нашей стране получает распространение и заготовка силоса в пластиковых рукавах. Брожение в массе, заложенной в рукавах, не отличается от брожения в силосе, приготовленного в траншеях. В плёночных рукавах, как и в траншеях под плёнками, можно хранить практически любые кормовые средства, включая влажное фуражное зерно. Но и в этом случае требуется неукоснительное соблюдение всех технологических операций и квалифицированное обслуживание. При заготовке силоса в рукавах измельчённую массу транспортными средствами доставляют к прессу-уплотнителю и выгружают на закладочный стол (рис. 3).

Можно осуществлять загрузку массы непосредственно в пресс-уплотнитель колёсным погрузчиком или ковшом. Резиновый транспортёр доставляет массу к прессу-уплотнителю, который проталкивает её через стальной туннель в лежащий на машине рукав. При этом происходит активное уплотнение силосуемой массы. Для регулировки давления и максимального уплотнения применяются различные системы. Наполненная часть рукава в процессе прессования спускается на землю, сама же машина при этом продвигается вперёд. Рукава защищены от разрушающего действия ультрафиолетовых лучей, что обеспечивает гарантированное хранение корма до двух лет. Различные модели и варианты пресс-уплотнителей позволяют наполнять рукава диаметром 1,5-4,2 м. Их длина может колебаться от 30 до 150 м, а масса содержимого составлять 100-1500 т.



Рис. 3. Заготовка силоса в пластиковых рукавах

Для того чтобы данная технология успешно работала необходимо соблюдать следующие правила:

- растения должны быть провялены до содержания сухого вещества 28-35% и измельчены на отрезки длиной 20-30 мм;
- рукава на хранение следует располагать на твёрдой и ровной поверхности, свободной от острых и колюще-режущих предметов;
- обеспечивать правильное регулирование давления при прессовании в зависимости от вида силосуемого сырья, поскольку от этого зависит успех силосования (инструкция по силосованию находится в каждой упаковке рукава);
- проводить контроль степени растяжения рукава по состоянию синих полос растяжения;
- герметизацию рукава выполнять сразу после его заполнения массой, предохранительный клапан закрывается не позднее, чем через 35 суток после начала силосования, повреждённые участки рукава немедленно ремонтируют починочной плёнкой;
- защищать рукава с силосом от повреждения животными, птицами, грызунами и т.д., для чего участок, где хранятся рукава, обнести забором;
- при выемке силоса запрещается разрезать рукав сверху (вдоль); корм нужно вынимать ежедневно, после каждой выемке тщательно герметизировать конец рукава;
- не допускается силосование в рукавах не подготовленным персоналом.

При силосовании провяленной массы в рукавах, как и при силосовании в траншеях, требуется регулировать процесс брожения. Для этого провяленные до содержания сухого вещества 28-35% трудносилосующиеся и легкосилосующиеся травы следует силосовать с применением молочнокислых заквасок, несилосующиеся – после провяливания до указанного содержания сухого вещества – с химическими консервантами. Не следует сильно (до содержания сухого вещества $\geq 40\%$) провяливать предназначенную для силосования в рукавах зелёную массу, подобно тому, как это делают при сенажировании трав в траншеях. Провяленные до указанного содержания сухого вещества растения, даже при качественном измельчении, прессом-уплотнителем уплотняются плохо. В результате получается «горбатый» рукав, характеризующийся наличием большого количества воздушных пазух, ухудшающих брожение корма.



В то же время успешно сенажировать кормовые травы и, прежде всего, провяленные злаковые травы, можно в рулонах, обмотанных пленкой. Основные преимущества заготовки сенажа в рулонах под плёнку заключаются в следующем:

- не требуется наличие капитальных кормохранилищ (траншей);
- обеспечивается возможность уборки как больших, так и небольших партий корма, а также дробная его закладка по мере поступления;
- исключается аэробная порча, обычно наблюдаемая при выемке сенажа из траншей;
- не требуется наличие дорогостоящих кормоуборочных комбайнов, поскольку сенаж формируется в рулоны в неизмельчённом виде. При заготовке сенажа в рулонах подбор валков с одновременным прессованием начинают при содержании сухого вещества 45-55%. Плотность прессования – до 420 кг/м³ при давлении до 190 атм.



Обмотка рулонов плёнкой должна проводиться не позднее двух часов после их формирования, в противном случае не исключается разогревание массы. Оптимальное число слоёв плёнки – 6. При этом каждый последующий слой перекрывает предыдущий на 50%. Хранить упакованный в плёнку сенаж можно на открытой площадке без специального укрытия. Как и рукава с силосом, упакованные в плёнку рулоны следует оберегать от повреждения скотом, птицами и грызунами. Выемка силоса и сенажа При выемке силос и сенаж, как и загружаемая в хранилище зелёная масса, подвергаются воздействию воздуха. При этом в нём возникают процессы, связанные с потерей питательных веществ и ухудшением качества. На какую глубину сможет проникнуть воздух в толщу корма зависит от степени уплотнения массы, способа выгрузки корма и скорости продвижения среза корма по длине силосохранилища. При прочих равных условиях, чем сильнее будет разрыхлён силос или сенаж, тем на большую глубину в них проникнет воздух и, следовательно, тем выше будут потери сухого вещества. По этой причине применяемые на предприятиях грейферные или ковшовые погрузчики не отвечают технологическим требованиям разгрузки траншей. Силос и сенаж следует выбирать слоями по всей ширине и высоте траншеи подобно тому, как режут булку хлеба.



Полностью отвечают правилам выемки силоса и сенажа фрезерные погрузчики, которыми оснащаются современные прицепные и самоходные кормораздатчики, получающие всё большее распространение на сельскохозяйственных предприятиях.



Рис. Прицепной транспортировщик-смеситель-раздатчик кормов с фрезерным погрузчиком

Преимущество этих машин в том, что они не только осуществляют выемку корма, не допуская нарушения его монолитности, но одновременно выполняют функцию транспортировщика, смесителя и раздатчика силоса (сенажа) или кормосмеси животным. Для сохранения качества силоса и сенажа при выемке большое значение имеет скорость продвижения среза корма по длине силосохранилища. Она должна составлять ≥ 0 см в день. После выемки дневной порции корма срез корма желательно прикрыть газонепроницаемым пологом. Это особенно целесообразно в ветреную погоду. Для выемки силоса из плёночных рукавов специальной техники пока не существует. Поэтому для этой цели обычно используют различные имеющиеся в хозяйствах погрузчики. Следует также отметить повышенные затраты ручного труда, связанные с удалением мешающих остатков пленочного рукава и т.д.



Рис.Выемка силоса из пленочных рукавов

Напротив, при выемке сенажа из рулонов специальная техника уже существует. На следующем рисунке представлен распаковщик-резчик рулонов, который уже успешно применяется для распаковки и измельчения сенажа, закатанного в рулоны.



3. Искусственно-высушенные корма в виде муки и резки. Травяная мука и резка – ценный корм, приготовленный из искусственно высушенных трав. По энергетической питательности эти корма приближаются к зерну злаковых культур, намного превосходят их по содержанию протеина, его полноценности и особенно по наличию биологически активных веществ – витаминов, флавоноидов, стимуляторов роста. В 1 кг искусственно обезвоженных кормов содержится 9,9-11,2 МДж ОЭ, 170-300 г сырого протеина и 200-450 мг каротина. Эти корма используются в рационах сельскохозяйственных животных и птицы как источник ростовых веществ, витаминов, полноценного белка, легкоусвояемой свиньями и птицей сырой клетчатки. Сырьем для приготовления искусственно обезвоженных кормов могут служить различные кормовые культуры, но наиболее перспективными из них являются многолетние и однолетние бобовые травы, а также их смеси со злаковыми культурами с преобладанием первого компонента. Однако для обеспечения работы сушильных агрегатов, продолжительностью не менее 1500-2000 ч за сезон, используются и другие кормовые культуры. Лучший срок уборки бобовых – конец стеблевания, бутонизация, злаковых – выход в трубку при высоте растений 40-50 см. Продолжительность срока использования многолетних трав, в который они обладают высоким качеством, составляет 8-12 дней. Очередное их скашивание проводят после отрастания, через 30-40 дней. Качество искусственно высушенных кормов во многом определяется способами подготовки массы для обезвоживания. Наиболее качественная травяная мука и резка получается из одновидовых и смешанных посевов бобовых трав, скошенных на половину или две трети высоты растений с тем, чтобы на долю листьев, оставшегося стебля и боковых побегов стеблей приходилось не менее 70% от общего их количества. Качество такой массы по содержанию и полноценности белка равноценно всей листовой массе за счет повышения в ней удельного веса листьев верхних ярусов растений, в которых синтетические и обменные процессы протекают в несколько раз интенсивнее. Содержание сырого протеина в готовых кормах из такой массы бобовых трав составляет 23-30%, сырой клетчатки – 12-19%, энергетическая питательность 1 кг равняется

10,9-11,2 МДж ОЭ. В них также содержатся в повышенных концентрациях биологически активные вещества, которые, по существу, являются белково-витаминными концентратами. Оставшуюся нижнюю часть растений скашивают на сено сразу после съема верхней их части, но не позднее, чем через сутки. Для повышения поедаемости сена и ускорения его сушки на скашивании оставшихся растений наиболее целесообразно применять роторные косилки типа КИР-1,5, у которых переоборудуется силосопровод, а скорость вращения ротора устанавливается в пределах 800-1100 мин⁻¹. В этом случае скорость влагоотдачи обезвоживаемой массы повышается на 20-25% в результате более однородного ее состава и отсутствия грубых крупноизмельченных частиц стеблей. Люцерна, клевер, козлятник восточный и донник белый первого укоса, как правило, отличаются высокорослостью. Их обычно скашивают на половину высоты растений, но высокоурожайные (свыше 200 ц/га) и низкооблиственные срезают примерно на 10-15 см выше их середины. Во второй укос многолетние бобовые травы, особенно клевер луговой, имеют высокую облиственность – до 70%. Их целесообразно скашивать на две трети от общей высоты растений. Вику яровую и озимую в ранние фазы вегетации (цветение, образование лопаток) скашивают на две трети по их высоте, в последующие фазы (начало и зеленая спелость зерна) – на половину высоты растений. Для сбора верхней части трав используют кормоуборочные комбайны (FS-60, «Марал-125М», «Дон-680» и др.), оборудованные адаптерами для прямой уборки силосных культур и обеспечивающие равномерное измельчение растений на частицы длиной менее 20 мм.



FS-60



Марал-125М



Дон-680

В этих целях режущий аппарат адаптера поднимают на нужную высоту среза растений. Измельченную массу подают в прицепы, агрегатируемые с кормоуборочными комбайнами. Измельченную массу верхнего яруса растений погружают в рядом идущие транспортные средства (автомобили – ГАЗ, МАЗ, КамАЗ, ЗИЛ с нарощенными бортами), тракторные прицепы либо прицепы, находящиеся в жесткой сцепке с комбайном (2ПТС-4-793А, ПСЕ-Ф-12,5Б и др.), а также кормораздатчики типа КТУ-10 с нарощенными бортами из мелкоячеистой сетки.



Рис. Кормораздатчик КТУ-10

Для исключения потерь при погрузке из-за раздувания листовых пластинок силосопроводы комбайнов оборудуются специальными гасителями. При этом стебли подвергаются мацерированию (изминание и счесывание кутикулы, частичное расщепление вдоль волокон). Скошенная и обработанная масса рыхло укладывается в валки, что исключает необходимость ее ворошения. В благоприятную и удовлетворительную погоду она быстро, в течение 1-1,5 суток, обезвоживается в них до влажности 17-19%, затем убирается в прессованном или рассыпном виде. Однако после смачивания массы дождем валки оборачивают. На оставшихся стеблях содержится до 20% листьев от общей их массы. Поэтому при быстром высушивании качество полученного из них сена по энергетической питательности и содержанию протеина соответствует селу с естественных сенокосов. Его энергетическая питательность находится в пределах 0,4-0,45 корм. ед. (7-7,1 МДж ОЭ) в 1 кг, при содержании 9-10,5% сырого протеина. 166 Качество искусственно высушенной массы из целых растений заметно ниже, но ее протеиновая и энергетическая питательность, а также биологическая ценность еще достаточно высока. Однако в свежескошенных травах в ранние фазы вегетации в условиях лесной и значительной части лесостепной зон содержится большое количество воды, на испарение которой расходуется много топлива, при существенном сокращении производительности сушильных агрегатов. Опыт показывает, что при снижении влажности высушиваемой массы трав с 80 до 70%, количество воды, которое надо испарить при производстве 1 т готового корма, снижается с 3500 до 2000 кг, при этом производительность сушильного агрегата возрастает на 60-80%, а расход топлива существенно сокращается. Поэтому искусственную сушку избыточно влажных растений (80% и более) в свежескошенном виде оправданно вести в неудовлетворительную для уборки погоду, когда исключается применение способов их обработки, предназначенных для снижения влажности высушиваемой массы. Наиболее эффективным из предложенных способов снижения влажности трав следует

считать технологию ускоренного обезвоживания трав. Провяливание целесообразно вести до влажности 65-70%. В благоприятную погоду снижение влажности до этого уровня происходит за 2-3 ч, в удовлетворительную погоду – за 4-5 ч. Общие потери питательных веществ незначительны – 1-2%. Провяливать травы до влажности менее 65% нежелательно из-за неравномерного их обезвоживания, что ведет к подгоранию пересушенной массы. Искусственная сушка трав ведется на барабанных сушильных агрегатах – АВМ-0,65; АВМ-1,5 и АВМ-3,0. Особенность их использования заключается в обеспечении равномерной скорости подачи в сушильный барабан массы разной влажности. При сушке мелко измельченной избыточно влажной массы бобовых трав приемную камеру сушильного барабана оборудуют битером с тем расчетом, чтобы поток массы находился во взвешенном состоянии, что обеспечивает снижение расхода энергии на ее нагревание с 210 до 125 ккал в расчете на 1 кг.

Существенной возможностью снижения расхода энергии на искусственное обезвоживание трав является комбинирование конвекционной сушки на барабанных осушительных агрегатах АВМ-0,65; СБ-1,5 и др., и установках с досушкой массы – СВЧ. Конвекционная сушка наиболее эффективна при обезвоживании массы до влажности 35-40%. Расход тепла в этом случае составляет 670-680 ккал на испарение 1 кг воды. Затем потребность в топливе резко возрастает. Эффективность сушки массы СВЧ повышается на завершающем этапе. Поэтому при агрегатировании высокотемпературных сушильных агрегатов с блоком генератора СВЧ оптимизируется режим расхода топлива в пределах 680-690 ккал на испарение 1 кг воды от начала и до конца сушки.

К тому же досушка массы СВЧ обуславливает устранение возможности подгорания массы и глубокой коагуляции белков, при которой они становятся трудноусвояемыми для животных. Генераторы СВЧ используются для качественной сушки фруктов и овощей. Они агрегируются с сушильными агрегатами АВМ-0,65 и СБ-1,5, безопасны для работающих людей.



Рис. Сушильный агрегат АВМ-0,65



Рис. Сушильный агрегат СБ-1,5

Режим сушки независимо от вида трав устанавливается на получение массы влажностью в пределах 10%, поскольку при более высокой влажности не исключается развитие грибов, продуцирующих канцерогенные соединения, а при пониженной влажности повышается интенсивность окисления витаминов. Искусственная сушка трав ведется в основном для приготовления травяной муки с последующим ее использованием в качестве белково-витаминного ингредиента комбикормов. Для повышения сохранности биологически активных веществ и удобства при хранении и использовании травяную муку, как правило, гранулируют с использованием грануляторов ОГМ-0,8; ОГМ-1,5 или гранулятора-брикетировщика ОПК-2.



Рис.Гранулятор ОГМ-0,8



Рис.Гранулятор ОГМ-1,5



Рис. Гранулятор-брикетировщик

На последнем агрегате ведется также прессование высушенной резки в брикеты. Спрессованная в гранулы или брикеты высушенная масса имеет высокую температуру, поэтому подлежит быстрому охлаждению активным вентилированием атмосферным воздухом. В этих целях приемники-питатели гранул или брикетов оборудуют системой активного вентилирования высушенной массы. При хранении травяной муки важно учитывать, что содержащийся в ней каротин быстро окисляется, если не принимаются специальные меры предотвращения или замедления этого процесса. Окисление каротина происходит в результате контакта с кислородом воздуха. Одним из способов ограничения контакта травяной муки с воздухом является её хранение в бумажных мешках или гранулирование. Другой способ стабилизации каротина в травяной муке – добавка таких химических веществ, которые способны принять на себя кислород воздуха, предотвратив, таким образом, окисление каротина, для которого эти вещества являются антиокислителями. Из большого числа испытанных антиокислителей наиболее эффективным является этоксихин или сантохин.

4. Кормоуборочные комбайны. Одно из важнейших направлений инновационного развития кормопроизводства – постоянное совершенствование механизации отрасли. В этой связи повышение продуктивности кормовых угодий требует применения высокопроизводительных кормоуборочных комбайнов. На сегодняшний день среди крупнейших производителей данного вида сельскохозяйственной техники можно выделить следующие. Компания «Ростсельмаш» выпускает самоходные и прицепные кормоуборочные комбайны. В зависимости от выполняемых задач и обрабатываемых площадей возможно выбрать самоходный комбайн для заготовки высококачественного силоса или прицепной агрегат для скашивания тонкостебельных трав.



Минимальные издержки, выполнение больших объёмов работы в агротехнические сроки, высокая производительность – основные преимущества кормоуборочного комбайна RSM 1401, обуславливающие его эффективность. Комбайн выполняет скашивание или подбор подвяленной массы из валков, измельчение и погрузку в транспортное средство силосных культур, в том числе кукурузы в фазе восковой спелости зерна, подсолнечника и других грубостебельных культур, многолетних и однолетних трав и смесей, сорго.

Совокупность инженерных решений этого комбайна позволила повысить сменную производительность комбайна, облегчить труд механизатора и обеспечить экономию топлива. На RSM 1401 установлена кабина ComfortCab, в базовую комплектацию которой включены климатическая система, холодильная камера, солнцезащитная шторка и система аудиоподготовки. Рабочее место отвечает современным требованиям эргономики, обеспечивая высокий уровень комфорта для механизатора. Кресло и рулевая колонка регулируются для обеспечения оптимальной посадки оператора. Органы управления расположены в прямом доступе справа от кресла – на панели и эргономичном джойстике. Бортовой компьютер автоматически выводит на монитор информацию о параметрах текущего процесса, а панорамное остекление кабины обеспечивает хороший обзор.



Для реализации более широкого круга возможностей к комбайну предлагаются различные высокопроизводительные адаптеры – жатки для уборки трав, кукурузы, подсолнечника и подборщики. Прицепной многофункциональный кормоуборочный комбайн «Sterh 2000» от «Ростсельмаш» создан с учетом современных технологий. Он не только скашивает и укладывает в прокос травы, ботву сахарной свеклы и картофеля, но еще и измельчает, доизмельчает и осуществляет погрузку полученного продукта в транспортное средство. Производительность комбайна достигает 38 т/ч при почти полном отсутствии потерь. Рабочие органы машины выполнены из металла высокого качества, что обеспечивает длительный срок службы.



Специальная форма ножей ротора позволяет машине работать не только на подкормке, но и на уборке сенажа: после скашивания травяной массы с укладкой в валок и его просушкой до необходимой влажности в зависимости от агрофона «Sterh 2000» может подобрать валок с одновременным измельчением массы и погрузкой в транспортное средство.

Погрузка травяной массы может осуществляться через силосопровод как в рядом идущее транспортное средство, так и назад в прицепной накопитель.

Это позволяет выбирать схему работы в зависимости от имеющейся свободной техники.



Компания «Гомсельмаш» выпускает высокопроизводительный кормоуборочный комплекс КВК-8060 «ПАЛЕССЕ FS8060» с двигателем мощностью 632 л.с., который лучше всего подойдёт хозяйствам, ориентированным на высокие темпы развития крупнотоварного животноводства. Тщательно проработанная конструкция, детали и узлы, изготовленные с применением современного оборудования и технологий, комплектующие от лучших поставщиков создают необходимую основу для максимальной производительности комплекса на различных агрофонах.



Рис. Кормоуборочный комплекс КВК-8060 «ПАЛЕССЕ FS8060»

На кормовых полях с высокой урожайностью дневная наработка комплекса достигает 1200 т силосной массы и 600-700 т сенажа. Комплекс обеспечивает кормозаготовку в сжатые сроки, идеальное качество измельчения при высокой скорости проводки массы, высокий уровень автоматизированного управления параметрами уборки, максимальный рабочий комфорт для оператора и удобство технического обслуживания. На всём пути, от валцов питающего аппарата до силосопровода, масса движется, не меняя направления, получая дополнительное ускорение и центрируясь боковыми наклонными лопатками трёхрядного ускорителя выброса. Такая прямоточная схема дает возможность получить высокую эксплуатационную надёжность и максимальную производительность при экономном расходе топлива.

Фирма «Claas» представляет две серии кормоуборочных комбайнов: «Jaguar 900» и «Jaguar 800». Серия 800 включает в себя четыре модели с шестицилиндровыми двигателями мощностью от 177 300 до 430 кВт. В серии 900 шесть моделей мощностью от 340 до 650 кВт. На первых четырех установлены шестицилиндровые двигатели, на модели «Jaguar 970» – восьмицилиндровый с V-образным расположением цилиндров и на модели «Jaguar 980» – двенадцатицилиндровый с V-образным расположением цилиндров. Двигатели отвечают нормам Stage 4 (Tier 4), кроме последних двух моделей, не попадающих в соответствии с законодательством под действие норм токсичности ОГ (из-за мощности, превышающей 560 кВт). На комбайнах размещается ножевой барабан V-Max с функцией смены количества ножей и самозаточки. На барабане установлены ножи с плавно изогнутой гранью, поверхность которой играет роль «швыряющей» лопатки, обеспечивающей высокую транспортирующую способность. Крепление ножей двумя болтами позволяет передавать ножу усилия резки непосредственно с дисков барабана. Диаметр барабана 630 мм, ширина – 750 мм. Комбайны оснащены двумя типами барабанов с максимальным числом ножей – 36 и 24 соответственно. Ножи универсальные и при переходе от скашивания трав к уборке кукурузы не требуют замены. Бесступенчатый привод подающих валцов позволяет водителю из кабины регулировать длину резки от 4 до 37 мм.



Рис. Кормоуборочный комбайн «Jaguar»

Подача растительной массы к измельчающему барабану осуществляется четырьмя попарно расположенными сверху и снизу валцами. Аппарат оснащен детекторами металла и камней. В случае срабатывания одного из детекторов включается система DirectStop, комбайн автоматически останавливается, и накопление растительной массы перед подающим аппаратом прекращается. За измельчающим барабаном установлен доизмельчитель зерен кукурузы. За ним находится ускоритель выброса, обеспечивающий подачу обработанной массы в транспортное средство плотной струей с большой скоростью. Зазор между лопастями ускорителя и

задней стенкой силосопровода регулируется из кабины водителем в пределах от 2 до 10 мм. На силосопроводе установлена сканирующая телевизионная камера. В режиме реального времени она отслеживает, как идет наполнение кузова, и регулирует движение силосопровода по оси движения транспортного средства. Электронная система Cebis постоянно регистрирует данные о содержании сухого продукта в объеме собранного материала. Эта фирма предлагает также два новых корн-крекера (доизмельчителя) в серии MultiCropCracker. Теперь в линейке наряду с моделью Classic присутствуют модели Max и Shredlage. Модель Max в отличие от классической представляет собой не цельный цилиндр, а набирается из 15 дисков различного диаметра со 110-130 зубьями. Кроме того, зубчатая кромка дисков имеет наклон, и новая приставка для уборки кукурузы не только перетирает массу, но и, оказывая.

Подача растительной массы к барабану на нее режущее воздействие, расщепляет толстые стебли кукурузы и зерна. Корн-крекер Max удостоен серебряной медали выставки «Агритехника 2015». В корн-крекере, созданном в сотрудничестве с американской консалтинговой фирмой «Shredlage», используются зубчатые ролики Ø250 мм со 110-140 рядами зубьев. Каждый ряд разделен на отдельные зубья. Пробелы между зубьями смещены относительно друг друга так, что формируются спирали. На разных роликах спирали закручены в разные стороны, а сами ролики при этом вращаются с разной скоростью. Корн-крекер Shredlage не только перетирает массу и проворачивает ее.



Такое воздействие исключает проскакивание зерен, а также позволяет использовать более длинную резку (26-30 мм), эффективно перетирая волокна, обеспечивая более высокую плотность прессования. Использование длинной резки позволяет приготовить структурный корм, отказаться от введения в кормосмеси соломы или сена для придания корму структурности. Таким образом, сокращаются затраты на кормление. Кроме того, структурный корм больше соответствует физиологическим потребностям

животных. При заготовке сенажа на комбайне устанавливают подборщики шириной захвата 3 и 3,8 м.

Для кошения трав используют дисковые жатки шириной захвата 5,2 и 6,1 м DirectDisc 520 и 610. Для уборки кукурузы применяют роторные жатки сплошного среза Orbis с шириной захвата 6 и 7,5 м. При этом кукурузу можно убирать вдоль и поперек рядков при различной ширине междурядий. В транспортном положении жатки Orbis складываются.

Новинка «NewHolland» – кормоуборочный комбайн FR780 входит в серию FR ForageCruiser, состоящую из пяти моделей мощностью 320-565 кВт. Первые четыре модели (в том числе FR780) оснащены рядными 6-цилиндровыми двигателями, в них применена технология селективной каталитической нейтрализации ECOBlue HI-eSCR, по токсичности выхлопных газов они отвечают нормам Stufe 4 (Tier 4B). Пятая, самая мощная модель с V-образным восьмирядным двигателем отвечает нормам Stufe 2 (Tier 2). Новый стандарт настройки режима ECO и интеллектуальная система управления двигателем позволяют снизить потребление топлива. По информации производителя, экономия может достигать 21% по сравнению с предыдущими моделями.



Рис. Кормоуборочный комбайн FR780

Новая модель FR780 оснащена усовершенствованным силосопроводом. Система привода подающих вальцов HydroLoc позволяет оператору на ходу подобрать длину измельчения в соответствии с состоянием культуры. Благодаря системе Variflow оператор может оптимизировать поток культуры в сложных условиях уборки. Режущий барабан доступен в пяти конфигурациях. Система обнаружения металла MetaLoc™ состоит из шести зон определения и в случае обнаружения металла в течение 300 мс осуществляет остановку без возможности повторного запуска. Место нахождения металла указывается на мониторе IntelliView™ IV, а силовой реверс автоматически щелчком открывает ветровой щит и запускает шнек в обратную сторону. Оператор может даже отрегулировать чувствительность системы. Система PowerCruise максимизирует производительность, постоянно контролируя фактическую мощность, и адаптирует скорость

движения комбайна к изменяющимся условиям работы. Усовершенствованный силосопровод оснащен полноразмерными переменными верхними пластинами и боковыми накладками, новым износостойким хвостовиком, укрепленным гидроцилиндром хвостовика и улучшенной системой смазки. Эффективность выгрузки улучшена благодаря системе Intellifill, основанной на использовании 3D-камеры, которая автоматически определяет край прицепа и контролирует его заполнение. Она также автоматически контролирует движение выгрузного рукава вне зависимости от размера и формы прицепа, чтобы заполнить его до краев и не допустить просыпания материала. Новая кабина обеспечивает 360°-ный панорамный обзор. Кресла Deluxe с пневмоподвеской оснащены системой автоматического регулирования массы и амортизации ударов. Обновлена рулевая колонка. Все ключевые параметры машины – управления жаткой, работа силосопровода и активация PowerCruise контролируются многофункциональным рычагом CommandGrip. На мониторе IntelliView IV можно одновременно просматривать различные функции машины. Компания «Krone» производит новый комбайн Big X 770, по конструкции похожий на последние модели Big X 480 и 580, но отличающийся повышенным уровнем безопасности.



Данная модель оснащается дизельным двигателем MAN V8 с рабочим объемом 16,2 л и мощностью 554 кВт. Система электронного управления двигателем PowerSplit автоматически регулирует подачу топлива через рампу высокого давления в соответствии с нагрузкой и обеспечивает топливную экономичность. Крылья комбайна снабжены дополнительными индикаторами. Новый комбайн Big X 770 оснащается системой торможения режущей головки барабана, как и мод. 600, 700, 850 и 1100. Данная система останавливает барабан за 10 с. Комплектуется режущим механизмом MaxFlow с 20, 28 или 36 ножами для уборки различных культур. Имеет увеличенное пространство между ножами, позволяющее повысить производительность, снизить уровень шума во время работы, сохранить барабан от износа. Вариант барабана Биогаз с 40 ножами по сравнению со

стандартным барабаном с 28 ножами обеспечивает, по данным фирмы, повышение пропускной способности почти на 25%. Расход топлива при этом снижается почти до 16% на 1 т измельченной массы. Новый барабан Супер-биогаз оснащен 48 ножами с частотой резания на 183 20% большей по сравнению с барабаном с 40 ножами и длиной измельчения от 2 до 12 мм, рассчитан на требования современных газовых установок. На комбайне используется 6-вальцовый питающий аппарат.

Фирма «Fendt» переоборудовала кормоуборочный комбайн «Katana 65» с учетом новых норм токсичности выхлопных газов Stage 4 (Tier IV Final), оснастив его новым 6-цилиндровым двигателем MTU BR 1500 с технологией каталитической нейтрализации выхлопных газов SCR. Старый 8-цилиндровый двигатель не позволял добиться необходимого уровня. На модели «Katana 85» используется 12-цилиндровый двигатель с V-образным расположением цилиндров MTU BR 1600. Кукурузная дробилка мод. «Katana 65» заимствована у «Katana 85». Вместо системы гидравлического уплотнения эта версия использует пружинное уплотнение, поэтому гораздо лучше справляется с пиковыми нагрузками. На комбайнах установлен 6-вальцовый питающий аппарат.



По сравнению с предшествующей моделью «Katana 65» оснащен более коротким выкидным дефлектором, второй фарой на башне выгрузной трубы. Полностью новыми являются пластиковые грязезащитные крылья, которые можно снимать без инструмента. То же касается и капота. Katana 65 имеет широкий выбор жаток для уборки травы, кукурузы или зерносенажа. Работа облегчается посредством новых функций программного обеспечения на Varioterminal 10,4 в кабине Visio 5. В стандартном варианте в терминале можно выбрать следующие три типа жаток: приставка для уборки зерносенажа, подборщик и кукурузная жатка на десять рядов. Новым является режим маневрирования, который облегчает навешивание жатки. По мнению специалистов фирмы, улучшить конструкцию комбайна и сделать

его более надежным и простым в обращении удалось также благодаря следующему:

- автоматическая настройка противорежущего бруса;
- новая рулевая колонка, оснащенная рычагом указателя поворота, датчиками топлива и AdBlue. В кабине увеличено число мест для хранения и имеется система громкой связи;
- использование баков для топлива и AdBlue, которые размещены рядом с кабиной, боковой панели с дополнительными креплениями, которые при необходимости удерживают ее открытой в любом положении, а также позволяют зафиксировать в максимально вертикальном положении для удобства в случае ремонта и технического обслуживания;
- усовершенствованная система вентиляции;
- упрощенный доступ к двигателю и элементам питания;
- дополнительная подсветка всех панелей управления, в том числе боковых и находящихся в задней части кабины. Обе модели оснащены самым большим на сегодняшний день измельчающим барабаном Ø720 мм.

Чрезвычайно важен вопрос о необходимости постоянного развития кормопроизводства и продолжения исследований в этой области, которой, к сожалению, не уделяется должного внимания на государственном уровне. Как следствие, к основным причинам уменьшения производства кормов и ухудшения их качества относятся:

- общее снижение технического обеспечения отрасли;
- резкое падение объемов применения удобрений и средств защиты растений;
- разрушение системы семеноводства трав и других кормовых культур;
- неэффективная инфраструктура агроландшафтов, структура посевных площадей сельскохозяйственных культур на пашне, севообороты и, как следствие, развитие эрозионных процессов и снижение плодородия почв;
- прекращение работ по улучшению природных кормовых угодий и созданию культурных пастбищ;
- отсталые технологии заготовки, хранения и использования кормов.

Например, при улучшении природных кормовых угодий возможны повышение продуктивности сенокосов и пастбищ в 3-5 раз и более и получение с них дешёвого высококачественного корма, богатого энергией, белком и витаминами. Это естественный, созданный за миллионы лет эволюции способ питания. Пастбищное содержание снижает затраты ГСМ в 6-7 раз, применение техники, ручного труда и общие затраты на производимые корма – в 2-3 раза по сравнению со стойловым, улучшает обменные процессы и, что особенно важно, воспроизводительные функции животных. Увеличение производства высококачественных молока и мяса на основе приоритетного развития кормовой базы, дифференцированной по регионам и хозяйствам с разной степенью интенсификации животноводства, позволит преодолеть зависимость страны от импортных поставок. Нерешённость данной проблемы приводит к необоснованному удорожанию стоимости кормов в издержках производства молока и говядины.

Для коренного изменения текущей ситуации необходимо разработать более совершенную, научно обоснованную, сбалансированную систему развития растениеводства, земледелия и животноводства по областям страны.

Важно организовать систематический мониторинг состояния сенокосов и пастбищ с целью восстановления статистического учёта, определения запаса корма и выбора первоочередных объектов улучшения природных кормовых угодий; укрепить координацию и сотрудничество между учреждениями и организациями, занимающимися научными исследованиями по научному обеспечению развития сельского хозяйства страны, создать временные творческие коллективы для решения поставленной задачи. Следует предусмотреть систему мер государственной поддержки по обеспечению сельхозтоваропроизводителей удобрениями, техникой для ускоренного развития кормовой базы, улучшения природных и старосеяных сенокосов и пастбищ, включающую в себя дотации, для внедрения новых эффективных технологий улучшения сенокосов и пастбищ в практику сельскохозяйственных предприятий и фермерских хозяйств; организовать курсы повышения квалификации по кормопроизводству агрономов и руководителей при ведущих научных учреждениях, вузах и университетах с целью улучшения обеспечения сельского хозяйства высококвалифицированными кадрами и специалистами.

Лекция 4. Основы нормированного кормления животных. Методы определения потребности животных в питательных веществах при разном физиологическом состоянии, детализированные нормы кормления разных видов и производственных групп животных

Вопросы:

1. Основы нормированного кормления животных.
2. Определение потребности сельскохозяйственных животных в энергии.
3. Потребность животных в протеине.
4. Потребность в минеральных веществах.
5. Определение потребности сельскохозяйственных животных в витаминах.

1. Кормление сельскохозяйственных животных можно охарактеризовать как важнейший комплекс производственных процессов в животноводстве, который должен обеспечить запрограммированное производство кормов и высокоэффективную переработку их в животноводческую продукцию. Другими словами, животноводство вместе с интегрированной составляющей – сельскохозяйственным земледелием

представляют собой производственную систему, поддерживающую здоровье и плодородие почвы, благополучие экосистем и людей. Учение о нормированном кормлении – это система оценки питательности кормов и факторов, ее определяющих. Но такое определение было бы неполным, не включив сюда изучение потребности животных в энергии, питательных и биологически активных веществах и разработку на этой основе норм и техники кормления.

К тому же, следует учитывать, что в кормлении животных, равно как и во всех сферах человеческой деятельности, неизбежен прогресс, поэтому следует руководствоваться не только традиционными методами, но и внедрять инновационные технологии в производстве, определении качества, хранении и использовании кормовых средств. В частности, в заготовке кормов большое распространение получают способы искусственного обезвоживания зеленых растений, гранулирование и брикетирование отдельных кормов и кормовых смесей. В связи с этим индустриализация технологии производства кормов, а также разработка правильной организации и техники кормления животных приобретают всё возрастающее значение. При этом корма должны рассматриваться в качестве важнейшего экономического фактора при производстве животноводческой продукции. Подтверждением тому является массовая доля кормов в структуре себестоимости различных видов животноводческой продукции: при производстве мяса птицы и свинины – до 80%, говядины – 65 %, молока – до 55%. Поэтому повышение роли непрерывного совершенствования технологии производства и рационального использования кормовых ресурсов имеет важнейшее значение в повышении эффективности производства животноводческой продукции.

Корм, представляет собой материал, который после поедания его животными может быть переварен, абсорбирован и превращен в соответствующий вид продукции. Растения и животные в основном содержат сходные типы химических веществ, которые можно аналогичным образом сгруппировать. Итак, главными составными частями кормов и тела животных являются: сухое вещество и вода. Сухое вещество состоит из органических и неорганических веществ. Поскольку для перечисления и характеристики неорганических веществ (зола) потребуется много текстового материала, то назовем здесь только органические: сырой протеин, сырой жир, сырая клетчатка, безазотистые экстрактивные вещества. Термин «сырой» предполагает, что в данной группе содержится не чистое вещество, а и другие соединения (например, в состав сырого жира экстрагируются жироподобные и растворимые в жире красящие вещества, воск и др.). Возвращаясь к зольным элементам отметим лишь, что в несгораемой части растительной и животной ткани встречается около 40 минеральных веществ (кроме водорода, углерода и азота) и некоторые из них не играют важной роли в жизнедеятельности организма, а присутствуют лишь потому, что являются составными частями корма. Что же касается неорганических веществ, то мы считаем возможным не давать полную характеристику

каждому элементу, а ограничиться лишь их классификацией на макро- и микроэлементы в теле животных. Макроэлементы: кальций, магний, калий, натрий, хлор, фосфор, сера. Микроэлементы: хром, медь, кобальт, йод, железо, марганец, молибден, селен, кремний, цинк. Отметим, что микроэлементы присутствуют в теле животных в концентрации, не большей, чем 1 часть на 20000; в связи с такой низкой концентрацией микроэлементы часто выражают не в процентах, а в мг на 1 кг (на миллион). Говоря о содержании воды в теле животных, то оно изменяется с возрастом. Например, в теле новорожденных ее колебание находится в пределах 75-80%, но у откормленного взрослого животного оно падает до 50%. Для жизни организма крайне важно поддерживать определенный уровень воды в теле, поскольку она выполняет многие факторы, среди которых – растворитель, в котором питательные вещества разносятся по всему телу и в котором продукты распада удаляются из организма. Многие химические реакции, проходящие под действием ферментов, протекают в растворе и включают гидролиз. Животные получают воду из трех источников: питьевая вода, с пищей и обменная вода, которая образуется в процессе обмена веществ при окислении содержащих водород органических питательных веществ. В условиях Беларуси обеспечение животных питьевой водой обычно не является проблемой. В литературе нет никаких доказательств того, что в нормальных условиях избыток питьевой воды является вредным, и животные пьют воду по потребности.

Поддерживающий уровень кормления определяет количество энергии корма, необходимое для обеспечения всех жизненных функций организма нелактирующего, небеременного животного без отложения или потерь энергии из тканей тела (нулевой энергетический баланс) при относительном покое и оптимальных условиях содержания.

Чистую потребность на поддержание жизни определяют по количеству энергии, затрачиваемой организмом в состоянии покоя без затрат на прием и переработку корма. Чистую потребность обычно оценивают по затратам энергии и выделению тепла за счет окисления эндогенных соединений (главным образом белка и жира) в течение суток при полном голодании. Исходя из этого, обмен веществ в условиях голодания называют *голодным, или основным обменом*. У моногастричных животных определение теплопродукции голодного обмена начинают через 24 часа, а у полигастричных (жвачных) – через 72 часа после последнего кормления. Потребность в энергии или выделение тепла при голодании определяется количеством энергии, необходимой для обеспечения работы сердечно-сосудистой и дыхательной систем (40-50 %), на перенос через мембраны (25-35 %) и на ресинтез (обновление) клеточных компонентов, главным образом белка.

Затраты энергии определяют либо по количеству выделенного тепла (в специальных респираторных камерах), либо по количеству потребленного кислорода: при потреблении 1 л O₂ расходуется 4,8 ккал, или 20 кДж энергии, выделяемой в виде тепла.

Потери тепла и потребности животных в энергии на основной обмен непропорциональны живой массе. В расчете на 1 кг живой массы потребности в энергии на основной обмен уменьшаются с увеличением живой массы. Теплопродукцию основного обмена животного оценивают по величине, так называемой обменной массы, то есть живой массы в степени 0,75.

Затраты энергии основного обмена у большинства взрослых, закончивших рост животных в среднем составляют 290-300 кДж на 1 кг обменной массы, а потребности в энергии основного обмена быков и лактирующих коров выше и составляют 400 кДж на 1 кг обменной массы.

На основании этих показателей рассчитывают потребность животных в энергии на поддержание жизни. При этом обязательно учитывают эффективность использования обменной энергии, которая для жвачных имеет постоянную величину 0,72. Потребность в обменной энергии на поддержание жизни рассчитывают по формуле

$$\text{ОЭП} = 0,396 \text{ МДж/кг} \cdot W^{0,75} / 0,72$$

где 0,396 МДж/кг обменной массы – значение энергетических затрат при основном обмене плюс 10 % на активность; $W^{0,75}$ – обменная живая масса; 0,72 – постоянная величина, характеризующая эффективность использования обменной энергии на основной обмен.

2. Потребность в энергии на прирост массы тела у молодняка и взрослых животных. Для определения потребностей в энергии на прирост массы тела у молодняка и взрослых животных необходимо установить уровень отложения чистой энергии в синтезируемой продукции и эффективность использования обменной энергии кормов на синтез этой продукции.

Уровень отложения чистой энергии или энергии, отложенной в продукции, выводящейся из организма (молоко, яйцо), может быть довольно точно и легко определен с использованием метода прямого калориметрирования продуктов.

Для определения чистой энергии в приращиваемой массе тела животных можно использовать два подхода. Первый из них касается применения метода контрольного убоя животных с последующим определением содержания энергии в тканях до и после проведения опыта. Этот метод применяется, в основном, на мелких животных.

Более точным методом по изучению уровня отложенной энергии в синтезируемой продукции считается определение баланса углерода и азота у животных. Это позволяет определить содержание белка и липидов, являющихся основными носителями чистой энергии в синтезируемой продукции у животных.

Соотношение энергии в виде белка и жира в приращиваемой массе у животных обусловлено, прежде всего, генетическими особенностями обмена веществ: видом (породой), возрастом, полом, а также составом кормов (рационом).

Для ориентации можно использовать усредненные статистические данные о содержании энергии в суточном приросте, опубликованные Л. Гофманом и Р. Шиманом.

Содержание энергии в 1 кг прирачиваемой массы у молодняка крупного рогатого скота, МДж(по Л. Гофману и Р. Шиману)

Суточный прирост массы, кг	Живая масса, кг						
	50	100	200	300	400	500	600
0,25	6,0	7,6	10,8	13,8	16,6	19,2	21,6
0,50	6,2	7,9	11,2	14,3	17,2	19,9	22,4
0,75	6,5	8,2	11,7	14,9	17,9	20,7	23,7
1,00	6,7	8,6	12,2	15,5	18,7	21,6	24,3
1,25	7,0	9,0	12,7	16,2	19,5	22,6	25,6
1,50	7,4	9,4	13,3	17,0	20,5	23,7	26,7

Так, энергетическая ценность 1 кг прирачиваемой массы растущих бычков увеличивается с 7 МДж при массе 100 кг до 17 МДж при массе 400 кг, что свидетельствует об увеличении в составе прироста сырого жира. Эти данные говорят о значительном влиянии возраста животного на состав и энергетическую ценность прирачиваемой массы, а, следовательно, и на эффективность использования обменной энергии кормов на прирост.

Эффективность использования обменной энергии животными определяется также в значительной мере уровнем и концентрацией обменной энергии в рационе.

Это наглядно видно на примере при откорме бычка (живая масса – 300 кг) с суточным приростом 0,5 и 1 кг. Энергетическая ценность прирачиваемой массы рассчитывалась по следующей формуле:

$$Эпр = ССП(6,28 + 0,0188M) / 1 - 0,3ССП$$

где ССП – среднесуточный прирост, кг; M – масса животного, кг.

При суточном приросте 0,5 кг энергия прироста составляет 7,01 МДж, а при суточном приросте 1 кг – 17,02 МДж.

Следовательно, с повышением концентрации обменной энергии в рационе повышается ее доступность и эффективность использования на рост и жиросотложение.

У молодняка крупного рогатого скота эффективность использования обменной энергии на рост и жиросотложение определяют по формуле

$$Кж = 0,78g + 0,006,$$

где Кж – эффективность использования обменной энергии на рост и жиросотложение, g – доступность энергии.

При доступности энергии g = 0,55 (и концентрации обменной энергии – 10 МДж/кг сухого вещества) эффективность использования обменной энергии на рост и жиросотложение составит

$$K_{ж} = 0,78 \cdot 0,55 + 0,006 = 0,429.$$

При расчете потребности в обменной энергии на рост и жиरोотложение (ОЭ) для бычка живой массой 300 кг при уровне суточного прироста 1 кг необходимо потребность в чистой энергии на прирост ($\mathcal{E}_p$) разделить на эффективность использования обменной энергии на рост и жиरोотложение (К): $ОЭ_{пр} = 17,02 \text{ МДж} / 0,429 = 39,6 \text{ МДж}$.

Если сложить обменную энергию на поддержание и обменную энергию на рост и жиरोотложение, то получим общую потребность в обменной энергии для бычка живой массой 200 кг при уровне суточного прироста 1000 г $ОЭ = 37,92 + 39,6 = 77,52 \text{ МДж}$.

Дополнительную потребность в обменной энергии на прирост массы тела у лактирующей коровы рассчитывают исходя из того, что энергетическая ценность 1 кг прироста составляет 20 МДж, а эффективность использования обменной энергии на прирост - 62 % (0,62). В связи с этим на 1 кг прироста массы тела лактирующей корове требуется дополнительно 32,3 МДж ($20 \text{ МДж} : 0,62$) обменной энергии.

Потребность в обменной энергии для растущих свиней может быть рассчитана по следующей формуле:

$$ПОЭ = ОЭП + К \cdot Б + КЖ \cdot Ж,$$

где $ПОЭ$ – суточная потребность в обменной энергии, МДж; $ОЭП$ – потребность в обменной энергии на поддержание, МДж/сут.; $Б$ – отложение энергии в виде белка, МДж/сут.; $Ж$ – отложение энергии в виде жира, МДж/сут.; $КБ$ и $КЖ$ – коэффициенты отложения на белок и жир соответственно в среднем составляют 0,74 и 0,56.

3. Потребность животных в протеине.

Нормирование протеинового питания основывается на определении потребности животных в количестве биологически полноценного, доступного для усвоения белка, необходимого для удовлетворения потребностей организма на поддержание и синтез продукции. Исключительно важна роль полноценного протеинового питания в кормлении молодняка всех видов животных и воспроизводящего поголовья.

Минимальные потребности животных в протеине рассчитывают на основании следующих величин: 1) потерь усвоенного протеина из организма; 2) отложения протеина в организме в период роста тканей, стельности и лактации; 3) показателей эффективности использования протеина корма (рациона) при его превращении в протеин тканей и продукцию.

Оценку потребности в протеине животных проводят двумя методами – факториальным и эмпирическим. Определение показателя биологической полноценности протеина корма, от которого зависит количественное выражение потребности в нем, представляет большие методические трудности из-за особенностей обмена веществ у разных видов животных.

Для свиней биологическая ценность протеина определяется составом аминокислот и, прежде всего, незаменимых. В то же время для жвачных животных критерием биологической полноценности протеина корма

выступает не его аминокислотный состав, а, прежде всего, физические свойства (растворимость), определяющие его судьбу в рубце.

Исходя из этого, термин «биологическая ценность» (B_v) используется для обозначения усвоенного азота (за вычетом всех потерь) в процентах от общего количества всосавшегося азота и может быть рассчитан по формуле

$$B_v = 100 \cdot i - (F - MF) - (V - VE) / i - (F - MF) = 100(NB + MF + VE) / A_{DN} + MF$$

где i — азот, поступающий с кормом; F — общее количество азота в кале; MF — количество обменного азота в кале; V — общее количество азота в моче; VE — количество эндогенного азота в моче; NB — баланс азота; A_{DN} — видимо переваримый азот.

Потребность животных в протеине на поддержание жизни. Потребность в белке на поддерживающий обмен рассматривается как минимальное поступление кормового протеина определенной биологической ценности при сохранении нулевого баланса азота в организме.

Для жвачных животных минимальное поступление 1 кормового протеина определяется неизбежными потерями азота с мочой, калом и через кожу.

Наиболее высоки эндогенные потери азота с мочой — 2,75 г на 1 кг массы тела в степени 0,5 или 0,938 г/сут./кг $W^{0,75}$. Эти потери представляют собой неизбежную «утечку» азота, являющуюся следствием обновления ферментов и тканей во всех органах тела.

Обменный азот кала определяется как азот кала, экскретируемый на 1 кг потребленного корма при содержании животных на безбелковом рационе. Эти потери складываются в результате неполного обратного всасывания азота, содержащегося в пищеварительных соках, а также отмирания эпителиальных клеток стенок желудочно-кишечного тракта.

Обменный азот кала пропорционален потреблению сухого вещества корма (рациона) и составляет для жвачных животных 5 г азота, или 31,25 г белка на 1 кг потребленного сухого вещества корма. Однако учитывая наличие в составе протеина кала непереваренных и вновь синтезированных в толстом кишечнике микробных клеток, обменный азот кала предложено считать в количестве 10 г на 1 кг потребленного сухого вещества корма.

Экзогенные потери, представляющие собой теряемый с шерстью и перхотью азот у крупного рогатого скота, составляют 0,02 мг, или 0,125 г белка на 1 кг $W^{0,75}$.

Исходя из этого, потребность в протеине для крупного рогатого скота и овец можно выразить следующей формулой:

$$ПП = (1,048 \cdot W^{0,75}_{кг} + 15 \cdot СВ_{кг}) 100 / B_v$$

где $ПП$ — потребность в протеине на поддержание, г/сут.; $1,048 \cdot W^{0,75}_{кг}$ — сумма неизбежных потерь с мочой и через кожу, г/сут. (в расчете на обменную массу животного); $15 \cdot СВ_{кг}$ — неизбежные потери с калом с учетом обменного азота в расчете на потребленное сухое вещество за сутки, г; B_v — биологическая ценность протеина, %.

У свиней потребность в протеине на поддержание жизни приравнивается неизбежным потерям азота в организме в количестве 0,15 г/кг $W^{0,75}$ в сутки.

Поэтому потребность в протеине у свиней (при 100 % усвоении) на поддержание жизни будет составлять $0,15 \text{ г} * 6,25 = 0,94 \text{ г/кг } W^{0,75}$.

Потребность животных в протеине на прирост. Чистую потребность растущего молодняка крупного рогатого скота в протеине рассчитывают по уровню суточного прироста, среднего содержания в нем белка и биологической ценности используемого протеина.

Установлено, что содержание белка в приросте телят молочного периода составляет 18 %, телят старшего возраста – 16 %, взрослых животных – 15 %.

Биологическая ценность кормового протеина для крупного рогатого скота принята в среднем за единую величину – 70 %, за исключением рационов, основанных на молоке (80 %).

Расчет чистой потребности в протеине для прироста можно проводить по следующей формуле:

$$ЧП_{пр} = (0,235 - 0,00026M)C_{пр},$$

где ЧПпр– протеин для прироста, г; М – масса тела после голодной выдержки, кг; $C_{пр}$ – среднесуточный прирост, кг.

Зная чистую потребность в протеине на прирост, можно рассчитать потребность в протеине с учетом его биологической ценности.

Чистую потребность в протеине на прирост у свиней рассчитывают на основании данных о максимальном накоплении азота в тканях и эффективности использования кормового протеина на прирост.

Наивысший уровень отложения азота в суточном приросте у хряка, свинки и кастрата составляет соответственно 16,3; 15,9 и 14,9 г/кг $W^{0,73}$.

Потребность животных в протеине на беременность. Чистые потребности в белке на беременность (отложение в тканях плода, плаценте и плодных жидкостях) у жвачных животных с каждым месяцем увеличиваются.

В течение последнего месяца в плоде откладывается не менее 40 % общего количества белка. Среднее увеличение массы продуктов зачатия составляет в последние 4 недели стельности более 1 кг в день, при отложении около 200 г белка (при ожидаемой массе теленка при рождении 40 кг). При расчете потребности в белке на беременность для нетелей и первотелок исключают азот, связанный с истинным увеличением живой массы в связи с их ростом.

Затраты чистого белка на стельность предложено учитывать лишь в последние 60 дней до отела, так как в этот период идет наиболее интенсивный рост плода. Расход белка при этом считается равным $5 \text{ г} * W^{0,75}$ (W - живая масса, кг).

Для свиноматок в период супоросности определена общая потребность в протеине и основных незаменимых аминокислотах на основании многочисленных экспериментальных данных по отложению азота в организме, плодовитости и содержанию аминокислот в крови.

Потребность животных в протеине на синтез молока. Чистые потребности в протеине на молокообразование у коров определяют по

содержанию белка в суточном удое и эффективности использования кормового белка на синтез молока.

При расчете потребностей в протеине на молоко наиболее правильно учитывать содержание белка в молоке на основе аналитических данных. Если их нет, то для расчетов берут содержание азота, равное 4,8 г в 1 кг молока, или 30 г чистого белка.

Содержание белка в молоке может быть рассчитано и по концентрации жира

$$\% \text{ белка} = 1,9 + \% \text{ жира} * 0,4.$$

Суточное использование белка на синтез молока рассчитывают умножением количества белка в 1 кг на суточный удой (кг).

Эффективность использования протеина кормов на синтез молока у коров зависит от качества кормов, уровня протеинового и энергетического питания и величины суточного удоя.

С повышением уровня молочной продуктивности эффективность использования протеина кормов значительно увеличивается.

При расчете потребностей овцематок в протеине на образование молока используют средние данные по концентрации азота в молоке (0,94 г азота в 100 г молока, или 5,87 г белка). Об удое овцематок судят, в основном, по развитию ягнят в период лактации.

Чистые потребности в протеине на молокообразование у свиноматок определяют исходя из количества продуцируемого молока и его аминокислотного состава. У лактирующих свиноматок необходимо поддерживать баланс между суммой незаменимых аминокислот, потребляемых с кормом и содержащихся в молоке.

4. Потребности в минеральных веществах в значительной мере определяются видом и возрастом животных, их физиологическим состоянием (беременность, лактация, яйцекладка и т. д.), направлением и уровнем продуктивности.

Затраты на рост и минерализацию тканей (у растущих животных), формирование плода (у беременных) и яйца (у птицы), синтез молока (у лактирующих животных) и рост шерсти (у овец, коз), расходы на неминуемые потери элементов из организма в связи с обменом веществ должны систематически восполняться за счет минеральных веществ корма и воды, и по существу они являются мерилем потребности животных в макро- и микроэлементах.

При определении потребности сельскохозяйственных животных в минеральных веществах используют два основных метода: факториальный (определяют потери, отложения, доступность и использование минеральных веществ) и эмпирический (по одному или группе критериев судят о соответствии элемента потребностям животных).

Сравнительно полно изучена потребность животных в макроэлементах – кальций, фосфор, натрий, хлор, сера, магний, калий и микроэлементах – медь, кобальт, цинк, марганец, железо, йод, селен.

Для расчета потребности животных в минеральных веществах с помощью факториального метода необходимы следующие данные:

1. Об отложении элемента в организме в различные периоды жизни (Д);

2. О размерах выделения элемента из организма, т. е. сведения о так называемых эндогенных потерях (Э);

3. Об отложениях элемента в плоде и репродуктивных тканях матки (Б);

4. О выделении элемента с молоком (Л);

5. О фактическом усвоении элемента из рациона (У)

Таким образом, суточную потребность в элементе (П) определяют по следующим формулам:

- для растущих животных: $P = R + Э / У * 100$,

- для беременных животных: $P = Б + Э / У * 100$

- для лактирующих животных: $P = Л + Э / У * 100$

Факториальный метод оценки потребности сельскохозяйственных животных в минеральных веществах наиболее точен и надежен. Успешное применение его возможно лишь при наличии специальных условий для проведения экспериментов.

5. Определение потребности сельскохозяйственных животных в витаминах с использованием факториального метода является трудновыполнимым. Это связано с невозможностью определить показатели неизбежных (эндогенных) потерь в организме изучаемых витаминов, а также их подлинную доступность и использование из рационов.

К числу факторов, затрудняющих определение истинной потребности животных в витаминах, относятся следующие:

1. Обмен витаминов в организме не является стабильным, он зависит от вида, породы, возраста, уровня продуктивности, физиологического состояния животного, сезона года и условий содержания.

2. Усвояемость витаминов зависит от многих факторов и прежде всего от соотношения витаминов между собой, их доступности для организма животных, а также от сбалансированности рационов по протеину, углеводам, минеральным веществам и обменной энергии.

3. Депонирование многих витаминов в организме животного затрудняет выявление у них до определенного времени каких-либо отклонений даже при содержании на авитаминозных рационах.

Лекция 5. Техника и особенности кормления разных видов и производственных групп животных в условиях обычных ферм и промышленных комплексов

Вопросы:

1. Научные основы нормированного кормления коров
2. Особенности нормированного кормления лошадей
3. Нормированное кормление свиней
4. Технология нормированного кормления овец

1. Научные основы нормированного кормления коров

Правильная организация нормированного кормления и содержания стельных коров в сухостойный период обеспечивает уровень их молочной продуктивности после отела и получение здорового теленка. В первые месяцы стельности значение имеет полноценность кормления, в последние – его уровень. В последние 2-2,5 месяца беременности уровень обмена веществ в организме может повыситься на 40% в сравнении с поддерживающим. С повышением уровня энергетического обмена более интенсивными становятся белковый и минеральный обмен. В связи с этим возрастает потребность во всех элементах питания в расчете на сухое вещество или кормовую единицу, поэтому необходима более высокая концентрация энергии, питательных и биологически активных веществ, чем для дойных коров.

Поэтому значительно увеличиваются нормы протеинового питания, так как сухое вещество плода на 70% состоит из белка. В период сухостоя в теле коровы откладываются резервы органических и минеральных веществ, которые используются в первые месяцы лактации. К отелу нетели и коровы должны иметь хорошую упитанность. Желательно, чтобы за период сухостоя коровы увеличили свою живую массу на 10-12% (для этого среднесуточные приросты должны быть на уровне 800-900 г в сутки).

Особенно интенсивно рост и развитие плода проходят в последние два месяца стельности, поэтому корова к этому времени должна прекратить лактацию, то есть уйти в запуск. Средняя продолжительность сухостойного периода составляет 60 дней.

При запуске коров надо учитывать индивидуальные особенности животных. Если коров с низким удоем (4-6 кг в сутки) можно запустить в течение 2-3 дней, то при более высокой продуктивности потребуется 6-10, а у высокоудойных запуск может затянуться до 15-20 дней.

В структуру рациона стельной коровы в сухостойный период рекомендуется включать грубых кормов 30-35%, сочных – 33-42 (в том числе 18-20% силоса и 15-18% сенажа), концентрированных – 25-30%. Суточные дачи кормов составляют из расчета на 100 кг живой массы: грубые – 1-2 кг, силос – 1,5-2, сенаж – 1-1,5 кг.

Дойные коровы очень отзывчивы на улучшение условий кормления повышением удоя. Кормление влияет не только на количество молока, но и на его состав и качество молочных продуктов.

В начале лактации у высокопродуктивных коров поступление питательных веществ с кормом не покрывает потребности в них, поэтому интенсивно используются запасы тела, и таким путем может быть обеспечено до половины затрат организма на синтез молока. Во второй половине лактации корова должна восполнить запас израсходованных питательных веществ.

Концентрация энергии и питательных веществ в рационах дойных коров зависит от их продуктивности.

Дойные коровы потребляют в сутки в среднем от 2,8 до 3,2 кг сухого вещества корма на каждые 100 кг живой массы, причем у высокопродуктивных этот показатель может достигать 3,5-3,8 кг.

Суточные дачи кормов в расчете на 100 кг живой массы:

сена – 1-2 кг, силоса – 5-7, сенажа – 2-3 кг; на одну голову патоки – 1-1,5 кг, сахарной свеклы – 5-7 или кормовой – 10-15 кг. Дача концентрированного корма зависит от уровня молочной продуктивности. При суточном удое до 10 кг достаточно 100 г концентратов на 1 кг молока; при удое от 10 до 15 кг – 100-150 г, от 15 до 20 – 150-200, от 20 до 25 – 250-300, более 25 кг в сутки – 300-350 г.

Рацион должен включать в себя минеральные добавки (соль поваренную, кормовые фосфаты, соли микроэлементов, витаминные добавки).



Черно-пестрая порода коров

В первые дни *после отела* кормление зависит от состояния коровы и характера кормления в конце сухостойного периода.

Если отел прошел нормально и корова чувствует себя хорошо, а отечность вымени не превышает норму, то дополнительно к сену постепенно увеличивают количество сочных кормов (силос, корнеплоды), а летом –

зеленых, и в течение 7-10 дней доводят их количество до нормы. Одновременно увеличивают дачу концентрированных кормов.

Полноценное *кормление молодняка* имеет очень важное значение, так как оно занимает одно из главных мест среди мероприятий, способствующих повышению продуктивности скота.

Рациональная система выращивания молодняка с учетом биологических особенностей животных должна обеспечить нормальный рост, развитие, формирование высокой продуктивности и крепкой конституции, продление сроков их хозяйственного использования.

При определении потребности молодняка в энергии и элементах питания учитывают особенности обмена веществ в организме, определяющие интенсивность роста в различные возрастные периоды. В первые месяцы после рождения наряду с интенсивным ростом происходят значительные качественные изменения в организме. В первые 7-10 дней жизни они связаны с перестройкой организма и его приспособлением к условиям внеутробной жизни, переходом к питанию молозивом и молоком матери, началом функционирования органов пищеварения, дыхания и кровообращения. В ранний молочный период (до двухмесячного возраста) микробиологическая и синтетическая деятельность в преджелудках ограничена. В этот период тип пищеварения у телят – кишечный, поджелудочная и кишечные железы хорошо функционируют. Переваривание питательных веществ молока идет в сычуге и кишечнике, всасывание – в кишечнике. При переходе на растительные корма происходит смена этого типа пищеварения на желудочно-кишечный, характерный для взрослых животных.

В молочный период (от 50-60 дней до 4-5 месяцев) осуществляется перестройка системы пищеварения и вырабатывается способность переваривать питательные вещества растительных кормов. Приучение телят в раннем возрасте к растительным кормам стимулирует развитие преджелудков, бурно развивается населяющая их микрофлора.

В возрасте от 6-7 до 16-18 месяцев в организме молодняка крупного рогатого скота преобладают процессы роста. Интенсивность роста в этот период в значительной степени зависит от принятой схемы выращивания. Уровень кормления молодняка крупного рогатого скота оказывает огромное влияние на интенсивность роста, тип телосложения и скороспелость животных. При интенсивном кормлении ускоряются рост и развитие (половое созревание), повышается калорийность мяса в результате увеличения содержания в нем жира. При пониженном, скудном кормлении замедляется развитие молодняка, снижаются приросты живой массы, при этом увеличивается относительное содержание костей в туше.

Однако определяя уровень кормления молодняка, следует учитывать цель выращивания. При выращивании ремонтных телок в молочном скотоводстве необходима умеренность в кормлении, включение в рационы большого количества объемистых (в том числе сахаристых) кормов с раннего возраста, чтобы добиться лучшего развития желудочно-кишечного тракта.

При выращивании молодняка на мясо с самого раннего возраста следует обеспечить высокий уровень кормления, чтобы получить наивысшие приросты живой массы и высокое качество мяса.

Кормление телят до 6-месячного возраста осуществляют по схемам, разработанным таким образом, что предусмотрено суточное количество кормов по декадам. Схемы кормления телят разработаны для зимнего и летнего периодов содержания животных.

В первые 10-15 дней единственным кормом является молозиво и молоко, их суточная дача составляет 5-7 кг. Первое кормление молозивом следует провести не позже 1-1,5 часов после рождения, так как молозиво богато антителами, создающими в организме телят пассивный иммунитет. Молозиво, кроме того, значительно больше, чем молоко (примерно в два раза), содержит сухого вещества, белка, жира и минеральных веществ.

Обезжиренное молоко (обрат) вводят в рацион телят с трех-четырёхнедельного возраста. Расход цельного молока по разным схемам составляет от 180 до 350 кг, обрат – от 200 до 600 кг.

С целью экономии молока широко применяют заменители цельного молока (ЗЦМ), основу состава которых составляет сухое обезжиренное молоко (80%), жиры (15%), фосфатидный концентрат (5%), а также антибиотики, витамины и минеральные вещества. Заменитель цельного молока можно использовать с 11-го дня жизни телят из расчета 1,1 кг сухого заменителя вместо 10 кг молока. Перед скармливанием телятам ЗЦМ разводят теплой кипяченой водой (1,1-1,2 кг на 8,8-8,9 л воды).

Уровень и характер кормления ремонтного молодняка в послемолочный период (7-18 мес.) должен быть направлен на максимальное использование кормов, обеспечивающих запланированный рост, развитие и наступление половой зрелости в оптимальные сроки. Недостаточное кормление задерживает рост и сроки полового созревания, избыточное – ускоряет их и вызывает ожирение, что отрицательно влияет на будущую продуктивность.

Кормление телок старше 6-месячного возраста соответствует плану роста и зависит от планируемой живой массы взрослых животных.

На основании этих норм не реже одного раза в месяц составляются рационы для каждой возрастной группы молодняка.

В зимний период телки должны получать высококачественные грубые и сочные корма с небольшой добавкой концентрированных. При хорошем качестве объемистых кормов молодняк старше года может давать приросты 600-650 г в сутки без концентратов или при минимальном их количестве (0,5 кг на голову в сутки). При недостаточно высоком качестве грубых и сочных кормов, а также при планировании более высоких приростов следует давать по 1-1,5 кг концентратов в сутки на голову.

Недостаток в рационе 20-25% переваримого протеина можно восполнить за счет карбамида, при этом рацион должен быть обеспечен энергией и легкопереваримыми углеводами. При скармливании больших количеств силоса возникает недостаток фосфора, который восполняют

минеральными добавками (кормовые фосфаты, костная мука, преципитат). В рационы обязательно включают поваренную соль, а в зонах с недостатком микроэлементов в кормах – соответствующие им соли. При дефиците витаминов используют добавки витаминных концентратов.

В зимних рационах для телок рекомендуется следующая структура (от общей питательности рациона). В возрасте 6-12 месяцев на долю грубых кормов должно приходиться 24%, силоса – 28, сенажа – 26, концентрированных кормов – 22%; в возрасте 12-18 месяцев, соответственно, – 20%, 40, 24 и 16%.

Уровень кормления *племенных бычков* при их выращивании должен быть рассчитан на получение 750-1000 г прироста живой массы в сутки в зависимости от породных особенностей и планируемой живой массы к 16-месячному возрасту. Полноценное кормление бычков должно обеспечивать их интенсивный рост, формирование крепкого костяка и плотной мускулатуры, а также высокой воспроизводительной способности. Бычкам по сравнению с телочками скармливают больше молочных и концентрированных кормов, но меньше объемистых. За период выращивания расход цельного молока составляет 320-450 кг, обраты – 600-1000 кг. За 6 месяцев от рождения необходимо скормить сена 220-230 кг, силоса – 200, корнеплодов – 100-120, концентратов (в виде комбикорма) – 195-217 кг.

При составлении рационов для племенных бычков их необходимо тщательно балансировать по содержанию энергии, протеина, легко-растворимых углеводов, макро- и микроэлементов, витаминов.

Особое внимание уделяют качеству кормов.

Другое дело, когда необходимо организовать кормление молодняка при выращивании на мясо и откорме. В этом случае разработаны нормы с учетом затрат кормов на 1 кг прироста в зависимости от периода выращивания и откорма, возраста и живой массы молодняка, а также направления продуктивности животных. Эффективное ведение животноводства в данном случае возможно при получении среднесуточных приростов для скота молочно-мясных пород не ниже 700-750 и 600-650 г для молочных, когда к 18-месячному возрасту молодняк достигает живой массы 450 и 400 кг соответственно.

В период интенсивного роста молодняка особое внимание следует обращать на стабильность и полноценность кормления при максимальном использовании дешевых объемистых кормов.

Корма лучше давать в виде однородной смеси, так как она полностью поедается и доставляет животным все необходимые питательные вещества.

В заключительный период откорма необходимо повысить концентрацию энергии в кормосмеси, что обеспечит повышение упитанности, убойного выхода и качества мяса. Это достигается увеличением доли концентрированных кормов в рационе до 35-40% вместо 20-25% в начале откорма.

2. Особенности нормированного кормления лошадей

Потребность *племенных жеребцов* в питательных веществах зависит от их живой массы, интенсивности использования в случке, выполняемой работы, темперамента и породы. В предслучной и случной периоды количество энергии в рационах жеребцов независимо от породы увеличивают на 25%. Племенной жеребец должен быть выше средней упитанности.

В пастбищный период жеребцов предпочтительнее содержать в левадах, где они получают моцион и имеют возможность потребления зелёного корма.

Введение в рационы разнообразных кормов растительного и животного (5-10% по питательности) происхождения оказывает положительное влияние на спермопродукцию. Овес рекомендуется скармливать целым или лучше плющенным, зимой и ранней весной вводить в рацион часть ($\frac{1}{4}$) пророщенным. Ячмень, кукурузу, просо и зерно бобовых культур дробят, отруби смачивают. Льняной и подсолнечниковый жмыхи перед скармливанием дробят и смачивают, шроты смачивают. Дрожжи смешивают с зерном. Патоку разбавляют в 3-4 объёмах воды и смешивают с зерном.



Жеребец рысистой породы

Примерно за месяц до начала случного сезона в рацион вводятся корма животного происхождения: молоко, обезжиренное молоко, творог, куриные яйца, мясо-костную муку. Свежее молоко или обрат смешивают с отрубями или овсянкой, постепенно увеличивая дозу до 6-8 литров в день. Куриные яйца со скорлупой по 5-6 штук дают в смеси с овсом 2-3 раза в неделю. Мясо-костную муку вначале задают по 30-40 г в смеси с другими кормами и доводят дачу до 300 г в сутки.

Потребность *племенных кобыл* в питательных веществах зависит от живой массы, физиологического состояния и длительности моциона (до 14 часов). При использовании жеребых кобыл на лёгких работах нормы увеличиваются на 25-30%.

Кормление племенных кобыл должно быть направлено на то, чтобы в период жеребости они сохраняли среднюю упитанность, а недостаточное кормление приводит к удлинению беременности, рождению слабых жеребят, недостаточной молочности конематок.

В летнее время жеребые кобылы обычно содержатся на пастбище и подкармливаются в конюшнях. В зимний период в их рацион вводят сено, комбикорм, силос, сенаж, морковь, корнеплоды. В предродовый период следует избегать смены корма. За 10 дней до выжеребки количество грубого корма сокращается до 4-6 кг, а бобовое сено полностью исключают из рациона.

Зерно желательно дробить или плющить, отруби давать в виде густой каши. За 1-2 дня до выжеребки суточная норма уменьшается на третью часть.

В зимний период жеребых кобыл кормят в определенное время. Концентрированные корма неработающим конематкам задают 3 раза в день: грубые – 4-5 и сочные – 1-2 раза. Кобылам, используемым в работе, количество концентрированных увеличивают и грубых кормов – уменьшают. В конных заводах принято раздавать грубые корма в 6, 11 и 22 часа.

После выжеребки матке желательно дать отвар из смеси пшеничных отрубей с льняным шротом. В первые дни лактации кобылам дают сено и 1,5-2 кг плющеного или дробленого овса или отрубей в виде густой каши, постепенно дачу кормов увеличивают и к 8-му дню доводят до полного рациона.

Кобылы обладают высокой молочностью. По данным ВНИИ коневодства, конематки рысистых и верховых пород дают в среднем 10-12 литров молока в сутки и около 2500 л – за период лактации. Молочная продуктивность маток тяжеловозных пород составляют 15-18 л в сутки и достигает 6000 л и более за лактацию.

На образование 1 кг молока в дополнение к поддерживающему корму следует давать 0,33 к.ед., при соответствующем поступлении всех необходимых питательных и биологически активных веществ.

В зимний период потребность лактирующей кобылы в питательных веществах удовлетворяется хорошим сеном и концентратами. Значительно повышает молочность скармливание моркови, свеклы, качественного силоса или сенажа. Особое внимание в подсосный период необходимо уделять качеству кормов, так как расстройство пищеварения матери зачастую ведет к желудочно-кишечным заболеваниям жеребенка.

Основу летнего кормления подсосных конематок составляет трава естественных, злаковых и злаково-бобовых пастбищ или скошенная трава. На среднем пастбище за 12 часов пастбы кобыла живой массой 500-600 кг съедает 35-40 кг травы. При скармливании зеленых кормов в конюшне лошади иногда страдают от колик. Для предотвращения этого необходим постепенный переход с грубых на зеленые корма. Кормить следует свежескошенной травой, а поить перед дачей зеленых кормов. Наилучшими для лошадей считаются сухие пастбища с преобладанием злакового и злаково-бобового травостоя. Из злаков лошади особенно охотно поедают овсяницы, мятлики, тимофеевку, костёр, пырей, а из бобовых – клевер, люцерну, вику, мышиный горошек. При наличии хороших пастбищ подкормки кобыл не требуется.

Кормление *племенного молодняка*. В постнатальный период при низком уровне и неполноценном кормлении у жеребят в большей степени задерживается развитие костей осевого скелета, характеризующих ширину, длину и глубину тела. При отставании в росте наблюдаются изменения пропорций тела, происходят изменения и в соотношении различных органов и тканей животного. Хотя организм жеребенка способен при последующем улучшении условий кормления и содержания полностью или частично компенсировать временное недоразвитие, возникшее в результате недокорма, но многие изменения не могут быть компенсированы, даже в том случае, если его живая масса достигнет нормы.

По возрасту жеребята разделяются на сосунов (от рождения до отъёма), отъёмышей (от отъёма до конца текущего года), годовиков, 2- и 3-леток без учета даты рождения. Так, январские и июньские жеребята будут находиться в одной возрастной группе.

В первый месяц жизни жеребята удовлетворяют потребность в питательных веществах только за счет материнского молока.

Среднесуточные приросты их живой массы в этот период составляют 1,2-1,7 кг и более, а потребление молока – до 10 кг на 1 кг прироста. В связи с небольшим объёмом молочной железы кобылы жеребята сосут мать достаточно часто (до 50 раз в сутки). Начиная со второго месяца жеребят-сосунов начинают подкармливать овсом и пшеничными отрубями, так как молочность матери постепенно снижается, а высокая энергия роста жеребят требует поступления в их организм возрастающего количества полноценных питательных веществ. Количество подкормки устанавливают в зависимости от молочности матери, племенной ценности, породной принадлежности и индивидуальных качеств жеребенка. Сначала жеребят-сосунам скормливают примерно 1 кг концентратов в день, разделяя их на три дачи и прибавляя каждый месяц по 0,5-1 кг с таким расчетом, чтобы к отъёму они съедали по 3,5-4,5 кг. Подкормка жеребят концентратами из одной кормушки с матерью неэффективна в связи с разной скоростью потребления ими корма.

Подсосная кобыла обычно беременна в результате случки текущего года. С 6-7-го месяца её жеребости начинается интенсивный рост плода, и к этому времени снижается секреция молока. Поэтому в условиях конюшенного, конюшенно-пастбищного содержания жеребят отнимают от матерей в 6-7-месячном возрасте сразу, а не постепенно. Жеребчиков и кобылок после отъёма содержат отдельно. Жеребята в группах должны быть выровнены по возрасту и развитию.

Через 5-6 дней после отъёма жеребят выпускают на пастбище. Из концентрированных кормов в рацион молодняка включают овес (его лучше скормливать плющенным), пшеничные отруби, подсолнечный или льняной жмых. Эффективно скормливание злакового сена в смеси с клевером. Часть овса и ячменя желательно скормливать в пророщенном виде. Стимулирует аппетит молодняка меласса, красная морковь полезна как сочный корм и как источник каротина.

Кормят молодняк четыре раза в сутки, разделяя концентраты на три, а сено – на четыре дачи, сочные корма скармливают в два приёма. С возрастом в рационе молодняка увеличивают количество грубых кормов. Соль-лизунец должна быть в кормушке постоянно.

Для контроля растущего молодняка различных пород за обеспеченностью в питательных веществах существуют контрольные шкалы промеров и живой массы. Можно считать, что молодняк получает достаточное количество питательных веществ, если в 2-месячном возрасте его масса составляет 22%, в 6-месячном – 40, в 1,5 года – 70, в 2,5 года – 90% массы взрослой лошади. Показатели живой массы и промеров жеребят сравнивают с контрольными шкалами роста молодняка, разработанными для лошадей разных пород, и при необходимости принимают меры к устранению недостатков в кормлении.

Со второй весны годовики поступают на пастбище. В среднем жеребята съедают 6-7 кг травы на 100 кг живой массы, крупные годовики поедают до 30-40 кг. В дополнение к пастбищному корму жеребят дают от 2 до 4 кг концентрированных кормов.

Правильное выращивание молодняка на втором году жизни имеет большое значение для формирования определенного, желательного типа его телосложения, так как в этот период значительно больший прирост обхвата груди и длины туловища, чем в другом возрасте.

Потребность в питательных веществах у жеребчиков до 2-летнего возраста на 10% выше, чем у кобылок. После отъема от матерей жеребят, предназначенных для сдачи на мясо, в зимний период желательно ставить на 1-2-месячный интенсивный откорм. Среднесуточный прирост в зависимости от породы достигает 1100-1300 г при затратах корма 6,5 к.ед.

Кормление *рабочих лошадей*, если они находятся в состоянии средней упитанности, необходимо поддерживать их без потери или увеличения живой массы с минимальными затратами корма. Нормой такого кормления для лошади живой массой 500 кг считается 5,5 к.ед. и 300 г переваримого протеина.

3. Нормированное кормление свиней

Хряки особенно чувствительны к качеству кормления. Долголетие, хорошая половая активность и высокое качество спермы зависят от полноценности кормления, условий содержания и использования хряков. Даже временное неправильное кормление хряков (по уровню и питательности) приводит к их быстрому изнашиванию и является причиной низкой оплодотворяемости маток. Как ожирение, так и истощение хряков в равной степени понижают плодовитость маток и жизнестойкость поросят. Кормление и, прежде всего, общий уровень питания оказывает большое влияние на количество и качество спермы. Хряк в одну садку выделяет 400-500 мл спермы, на образование которой идет большое количество высокоценных белков и других питательных веществ. Недостаточное или избыточное кормление нарушает обмен веществ и ослабляет функции желез внутренней секреции, снижает образование половых

клеток в семенниках, вызывает дегенерацию спермиев и атрофию семенников. Кроме того, при спаривании у хряков значительно повышается общий обмен веществ, вследствие чего увеличивается потребность в энергии, питательных и биологически активных веществах.



Крупная белая порода свиней

Потребность хряков в энергии и элементах питания зависит от живой массы, возраста и интенсивности использования. Умеренным половым использованием считают получение в месяц 6-8 садок от молодых хряков (возраст до двух лет) и 12-16 садок от взрослых; интенсивным использованием считается соответственно, – 12-16 и 20-25 садок.

Объем рациона и общий уровень питания на каждые 100 кг живой массы должны составлять: для растущих хряков – 1,6-1,7 кг сухого вещества, для взрослых – 1,1-1,2 кг; молодым хрякам требуется 1,8-2,0 ОКЕ (1,98-2,2 ЭКЕ), взрослым – 1,5 ОКЕ (1,65 ЭКЕ), или 1,25-1,28 ОКЕ (1,38-1,41 ЭКЕ) на 1 кг сухого вещества.

Значительное влияние на репродуктивные качества хряков оказывает протеиновая питательность кормов в связи с тем, что при скармливании рационов с низким уровнем или неполноценным протеином снижается количество и качество спермы, ухудшается переживаемость спермиев, хряки становятся вялыми. Поэтому уровень протеинового питания хряков должен быть постоянно высоким и составлять в неслучной период не менее 120 г, в случной – достигать 130-140 г переваримого протеина на 1 ОКЕ рациона.

Количество лизина в сыром протеине рациона должно быть 3-3,2%, метионина + цистина – 4,8-5%.

При недостатке в рационе кальция и фосфора у хряков отмечают патологические изменения в семенниках и появляются дегенеративные половые клетки, так как в составе минеральных веществ спермы

преобладают именно кальций и фосфор. Установлена также зависимость репродуктивных качеств хряков и от содержания в кормах натрия, калия, железа, кобальта, цинка, марганца и других элементов. В расчете на 1 кормовую единицу рациона хрякам необходимо скармливать поваренной соли 5 г, кальция – 6-7, фосфора – 4-5 г; железа – 70 мг, цинка – 50, марганца – 55 мг, меди – 8, кобальта – 1 мг, йода – 0,4 мг.

Огромное значение для нормальной репродукции хряков имеют витамины, так как функции половых желез тесно взаимосвязаны с обеспеченностью рационов этими биологически активными веществами. Например, недостаток в рационе витамина А (каротина) вызывает у хряков нарушение образования спермы и дегенеративные изменения в промежуточных клетках, в результате ухудшается качество спермы и понижается половая активность. Хрякам необходимо в расчете на 1 ОКЕ скармливать витамина А 5 тыс. ИЕ (или 10-15 мг каротина), D – 500 ИЕ, E – 5 мг, тиамин – 1,8, рибофлавин – 4, пантотеновой кислоты – 15, ниацин – 25, холин – 850 мг, цианкобаламин – 25 мкг.

При длительном неслучном периоде нормы рекомендуется снижать по всем питательным веществам взрослым хрякам живой массой до 250 кг на 10%, а более 250 кг – на 20%. Молодых хряков без нагрузки и взрослых при умеренном использовании рекомендуется кормить по приведенным нормам (без уменьшения).

Рационы для хряков-производителей должны иметь небольшой объем, чтобы общее количество корма в сутки не превышало 2-3% от их живой массы.

Тип кормления хряков – концентратный. В рацион должны входить зерна злаковых и бобовых, жмыхи, шроты. Корма животного происхождения – обязательная составная часть рационов, особенно при интенсивном использовании хряков. Для удовлетворения потребности в каротине в рационы необходимо включать травяную муку, комбинированный силос, морковь (зимой), зеленую массу бобовых (летом).

Продуктивность *свиноматок* и эффективность воспроизводства поголовья зависят главным образом от обеспеченности маточного поголовья энергией, всеми необходимыми питательными и биологически активными веществами. Особенно это важно при содержании животных в закрытых помещениях. Наиболее высокая продуктивность маток достигается при нормированном и дифференцированном по периодам использования кормлении, когда организм обеспечен всеми необходимыми веществами в соответствии с потребностью. В связи с этим выделяют три периода использования – холостые, супоросные и лактирующие матки.

Кормление и содержание маток должны обеспечивать получение за опорос 10-12 поросят средней живой массой 1-1,1 кг, высокую молочность, сохранность приплода и массу поросят 16-18 кг к 2-месячному возрасту.

Кормление свиноматок должно осуществляться в соответствии с их физиологической потребностью по нормам, которая определяется возрастом, живой массой и физиологическим состоянием.

Что касается *холостых свиноматок*, то упитанность их должна быть постоянно средней. Часто после подсосного периода матки идут в случку с пониженной упитанностью, причем чаще всего это многоплодные и высокомолочные матки. Чтобы не допустить этого, им надо уделять особое внимание. При подготовке маток к случке или осеменению их необходимо кормить по более высоким нормам, чем в первые месяцы супоросности – увеличить нормы на 15-20%. Установлено также, что усиленное кормление маток за 9-12 дней до осеменения положительно влияет на число овулирующих яйцеклеток и количество поросят при рождении. Этот метод широко применяется за рубежом и носит название флашинг.

На каждые 100 кг живой массы холостым маткам старше 2 лет требуется в сутки 1,5-1,8 ОКЕ (1,65-2,12 ЭКЕ). Маткам в возрасте до 2 лет дополнительно необходима 1 ОКЕ (1,11 ЭКЕ) в сутки на голову. При организации нормированного кормления свиноматок при групповом содержании важно учитывать содержание сухого вещества в рационе. В расчете на 100 кг живой массы холостая матка в возрасте до 2 лет должна получать 1,8-2,4 кг сухого вещества, в возрасте старше 2 лет – 1,2-1,6 кг при концентрации в нем 1,05 к.ед. (11,1 МДж обменной энергии). Чем ниже живая масса матки, тем больше на каждые 100 кг ей требуется сухого вещества (и корма).

В расчете на 1 ОКЕ холостые матки должны получать 100-105 г переваримого протеина, 8 г кальция, 6 г фосфора, 6 г поваренной соли, 10 мг каротина. Оптимальным уровнем клетчатки в сухом рационе считается 10-11%, лизина – 0,6, метионина + цистина – 0,4%.

Научно обоснованное кормление *супоросных свиноматок* дифференцируют на первые 84 дня и последние 30 дней. В первые две трети беременности потребность в питательных веществах самая низкая, поскольку в этот период у маток относительно невысокий обмен веществ при очень малом отложении питательных веществ в плодах и генеративных органах. Поэтому для таких маток используют уровень кормления, близкий к поддерживающему. Сухого вещества маткам старше 2 лет требуется в сутки 1,2-1,4 кг на 100 кг живой массы, маткам до 2 лет дают в сутки на голову 2,5 кг сухого вещества, независимо от живой массы. Концентрация элементов питания в сухом веществе рациона такая же, как для холостых маток. Исключение составляет клетчатка, уровень которой повышают до 13-14%. Это связано с тем, что у супоросных маток аппетит превышает потребность в корме. Чтобы избежать беспокойства животных, вызванного чувством голода, им необходимо увеличить объем рациона, что и происходит за счет увеличения в нем количества клетчатки.

Достичь этого можно за счет включения в рацион сочных (в частности, комбинированного силоса) и зеленых кормов.

Свиньи способны поедать большое количество сочных и зеленых кормов, которые улучшают их физиологическое состояние, многоплодие, жизнеспособность потомства. Использование сочных и зеленых кормов

повышает полноценность рационов, облегчает организацию нормированного кормления и предохраняет их от перекорма.

О соответствии принятого уровня кормления маток их потребностям можно судить по изменению живой массы. За период супоросности взрослые матки должны прибавить 35-40 кг, а молодые – 50-55 кг. Этот прирост компенсирует потери живой массы при опоросе и лактации, а молодым маткам должен обеспечить ее увеличение на 17-20 кг.

В последний месяц супоросности обмен веществ у маток возрастает, отложение в теле питательных веществ увеличивается, в связи с этим повышается и потребность в энергии и отдельных элементах питания на 30-35% в сравнении с предыдущим периодом.

В последние 30 дней супоросности матка должна получать в сутки на 100 кг живой массы 1,5-2 кг сухого вещества с концентрацией в 1 кг его 1,1 ОКЕ или 11,5 МДж обменной энергии.

Молодым маткам требуется в сутки на голову дополнительно 1 к.ед. Увеличивается и концентрация питательных веществ в рационе. В 1 к.ед. должно содержаться переваримого протеина 105-110 г, кальция – 9, фосфора – 7, поваренной соли – 6 г, каротина – 15-20 мг. Содержание клетчатки в 1 кг сухого вещества не должно превышать 11%, аминокислот – оставаться на прежнем уровне и составлять: лизина – 0,6%, метионина + цистина – 0,4%.

В хозяйствах, производящих свинину на собственных кормах, рационы маток могут состоять из смеси концентрированных кормов (в основном зерна злаков с небольшим количеством гороха, жмыхов или шротов) 1,5-2 кг, сочных – 2-3, травяной муки – 0,4-0,7 кг. Летом сочные корма и травяную муку заменяют травой бобовых. В рационы очень желательно вводить корма животного происхождения (обрат, пахтанье, молочную сыворотку; рыбную, кровяную или мясо-костную муку).

За 4-5 дней до опороса рацион маток сокращают, доводя его к опоросу до половины. Сокращение ведут в первую очередь за счет объемистых (комбисилос, корнеклубнеплоды, травяная мука) и труднопереваримых (зернобобовые) кормов.

При опоросе маток не кормят, но дают воду температурой 15-18°C.

У лактирующих свиноматок особенно высоко возрастает потребность в энергии, питательных и биологически активных веществах. Это связано с тем, что с молоком их выделяется гораздо больше, чем идет на образование плодов.

В свином молоке содержится сухого вещества 21,1%, белка – 6,1, жира – 9,6, молочного сахара – 4,6, минеральных элементов – 0,9%. В сутки лактирующая матка выделяет около 6 кг молока, в котором содержится обменной энергии в среднем 28,2 МДж, белка – 380 г, жира – 430, лактозы – 270 и минеральных веществ – 72 г. За два месяца лактации матка выделяет 200-350 кг молока (лучшие – до 500 кг).

На образование 1 кг молока свиноматка затрачивает 0,85 ОКЕ (0,95 ЭКЕ), значит, на 4-6 кг в сутки требуется 3,4-5,1 ОКЕ (3,8-4,8 ЭКЕ). В период лактации маткам следует скармливать на каждые 100 кг живой массы 1,5

ОКЕ (1,66 ЭКЕ) и дополнительно по 0,33-0,38 ОКЕ (0,37-0,42 ЭКЕ) на каждого подсосного поросенка.

На 100 кг живой массы лактирующей свиноматке с 10 поросятами в сутки необходимо 2,8 кг сухого вещества с содержанием в 1 кг его 1,3 к.ед. (14,4 МДж обменной энергии). Концентрация питательных веществ в 1 к.ед. следующая: переваримого протеина – 110-115 г, кальция – 7-8, поваренной соли – 5-6 г, каротина – 10-15 мг. При другой величине помета вводят поправку на каждого поросенка. В сухом веществе рациона уровень лизина – 0,8%, метионина + цистина – 0,48, клетчатки – не более 7%.

При кормлении подсосных маток учитывают особенности послеродового периода. Через 5-6 часов после опороса задают 0,5-0,7 кг концентратов в виде болтушки. В следующее кормление количество кормов увеличивают и постепенно доводят до нормы в течение 5-7 дней. Сочные корма начинают скармливать с 3-4-го дня после опороса. Особое внимание уделяют кормлению подсосных маток перед отъемом поросят. Для уменьшения секреции молока маткам снижают общий уровень кормления, прежде всего исключая из рациона сочные корма. В день отъема скармливают не более половины суточного рациона, а затем переводят на нормы кормления холостых маток.

Выращивание поросят зависит от ряда факторов: их развития в эмбриональный период, молочности свиноматок, микроклимата помещений и других, среди которых кормление занимает одно из важных мест. Основная задача правильного кормления поросят заключается в сохранение всего приплода и получение животных к 2-месячному возрасту живой массой 16-18 кг, к 4-месячному – 35-40 кг.

Поросята-сосуны до двухмесячного возраста как правило находятся под маткой. В этот период жизни они обладают очень высокой энергией роста: живая масса поросят удваивается к 7-дневному возрасту, в месячном увеличивается в 8 раз, к концу второго месяца – в 16 раз. Интенсивность энергетического обмена у сосунов достигает 548 кДж на 1 кг живой массы в сутки, что в 7-8 раз ниже (не более 70 кДж), чем у взрослых свиней. У поросят-сосунов также самый высокий белковый и минеральный обмен. В первый месяц жизни на 1 кг живой массы в теле поросят откладывается белка до 15 г (у взрослых – 0,4 г), кальция в сутки – 1,1, фосфора – 0,6 г.

Однако такой высокий уровень обмена веществ не подтверждается развитием желудочно-кишечного тракта сосунов, так как он имеет возрастное несовершенство. Так, первые 2-3 недели жизни в желудочно-кишечном соке нет свободной соляной кислоты, без которой фермент пепсин не может переваривать белки.

Отсутствие соляной кислоты резко снижает бактерицидные свойства желудочно-кишечного сока, поэтому поросята часто страдают желудочно-кишечными заболеваниями. В этот период переваривание белков идет за счет фермента поджелудочной железы трипсина. В кишечных ферментах с возрастом снижается количество лактазы, а инвертазы и мальтазы – возрастает.

Для стимуляции развития желудочно-кишечного тракта и сокращения периода его возрастной неполноценности необходимо раннее приучение поросят к растительным кормам. Это необходимо и по другой причине – полностью потребность сосунов в питательных веществах за счет материнского молока обеспечивается только в первую декаду жизни. Во вторую декаду обеспеченность составляет 68%, в третью – 42, в четвертую – 26, в пятую – 15, в шестую – лишь 8%. Поэтому чтобы не вызывать замедления роста поросят, необходимо уже в первую декаду приучать их к поеданию молочных и растительных кормов.

С 3-5-го дня жизни поросятам следует давать воду, минеральные подкормки, поджаренное зерно; с 5-7-го – молоко, ЗЦМ, концентрированные легкоусвояемые корма; с 10-го дня – мелкоизмельченные корнеклубнеплоды и траву.

У поросят-сосунов всегда появляется «физиологическая» анемия, обусловленная незрелостью костного мозга и низким содержанием железа в свином молоке – вместо 10 мг в сутки поросята получают его 1 мг. Для предупреждения нарушения обменных процессов поросятам в 2-3-дневном возрасте проводят инъекции железосодержащих препаратов: ферроглюкина, ферродекса, урзоферана, суйферровита или декстроферра.

Повторная инъекция проводится в 3-недельном возрасте.

При отсутствии этих препаратов поросятам дают в сутки по 10 мл на голову раствор, содержащий в 1 л воды сернокислого железа 2,5 г, сернокислой меди – 1, хлористого кобальта – 0,5 г.

Для предупреждения авитаминозов скармливают травяную муку (до 40 г на голову в сутки), облученные кормовые дрожжи, препараты витаминов.

При раннем отъеме требуются комбикорма, которые могли бы заменить свиное молоко. Успешно используется комбикорм такого состава, %: сухое молоко (30-40% белка) – 21,0; рыбная мука (61% белка) – 4,0; кормовые дрожжи (49% белка) – 1,5; экструдированная соевая мука (44% протеина) – 15,3; травяная мука (17-20% протеина) – 1,0; мука из поджаренного ячменя без пленок – 47,0; стабилизированные животные жиры – 3,5; сахароза или декстроза – 2,4; карбонат кальция – 0,5; дикальцийфосфат – 2,0; соль поваренная – 0,28; премикс – 1,0%.

Для *поросят-отъемышей* особенно ответственным в кормлении является период с 2 до 4 месяцев. Правильный отъем поросят достигается бесперебойным их обеспечением полноценными растительными кормами в период подсоса. Маткам за 5-6 дней до отъема уменьшают дачу концентрированных кормов, исключают из рациона высокопротеиновые и сочные корма, чтобы ослабить функцию молочной железы.

Ремонтный молодняк, как и другие сельскохозяйственные животные, обладает наибольшей пластичностью и изменчивостью под воздействием факторов среды в молодом возрасте, поэтому от рационального кормления племенного молодняка в значительной степени будет зависеть уровень продуктивности взрослых животных. Поэтому на эту производственную группу свиней необходимо обращать особое внимание, так как выращивание

ремонтного молодняка – обязательная составная часть работы по совершенствованию стада свиней как в племенных, так и в товарных хозяйствах.

Отобранный на ремонт стада молодняк до 4-месячного возраста содержат вместе с другими поросятами-отъемышами и кормят по правилам этой производственной группы свиней. С 4-месячного возраста ремонтных свинок и хрячков выращивают отдельно, разделив их по полу. Основная задача правильного кормления племенных свиней – добиться высокой энергии роста, вырастить животных крепкой конституции с безукоризненным экстерьером, чтобы в период племенного использования они смогли проявить высокую продуктивность. Рационы для ремонтного молодняка должны быть такими, чтобы костная и мышечная ткани животного достигли максимального развития.

На росте, развитии и продуктивности молодняка отрицательно отразится как недостаточное, так и избыточное неполноценное кормление. Недостаток питания приведет к задержке роста и полового созревания, избыток – к ожирению, сопровождающемуся нарушением воспроизводительной функции. Поэтому среднесуточные приросты живой массы в возрасте от 4- до 6-месячного возраста должны составлять 450-500 г, от 6 месяцев – 500-550 г, что считается достаточным для нормального развития животных и поддержания их в кондиции, соответствующей племенным целям.

Достаточное количество протеина, аминокислот, минеральных веществ, витаминов в рационах племенного молодняка свиней – необходимое условие нормального роста животных.

Потребность свиней на откорме в питательных веществах зависит от выбранного в хозяйстве периода откорма. Мясной откорм молодняка свиней ведут в два периода: первый от 40 до 60-70 кг живой массы, второй – до 105 (беконный) – 120 кг.

Экономически наиболее выгодно применять интенсивный откорм при максимальных приростах живой массы (750-800 г в сутки).

Однако далеко не все хозяйства имеют такую возможность, поэтому современные нормы рассчитаны на получение трех вариантов среднесуточных приростов живой массы свиней на откорме – 500-550 г, 600-650 и 750-800 г.

В первом варианте затраты на 1 кг прироста живой массы составляют 5,1 к.ед., а на весь период откорма необходимо 408 к.ед.; во втором, соответственно, – 4,8 и 384, в третьем – 4,35 и 348 к.ед. Уровень интенсивности кормления определяют по концентрации энергии, протеина, незаменимых аминокислот и клетчатки в сухом веществе рациона.

В среднем при откорме молодняка свиней в сутки требуется на 100 кг живой массы 3-3,5 кг сухого вещества. Затраты энергии в сутки на одну голову в качестве поддерживающего кормления – 1,11 МДж (1 к.ед.) и дополнительно на 1 кг прироста живой массы – 4,44-5,0 МДж (4-4,5 к.ед.). Количество переваримого протеина в расчете на 1 к.ед. должно

составлять 110-115 г; лизина – 0,6%, метионина + цистина – 0,4 от сухого вещества рациона, клетчатки – не более 5% от сухого вещества.

Следует контролировать и качество протеина, то есть содержание в нем незаменимых аминокислот – лизина и метионина. Лизин является первой критической аминокислотой, лимитирующей рост клеток, поэтому очень важна обеспеченность им рациона. Дефицитные по лизину рационы балансируют включением высоколизинового корма животного и растительного происхождения: рыбной и мясо-костной муки, травяной муки из бобовых трав, дрожжей, кормового лизина. Недостаток метионина восполняют за счет жмыхов, дрожжей, рыбной муки.

При распространенном в Беларуси концентратном типе кормления свиней их рационы обычно дефицитны по кальцию, недостаток которого необходимо восполнять мелом. При использовании комбисилоса, корнеклубнеплодов и зеленого корма в рационах может быть отмечена нехватка фосфора, в таком случае следует использовать в качестве кормовой добавки костную муку, преципитат, моно- и дикальцийфосфат.

Большое значение имеет обеспеченность откармливаемых свиней микроэлементами.

Недостаток витаминов особенно остро ощущается при безвыгульном содержании, поэтому необходимы их добавки в рационы.

При беконном откорме свиней следует на 10-15% увеличить обеспеченность рационов протеином в сравнении с мясным. Потребность в остальных элементах питания остается без изменений.

При откорме взрослых выбракованных животных до жирных кондиций приросты живой массы в сутки могут достигать 900-1000 г. Так как прирост идет главным образом за счет жира, то рационы должны содержать большое количество энергии – не менее 3,8 к.ед. на 100 кг живой массы.

В структуре рационов свиней на откорме в зимний период на долю концентратов должно приходиться 60-65%, сочных – 25-30, травяной муки – 8-10, кормов животного происхождения – 3-5; в летний период – 60-65% концентратов, зеленых и сочных кормов 30-35 и кормов животного происхождения – 3-5%.

Суточные дачи кормов могут быть такими: зерновые корма – 1,5-2 кг на голову, из них зернобобовые – 0,3-0,6, жмыхи и шроты – 0,2-0,4, комбинированный силос – 1-3, корнеплоды – 2-6, картофель – 2-5, травяная мука бобовых – 0,3-0,5, зеленый корм – 2-4, мука рыбная или мясо-костная – 0,1-0,2, дрожжи кормовые – 0,2 кг.

Так как все биохимические процессы в организме протекают в водной среде, то необходимым компонентом рациона является вода, поступающая в организм с кормом и питьем. На 1 кг сухого вещества рациона при умеренной температуре помещений свиньям требуется в сутки 4-5 л чистой свежей воды.

4. Технология нормированного кормления овец

Организация полноценного кормления овец имеет решающее значение для получения высококачественной мясной и шерстной продукции, а также шубного и кожевенного сырья для промышленности.

Современные нормы кормления овец учитывают необходимость балансирования рационов по 18-20 элементам питания:

ЭКЕ (энергетическим кормовым единицам, обменной энергии), сухому веществу, сырому и переваримому протеину, лизину и серосодержащим аминокислотам, крахмалу, сахару, клетчатке, кальцию, фосфору, магнию, сере, железу, меди, цинку, кобальту, марганцу, йоду, каротину, витаминам D и E.

Нормы кормления рассчитаны на пользование овец средней упитанности, на количество фактически съеденных кормов. Если животные по какой-либо причине имеют низкую упитанность, то норму кормов увеличивают на 0,3-0,4 к.ед. в расчете на одну голову. Яркам, слученным в 1,5-летнем возрасте, но не достигшим полного развития, нормы кормления повышают на 15-20%. При кормлении племенных и высокопродуктивных овец нормы следует увеличить на 10-15%, кроме того, необходимо знать и учитывать фактическую поедаемость используемых кормов.

Большое влияние на использование энергии овцами, особенно высокопродуктивными, оказывает концентрация ее в сухом веществе рациона. Овцы на 100 кг живой массы потребляют 3,2-3,8 кг сухого вещества с концентрацией обменной энергии 8,8-9,2 МДж в 1 кг.

Первостепенное значение в полноценном питании овец имеет обеспеченность их протеином. Овце с настригом до 2,5 кг мытой шерсти в расчете на 1 ЭКЕ требуется переваримого протеина 90-100 г, а при настриге более 2,5 кг – 100-105, ремонтному молодняку – 100-120 г.



Романовская порода овец

В летний период такой уровень протеина обеспечивается за счет потребления овцами пастбищного корма, для ягнят необходимо выделять участки с наличием в травостое бобовых растений. Главный источник протеина в зимний период – бобовое и злаково-бобовое сено, сенаж и в небольших количествах жмыхи, шроты и зернобобовые. Недостающее количество протеина целесообразно восполнять за счет синтетических азотистых веществ небелкового характера: карбамида, солей аммония и др.

Суточная доза карбамида для взрослых овец и молодняка старше 8 месяцев – не более 10 г. Скармливать мочевины следует из расчета 10-12 г на 1,2 энергетических кормовых единицы рациона. При расчетах потребного количества мочевины следует исходить из того, что 1 г мочевины по содержанию азота соответствует 2,6 г переваримого протеина. Следует иметь в виду, что при использовании в рационе мочевины следует увеличить количество фосфора (в пределах 30% от нормы).

Хорошо зарекомендовали себя в качестве протеиновых добавок амидо-концентратные добавки, приготавливаемые на экструдерных установках. В их составе содержится зерна 70-75% (ячмень, овес или пшеница), карбамида – 20-25 и бентонита натрия – 5%. Питательность 1 кг такого концентрата – 0,8-0,9 ЭКЕ с содержанием 500-550 г переваримого протеина.

Взрослым овцам скармливают до 100 г, молодняку 8-12-месячного возраста – до 60 г в сутки.

Ценными белковыми веществами для овец являются продукты микробиологического синтеза, получаемые путем выращивания дрожжевых клеток на отходах нефтяного (паприн), газового (гаприн) и спиртового производств (эприн и меприн).

Однако высокая стоимость паприна резко удорожает продукты овцеводства, и с экономической точки зрения применять его невыгодно.

Протеиновую часть кормовых ресурсов в осенне-зимний период в значительной мере можно восполнить за счет летних посевов ярового рапса или его смеси с овсом. Рапс – высокобелковая культура, устойчивая к низким температурам.

Содержание углеводов разных форм в рационе оказывает весьма существенное влияние на процессы пищеварения, обмен веществ и энергии, на уровень и качество продукции. Оптимальный уровень сахара в рационе овец составляет 2-4 г на 1 кг живой массы животного при сахаро-протеиновом отношении, равном 0,5-0,9.

Установлено, что количество клетчатки в сухом веществе рационов ягнят в возрасте до 6 мес. не должно превышать 13%, молодняка в 15-17 мес. – 25 и взрослых овец – 27%. При большом количестве клетчатки в рационе снижаются переваримость питательных веществ и продуктивность овец.

Наряду с кальцием и фосфором важнейшим минеральным элементом в кормлении овец является сера, содержащаяся в белке шерсти (кератине). При ее недостатке в рационе ухудшаются переваримость питательных веществ, особенно клетчатки, и использование азотистых веществ, снижается прирост живой массы и рост шерсти. Обеспеченность овец серой и серосодержащими аминокислотами (метионином и цистином) особенно важна при использовании в рационах синтетических азотистых веществ.

Источниками серы могут быть сульфиты и сульфаты (сернокислый и серноватисто-кислый натрий), а также элементарная сера. Норма скармливания сернокислого натрия – 2-3 г, серноватисто-кислого натрия – 3-4, элементарной серы – 1 г на овцу в сутки. Добавки серы в рационе положительно влияют на шерстную продуктивность овец.

Рационы всех половозрастных групп овец, как правило, дефицитны по фосфору. По данным ВНИИОК, тонкорунным овцам на 1 ЭКЕ требуется 3,0-3,5 г серы и 4,0-4,5 г фосфора.

Суточная норма скармливания фосфорных подкормок для молодняка – 6-8 г и для взрослых овец – 10-15 г. Скармливают минеральные добавки с концентрированными кормами, силосом, сенажом.

Из микроэлементов для овец очень важны кобальт и цинк.

В летний период потребность в энергии и питательных веществах овцы в большей степени удовлетворяют за счет пастбищного корма. В товарных хозяйствах их вполне можно обеспечить только за счет зеленого корма пастбищ. Но высокопродуктивные племенные овцы должны, кроме того, получать дополнительную подкормку концентрированными кормами. Особенно нуждается в ней молодняк до 3-4-месячного возраста, находящийся на пастбище вместе с матками, а также матки с низкой упитанностью после отъема от них ягнят.

Бараны-производители составляют хотя и небольшую (1-1,5% поголовья), но самую ценную часть стада и требуют наилучших условий кормления и содержания. В пастбищный период их потребность в питательных веществах в полной мере обеспечивается при пастбе на хороших естественных и сеяных травах и подкормке концентрированными кормами в размере 0,6-0,8 кг на голову в день.

В стойловый период полноценное кормление баранов обеспечивается рационами, включающими в себя (по питательности) злаково-бобового сена 35-40%, сочных кормов – 20-25 и концентрированных – 40-45% или сена 1,5 кг, в том числе бобового – 0,3-0,6, силоса – 2-2,5 и концентрированных кормов – 0,6-0,8 кг. Подготовку баранов к случке необходимо начинать за 1,5-2,0 мес. до начала искусственного осеменения.

Нормы кормления овцематок составляем с учетом их породных особенностей и физиологического состояния (холостые, суягные, лактирующие). Плодовитость маток во многом зависит от их упитанности в период осеменения. Если плодовитость маток высшей упитанности принять за 100%, то у маток средней упитанности она обычно составляет 85-90, а ниже средней – 60-65%. При плохой упитанности маток количество яловых возрастает в 4-5 раз.

При организации кормления *сuiaгных* овец надо учитывать затраты питательных веществ не только на развитие эмбриона, но и на шерстную продуктивность. На 2-3-м месяце жизни в коже эмбриона закладываются волосяные фолликулы. Этот период важен для формирования шерстной продуктивности овец. При низкому уровне кормления маток во второй половине *сuiaгности* ягнята рождаются слабыми, матки оказываются маломолочными даже при значительном улучшении их кормления после ягнения.

В период *лактации* у животных происходит наиболее интенсивный обмен веществ, в результате чего повышается потребность в энергии, протеине, фосфоре и сере на 40-45%. Обмен веществ у лактирующих овец на

25-40% выше, чем у не лактирующих. В подсосный период даже при удовлетворительном кормлении матки обычно снижают упитанность, но после отъема ягнят при полноценном кормлении они быстро восстанавливают потери живой массы.

Полноценность кормления подсосных маток можно уточнить путем определения среднесуточного прироста живой массы приплода за первые 20 дней подсоса. Известно, что на продуцирование 500 г молока, необходимого на 100 г суточного прироста приплода, требуется 0,3 к.ед., 36 г переваримого протеина, 1,9 г кальция, 1,2 г фосфора.

Лекция 6. Научно-обоснованные и практические методы контроля полноценности кормления разных видов и производственных групп животных

Вопросы:

1. Методы контроля полноценности кормления.
2. Контроль за уровнем и качеством кормления

1. На первых этапах становления животноводства, когда не было еще накоплено знаний о процессах превращения корма в организме животных, люди использовали лишь практические наблюдения. И только научные достижения в области анатомии, физиологии, химии, физики, зоогигиены, ветеринарии явились основой для изучения химического состава кормов, процессов пищеварения у животных и на их базе роста производства животноводческой продукции. Естественно, что главной задачей интенсификации животноводства является увеличение производства высококачественных кормов, совершенствование организации полноценного кормления и внедрение научно обоснованных технологий содержания животных. Недостаточный уровень кормления и несбалансированность рационов являются одной из основных причин низкой продуктивности и нарушения обмена веществ у животных. Поэтому зооветспециалисты должны систематически контролировать полноценность питания животных.

Методы контроля полноценности кормления можно разделить на ветеринарно-зоотехнические и биохимические. К первым относятся: анализ кормов и рационов; анализ затрат кормов на единицу продукции; контроль за изменениями живой массы животного; уровень молочной продуктивности и коэффициент устойчивости лактации; анализ качества продукции; анализ показателей воспроизводства; состояние аппетита животных; осмотр животных и регистрация признаков, характерных для недостаточности какого-либо вещества в рационе.

Это всё методы ветеринарно-зоотехнического контроля полноценности кормления животных, а контроль показателей крови, мочи, молока, яиц,

печени и др. – биохимические показатели контроля качества кормления. Одним из основных приемов контроля полноценности кормления животных является анализ кормов и рационов. 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 кормовые единицы; на 1 кг прироста живой массы молодняка крупного рогатого скота - 6 кормовых единиц, на 1 десяток яиц у кур-несушек при полноценном кормлении затрачивается 1,4 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 – до 60 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.

Контролируя полноценность кормления необходимо учитывать и показатели воспроизводства: число осеменений на одно оплодотворение, качество приплода и его развитие в первые 2-3 месяца жизни, количество аборт, мертворожденных, послеродовых осложнений, продолжительность сухостойного и межотельного периодов. У птицы 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 абортов, 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 CO_2 . 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. С витамином Д связан и уровень фосфора в крови. При недостатке в рационе витамина Д наблюдается рахит, расстройства желудочно-кишечного тракта, алиментарная остеодистрофия. 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.

Существенное значение при контроле полноценности кормления и уровня обмена веществ играют клинические показатели – температура тела, пульс, дыхание, а также состояние перистальтики и жвачки. У крупного рогатого скота температура тела в норме 39°C, колебания – 37,5-39,5°C. Пульс отражает работу сердца и состояние сосудистой системы. Частота пульса в норме 65-75 ударов в минуту. Частота дыхания указывает на

интенсивность обмена веществ. У коров средней продуктивности количество дыхательных движений – 15-20 в мин, у высокопродуктивных – до 30.

2. Контроль за уровнем и качеством кормления птицы проводится во все возрастные и продуктивные периоды её эксплуатации по комплексу показателей. Но прежде напомним, что комбикорма для сельскохозяйственной птицы балансируются по обменной энергии, незаменимым аминокислотам, 14 витаминам, макро- (кальций, фосфор, натрий, хлор) и микроэлементам (железо, марганец, медь, цинк, кобальт, йод, селен). И тут же отметим, что при выращивании ремонтного молодняка об уровне кормления можно судить по величине суточных приростов живой массы, живой массе в определенные возрастные периоды и ее соответствию стандарту данной линии или кросса, соответственно среднесуточному потреблению корма в определенные возрастные периоды, а также по оплате корма приростом живой массы. Но, пожалуй, ведущими критериями в оценке полноценного кормления молодняка являются: внешний вид молодняка, однородность поголовья, цвет и плотность оперения, пигментация конечностей, клюва, сережек, а также сохранность молодняка.

Контроль за уровнем кормления взрослой птицы осуществляется в первую очередь по уровню продуктивности, величине живой массы в возрастном аспекте и соответствию этих показателей стандарту данной линии или кроссу, по показателям среднесуточного потребления корма одной несушкой, по затратам корма на 10 яиц, а также товарным качествам – по состоянию скорлупы и категорийности яиц. При оценке кормления племенной птицы важным дополняющим тестом служит качество инкубационных яиц по содержанию витаминов, а также вывод цыплят, выводимость яиц и сохранность молодняка до 10–14 дней жизни. А косвенные показатели полноценности кормления птицы подтверждаются при проведении зоотехнического анализа используемого корма. Плюс к тому органолептический и физический контроль предусматривает определение токсичности, уровня протеина и его аминокислотного состава, обменной энергии, соотношение обменной энергии и протеина, а также содержание клетчатки, витаминов и минеральных и других питательных веществ. Сочетание косвенных методов определения полноценности кормления птицы по ее внешним признакам, продуктивности и данным зооанализа позволяет объективно судить об уровне и качестве кормления и своевременно вносить необходимые коррективы.

Возвращаясь к составу комбикормов, напомним себе, что они представляют многокомпонентную смесь продуктов растительного, животного и минерального происхождения и являются высокопитательным субстратом для развития различных микроорганизмов. Таким образом, комбикорм одновременно может содержать бактериальные токсины, микотоксины, токсины жизнедеятельности амбарных вредителей, продукты окисления жиров, тяжелые металлы поражающие внутренние органы. Больше того, действие токсинов не ограничивается поражениями пищеварительного тракта птицы. Их главная особенность ослаблять

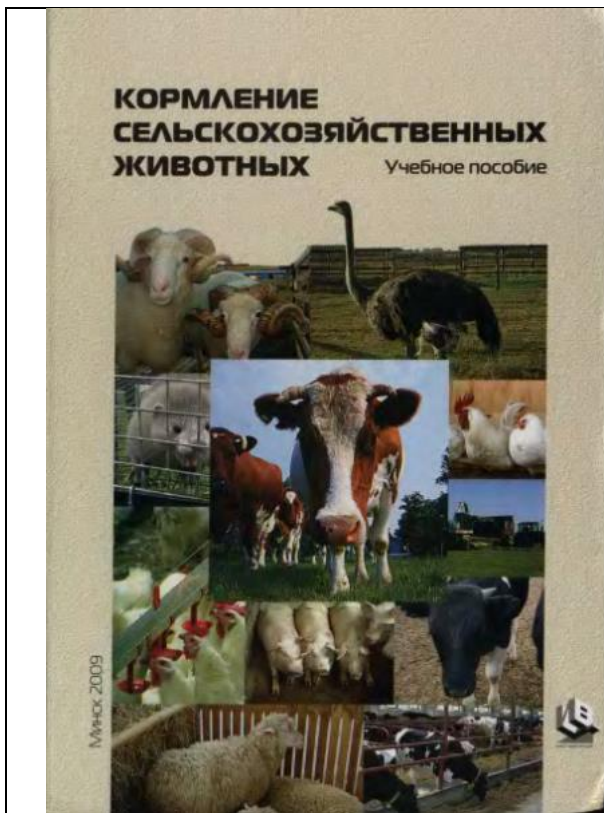
иммунную систему. Различные микотоксины повышают чувствительность птицы к сальмонеллезу, кокцидиозу, псевдочуме и другим болезням. Они ослабляют иммунитет.

Аппетит птицы – один из важных признаков состояния организма. Снижение аппетита, отказ от корма – первые признаки нарушения, вызванные или недоброкачеством кормов, или неполноценностью рациона. В нормальных условиях кормления помет кур имеет плотную консистенцию с белым налетом мочевой кислоты. При избытке белковых кормов животного происхождения помет становится водянистым, на нем видны слизистые красноватые полосы и обильные белые отложения мочевой кислоты. Если помет темно-зеленого цвета, жидкий, иногда с кровяными включениями, то может быть расстройство, связанное с отравлением или заболеванием.

ЛИТЕРАТУРА

Основная

1

	УДК 636.084(075.8) ББК 45.4я73 К66 Авторы: В. К. Пестис, Н. А. Шарейко, Н. А. Яцко, И. Р. Пахомов, Н. П. Разумовский, В. Г. Микунен, О. Ф. Ганущенко, А. А. Сехин Рецензенты: кафедра кормления сельскохозяйственных животных УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия» (А. Я. Роймон); ведущий научный сотрудник лаборатории кормления молочного скота РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству» доктор сельскохозяйственных наук, профессор И. И. Горичев Кормление сельскохозяйственных животных: учебное пособие для студентов высших сельскохозяйственных учебных заведений по специальностям «Ветеринарная медицина», «Зоотехния» / В. К. Пестис [и др.]; под ред. В. К. Пестиса — Минск : ИВЦ Минфина, 2009. — 540 с. ISBN 978-985-6921-31-8. В учебном пособии изложены вопросы по кормлению сельскохозяйственных животных всех видов, приведены классификация кормов и кормовых средств, технологии их заготовки и требования к качеству. Рассмотрены энергетическая питательность кормов, особенности питания животных в условиях радиоактивного загрязнения местности, а также инновационные технологии производства животноводческой продукции с учетом современных мировых тенденций и направлений. Для студентов высших учебных заведений сельскохозяйственного профиля. УДК 636.084(075.8) ББК 45.4я73 ISBN 978-985-6921-31-8 © Оформление. УП «ИВЦ Минфина», 2009
--	--

2

Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений Профессор Н.Г. МАКАРЦЕВ  КОРМЛЕНИЕ СЕЛЬСКО- ХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ Допущено Министерством сельского хозяйства Российской Федерации в качестве учебника для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлениям подготовки «Зоотехния» и «Ветеринария» 3-е издание, переработанное и дополненное EG Калуга 2012	ББК 45.4 М 15 УДК 636.084 (075.8) Рецензенты: Л. В. Топорова, профессор, д. с.-х. н., зав. кафедрой кормления сельскохозяйственных животных Московской государственной академии ветеринарной медицины и биотехнологии им. К.И. Скрябина; И. Ф. Драганов, профессор, д. б. н., профессор кафедры кормления животных Российского государственного аграрного университета — МСХА им. К.А. Тимирязева. Макарец Н.Г. М 15 Кормление сельскохозяйственных животных: Учебник для вузов. — 3-е изд., перераб. и доп. — Калуга: Издательство «Ноосфера», 2012. — 642 с. ISBN 978-5-905856-01-3 В учебнике на современном научном уровне подробно изложены все вопросы по перепрофилированному кормлению сельскохозяйственных животных разных видов. Освещены в полном объеме разные системы оценки питательности кормов, а также особенности состава, питательности и техники скармливания кормов и кормовых добавок разным животным. Для студентов и преподавателей высших учебных заведений по направлениям подготовки «Зоотехния» и «Ветеринария», а также для специалистов сельскохозяйственных предприятий и фермерских хозяйств. ББК 45.4 ISBN 978-5-905856-01-3  9 785905 856013 ISBN 978-5-905856-01-3 © Н.Г. Макарец, 2012 © Издательство Ноосфера, 2012
---	---

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Алтайский государственный аграрный университет»

*Н.И. Владимиров, Л.Н. Черемнякова,
В.Г. Луницын, А.П. Косарев, А.С. Попеляев*

КОРМЛЕНИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ

Учебное пособие

Барнаул
Издательство АГАУ
2008

УДК 636.04

Рецензент – доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры ветеринарной генетики и частной зоотехнии института ветеринарной медицины ФГОУ ВПО «Алтайский государственный аграрный университет» Н.Г. Сарычев.

Владимиров Н.И. Кормление сельскохозяйственных животных: учебное пособие / Н.И. Владимиров, Л.Н. Черемнякова, В.Г. Луницын, А.П. Косарев, А.С. Попеляев. Барнаул: Изд-во АГАУ, 2008. 211 с.

Учебное издание содержит справочную информацию по кормлению крупного рогатого скота, овец, коз, свиней, лошадей, пантовых оленей. Представлены нормы кормления, суточные дачи кормов, примерные рационы для всех половозрастных и производственных групп указанных видов животных. Приведены данные с учетом современных достижений в области кормления сельскохозяйственных животных. Пособие соответствует требованиям Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по специальности 310700 – «Зоотехния».

Предназначено для студентов аграрных вузов по дисциплине «Кормление сельскохозяйственных животных», аспирантов, научных сотрудников и специалистов аграрного сектора.

Рекомендовано к изданию учебно-методической комиссией зооинженерного факультета АГАУ (протокол № 16 от 3 июля 2008 г.).

© Владимиров Н.И., Черемнякова Л.Н.,
Луницын В.Г., Косарев А.П., Попеляев А.С., 2008
© ФГОУ ВПО АГАУ, 2008
© Издательство АГАУ, 2008

С.И. Николаев, В.И. Матяев, О.В. Чепрасова
А.К. Карапетян, С.Н. Родионов, А.П. Яценко
А.В. Горбунов, О.Ю. Агапова, С.В. Чехранова
М.А. Шерстюгина, О.Е. Кротова

БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ НОРМИРОВАННОГО КОРМЛЕНИЯ



Волгоград
2013

УДК 636.084
ББК 45.455
Б-63

Рецензенты:
доктор сельскохозяйственных наук, профессор зам. директора ГНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт орошаемого земледелия» Т.Н. Дронова; кандидат сельскохозяйственных наук, доцент зав. сектором экологического мониторинга аграрно-пищевых технологий отдела производства продукции животноводства ГНУ НИИ ММП Россельхозакадемии З.Б. Камарова

Б-63 Биологические особенности нормированного кормления: учебно-методическое пособие / С.И. Николаев, В.И. Матяев, О.В. Чепрасова, А.К. Карапетян, С.Н. Родионов, А.П. Яценко, А.В. Горбунов, О.Ю. Агапова, С.В. Чехранова, М.А. Шерстюгина, О.Е. Кротова. – Волгоград: ФГБОУ ВПО Волгоградский ГАУ, 2013. – 124 с.

ISBN 978-5-85536-717-1

В учебно-методическом пособии изложены основные положения по нормированному кормлению сельскохозяйственных животных. Приведены примерные рационы для сельскохозяйственных животных разной продуктивности и физиологического состояния.

Учебно-методическое пособие рекомендовано магистрам, аспирантам, преподавателям аграрных вузов, руководителям сельскохозяйственных предприятий.

УДК 636.084
ББК 45.455

ISBN 978-5-85536-717-1

© ФГБОУ ВПО Волгоградский государственный аграрный университет, 2013
© С.И. Николаев, В.И. Матяев, О.В. Чепрасова,
А.К. Карапетян, С.Н. Родионов, А.П. Яценко,
А.В. Горбунов, О.Ю. Агапова, С.В. Чехранова,
М.А. Шерстюгина, О.Е. Кротова, 2013

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ
БРЯНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
Институт ветеринарной медицины и биотехнологии
Кафедра кормления животных и частной зоотехнии

Л.Н. ГАМКО, В.Е. ПОДОЛЬНИКОВ,
И.В. МАЛЯВКО, Г. Г. НУРИЕВ

БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ КОРМЛЕНИЯ ЖИВОТНЫХ И ПТИЦЫ

УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ
ДЛЯ СТУДЕНТОВ, ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО НАПРАВЛЕНИЮ
ПОДГОТОВКИ 36.04.02 «ЗООТЕХНИЯ»
(УРОВЕНЬ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ – МАГИСТРАТУРА)
И АСПИРАНТОВ ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ 06.02.08 – КОРМОПРОИЗВОДСТВО,
КОРМЛЕНИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ
ЖИВОТНЫХ И ТЕХНОЛОГИЯ КОРМОВ

Брянская область 2015

УДК59:636.084(07)
ББК 28.6:45.4
Г 18

Гамко, Л.Н., Подольников, В.Е., Малявко, И.В., Нурiev, Г.
Г. **Биологические основы кормления животных и птицы:**
учебное пособие/ Л.Н. Гамко, В.Е. Подольников, И.В. Малявко,
Г. Г. Нурiev. – Брянск: изд-во БГАУ, 2015. – 252 с.

Издание учебного пособия - «Биологические основы кормления животных и птицы», предназначено для студентов, обучающихся по направлению подготовки 36.04.02 «Зоотехния» (уровень высшего образования – Магистратура) и аспирантов по специальности 06.02.08 - кормопроизводство, кормление сельскохозяйственных животных и технология кормов.

В учебном пособии рассмотрены вопросы, связанные с физиологией пищеварения у жвачных животных и птицы, возможности эффективного использования кормов с учетом их питательности, физиологического состояния животных, сбалансированности рационов по широкому комплексу показателей. Дан анализ особенностей кормления дойных коров, молодняка свиней и птицы. Изложенный материал в учебном пособии позволяет магистрам, обучающимся по направлению 36.04.02, профиль «Кормопроизводство, кормление сельскохозяйственных животных и технология кормов» и аспирантов по специальности 06.02.08 - кормопроизводство, кормление сельскохозяйственных животных и технология кормов, реализовать следующие компетенции: ОК-1, ОК-2, ПК-1, ПК-3, ОПК-2, ОПК-4.

Рекомендовано к изданию решением методической комиссии института ветеринарной медицины и биотехнологии. Протокол № 9 от «30» июня 2015 г.

Рецензент: профессор В.А. Стрельцов.

© Брянский ГАУ, 2015
© Гамко Л.Н., 2015

Министерство сельского хозяйства РФ
ФГОУ ВПО «Брянская государственная сельскохозяйственная академия»
Институт повышения квалификации кадров агробизнеса

Л.Н. Гамко

Кормление высокопродуктивных коров

учебное пособие предназначено для слушателей системы профессиональной переподготовки и повышения квалификации руководителей и специалистов АПК, аспирантов и студентов высших учебных заведений

Брянск 2010

УДК 636.2 : 636.0
ББК 46:45.45
Г 18

Гамко, Л.Н. Кормление высокопродуктивных коров / Л.Н. Гамко. - Брянск: Издательство Брянской Государственной сельскохозяйственной академии, 2010. - 103 с.

В учебном пособии изложены технологические основы приготовления основных кормов, используемых в рационах дойных коров и современные способы повышения их энергетической ценности. Большое внимание уделено условиям кормления в летний и зимний периоды. Приводятся данные о потребности в энергии и протеине для поддержания жизни дойных коров. Описывается роль минеральных веществ в кормлении дойных высокопродуктивных коров.

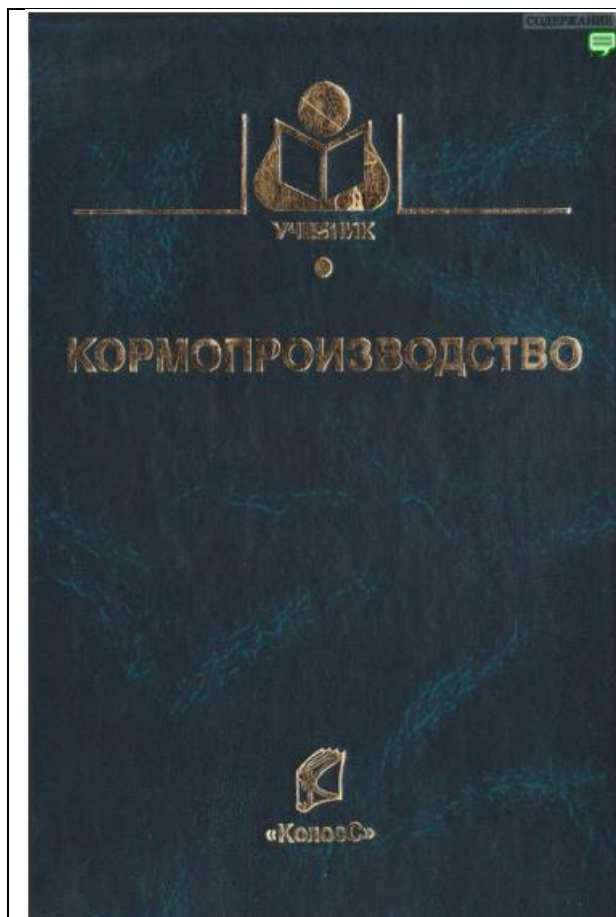
Рецензенты: доктор сельскохозяйственных наук, профессор РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по животноводству» *С.А. Петрушко*;
доктор биологических наук, заслуженный деятель науки РФ, профессор кафедры кормления сельскохозяйственных животных Московской государственной академии ветеринарной медицины и биотехнологии им. К.И. Скрябина *А.В. Архипов*.

Рекомендовано к изданию методической комиссией факультета ветеринарной медицины и биотехнологии Брянской государственной сельскохозяйственной академии, протокол №9 от 23.03.2010 года.

© ФГОУ ВПО «Брянская ГСХА», 2010
© Гамко Л.Н., 2010

Новосибирский государственный аграрный университет Л. И. Лисунова КОРМЛЕНИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ Учебное пособие Под редакцией В.С. Токарева Новосибирск 2011	УДК 636.084(075.8) ББК 45.4 Л 637 Лисунова Л.И. Кормление сельскохозяйственных животных: учеб. пособие / Л.И. Лисунова.; под ред. В.С. Токарева; Новосиб. гос. аграр. ун-т. – Новосибирск, 2011. – 294 с. Рецензенты: член-корреспондент РАСХН, доктор биологических наук, профессор К.Я. Мотовилов доктор сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник А.И. Рыков профессор, кандидат сельскохозяйственных наук М.Ф. Кобцев Учебное пособие предназначено для студентов Биолого-технологического института по специальности «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции», изучающих теоретический курс предмета «Кормление сельскохозяйственных животных». Утверждено и рекомендовано к изданию учебно-методическим советом Биолого-технологического института НГАУ (протокол № 6 от 1 июня 2010 г.). © Новосибирский государственный аграрный университет, 2011 © Лисунова Л.И. 2011
--	---

В. Г. Рядчиков Основы питания и кормления сельскохозяйственных животных Краснодар 2014	УДК 636.084 (076) ББК 45.4 Р 98 Рецензенты: Б. Д. Кальвинский, доктор биологических наук, профессор, академик РАСХН; В. Д. Кабанов, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, член-корреспондент РАСХН Рядчиков В. Г. Р98 Основы питания и кормления сельскохозяйственных животных: учебник / В. Г. Рядчиков. Краснодар: КГАУ, 2014. – 616 с. ISBN 978-5-94672-671-9 В учебнике изложены основные знания, а также достижения мировой науки и практики по питанию и кормлению сельскохозяйственных животных интенсивного типа продуктивности. Эти знания базируются на понимании процессов жизнедеятельности организма, биосинтеза продукции, их неразрывной взаимосвязи с физиолого-биохимическими процессами усвоения и обмена питательных веществ. В учебнике даны во многом новые методы оценки питательности кормов, определения потребности в энергии, белке, незаменимых аминокислотах. Учебник предназначен для обучения по курсу «Кормление сельскохозяйственных животных» студентов бакалавриата и магистратуры высших учебных заведений по направлению подготовки «Зоотехника» и по специальности «Ветеринария» и направлению «Ветсанэкспертиза». УДК 636.084 (076) ББК 45.4 ©Рядчиков В.Г., 2014 ©ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный аграрный университет», 2014
--	--



УДК 633. 2/. 3(075. 8)

ББК 42. 2я73 К66

Авторы: Н. В. Парахин, доктор с.-х. наук, академик РАСХН, профессор; И. В. Кобозев, доктор с.-х. наук, профессор; И. В. Горбачев, доктор с.-х. наук, член-корреспондент РАСХН, профессор; Н. И. Лазарев, доктор с.-х. наук, профессор; С. С. Михалев, кандидат с.-х. наук, профессор

Редактор Н. П. Мурашова

Рецензент А. Д. Прудников, зав. кафедрой кормопроизводства и ботаники ФГОУ ВПО «Смоленский сельскохозяйственный институт», доктор с.-х. наук, профессор

Издано при финансовой поддержке Федерального агентства по печати и массовым коммуникациям в рамках Федеральной целевой программы «Культура России»

Кормопроизводство/Н. В. Парахин, И. В. Кобозев, И. В. Горбачев и др. — М.: КолосС, 2006. — 432 с.: ил. — (Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведений).

ISBN 5-9532-0366-7

Изложены биологические и экологические основы лугового и полевого кормопроизводства. Приведены классификация и характеристика природных кормовых угодий. Рассмотрены ресурсосберегающие технологии создания и использования высокопродуктивных сенокосов и пастбищ, заготовки и хранения различных видов кормов. Уделено особое внимание основам семеноводства кормовых культур.

Базовый учебник для студентов вузов по направлению «Агрономия».

УДК 633. 2/. 3(075. 8) ББК 42. 2я73

ISBN 5-9532-0366-7

© Издательство «КолосС», 2006

10

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВО Пензенская ГСХА

Н.Н. Кердяшов

ОСОБЕННОСТИ КОРМЛЕНИЯ
ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ ЖИВОТНЫХ

УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ
для аспирантов,
обучающихся по направлению подготовки
36.06.01 – Ветеринария и зоотехния

Пенза 2015

2

УДК 636.084(075)

ББК 45.4(я 7)

К 36

Рецензент – доктор биологических наук, профессор ФГБОУ
ВО Пензенская ГСХА Р.Ю. Хохлов.

Автор – доктор биологических наук, профессор ФГБОУ ВО
Пензенская ГСХА Н.Н. Кердяшов.

Печатается по решению методической комиссии технологи-
ческого факультета от 2 ноября 2015 г., протокол № 3.

Кердяшов, Николай Николаевич
К 36 Особенности кормления высокопродуктивных животных:
учебное пособие. – Пенза: РИО ПГСХА, 2015. – 190 с.

Учебное пособие рассчитано на аспирантов, обучающихся
по направлению подготовки 36.06.01 – Ветеринария и зоотех-
ния. Приводятся теоретическое обоснование основных поло-
жений и справочный материал для освоения дисциплины «Особен-
ности кормления высокопродуктивных животных».

© ФГБОУ ВО
Пензенская ГСХА, 2015
© Кердяшов Н.Н., 2015

ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ВЫСОКОКАЧЕСТВЕННЫХ КОРМОВ <i>Рекомендации</i> МИНСК ЖУРНАЛ «БЕЛОРУССКОЕ СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО» 2013	УДК 636.086.2.085.6(083.132) ББК 42.2 Т38 Серия основана в 2010 году Рекомендации подготовили: В. К. Павловский, В. В. Гракул, В. М. Бурдыко, П. И. Бурдук, А. К. Заневский, А. В. Крупня (Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь), д-р с.-х. наук Ф. И. Привалов, канд. биол. наук П. П. Васью, канд. с.-х. наук С. В. Абраскова (РУП «НПЦ НАН Беларуси по земледелию»), канд. экон. наук В. Г. Самосюк, канд. техн. наук В. П. Чеботарев, канд. техн. наук И. М. Лабодский, канд. техн. наук В. О. Китиков, В. И. Володкевич (РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства»), канд. с.-х. наук Н. А. Попков, канд. с.-х. наук А. Л. Зинченко (РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству»), канд. техн. наук Н. К. Вахонин, д-р с.-х. наук А. С. Мееровский, канд. с.-х. наук А. Л. Бирюкович (РНДПУ «Институт мелиорации»). Технологии производства высококачественных кормов : рекомендации / В. К. Павловский [и др.] — Минск : Журнал «Белорусское сельское хозяйство», 2013. — 40 с. — (Библиотечка журнала «Белорусское сельское хозяйство»). ISBN 978-985-90235-7-6. В рекомендациях изложены основные технологические приемы и техническое обеспечение технологий заготовки кормов из трав и силосных культур. Предназначены для руководителей, агрономов, инженеров и зоотехников сельскохозяйственных предприятий Республики Беларусь. УДК 636.086.2.085.6(083.132) ББК 42.2
--	--

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ Новосибирский государственный аграрный университет Кафедра разведения, кормления и частной зоотехнии НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ КОРМЛЕНИЯ ЖИВОТНЫХ Новосибирск, 2015	УДК 636.084/085 (075) ББК 45.4 Н 347 Научные основы кормления животных: метод. пособие. – 2-е изд., перераб. и доп. /Л.И. Лисунова, В.С.Токарев. – Новосибир. гос. аграр. ун-т. – Новосибирск, 2015. – 48 с. Рецензент доктор с.-х. наук, профессор Г.И. Рагимов Методическое пособие предназначено для лабораторно-практических занятий по дисциплине «Кормление животных» студентов биолого-технологического факультета очной и заочной форм обучения по направлению подготовки 36.03.02 - Зоотехния. Утверждены и рекомендованы к изданию учебно-методическим советом биолого-технологического факультета НГАУ (протокол № 5 от «13» октября 2015 г.) © Новосибирский государственный аграрный университет, 2015 © Лисунова Л.И., Токарев В.С., 2015
--	---

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И КАДРОВ

Учреждение образования
«БЕЛОРУССКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

КОРМЛЕНИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ

КОРМЛЕНИЕ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА,
ОВЕЦ, КОЗ И ЛОШАДЕЙ

*Рекомендовано
учебно-методическим объединением по образованию в области
сельского хозяйства в качестве учебно-методического пособия
для студентов учреждений высшего образования,
обучающихся по специальности 1-74 03 01 Зоотехния*

Горки
БГСХА
2014

Учебное издание

Шупик Михаил Васильевич
Райхман Алексей Яковлевич

КОРМЛЕНИЕ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ
КОРМЛЕНИЕ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА,
ОВЕЦ, КОЗ И ЛОШАДЕЙ

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
ПЕТРОЗАВОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

КОНТРОЛЬ ПОЛНОЦЕННОСТИ КОРМЛЕНИЯ ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ КОРОВ

*Учебное пособие
для студентов агротехнического факультета*

Под редакцией профессора А. Е. Болгова

УДК 638.084
ББК 45.455
К651

Рассмотрено и утверждено к печати на заседании
кафедры зоотехнии, рыбоводства и товароведения
агротехнического факультета ПетрГУ 20 февраля 2013 года

Печатается по решению редакционно-издательского совета
Петрозаводского государственного университета

Издается в рамках реализации комплекса мероприятий
Программы стратегического развития ПетрГУ на 2012—2016 годы

Составитель
А. В. Няникова, кандидат сельскохозяйственных наук,
доцент кафедры зоотехнии, рыбоводства и товароведения

Петрозаводск
Издательство ПетрГУ
2013

ISBN 978-5-8021-1944-0

© Няникова А. В., составление, 2013
© Петрозаводский государственный
университет, 2013

Государственный Аграрный Университет Молдовы Г.Ф. Степурин, В.Г. Вранчан ПИТАНИЕ И КОРМЛЕНИЕ ЖИВОТНЫХ Кишинёу 2008	УДК 636.084 С 79 Учебник разработан на кафедре «Общая зоотехника» ГАУМ, под общей редакцией В.Г. Вранчана Авторы: Г.Ф. Степурин, В.Г. Вранчан Рецензенты: М. А. Бахчиванян, доктор habilitation сельскохозяйственных наук, академик Международной академии информатизации; Л. Г. Кайсын, конференц-университар, зав кафедрой «общая зоотехника» Утвержден Сенатом ГАУМ В учебнике изложены предусмотренные учебными программами факультетов зоотехники и биотехнологии, ветеринарной медицины особенности питания животных, методы оценки питательности кормов и их компонентов, дана классификация и характеристика кормовых средств, освещено нормированное кормление разных видов животных на основе детализированных норм. Предназначен для студентов университета и специалистов зооветеринарного профиля. <i>Авторы выражают благодарность спонсору Б. А. Подлесному, директору "VITA PROTEINE" SRL, который способствовал изданию учебника</i> Descrierea CIP a Camerei Naționale a Cărții Степурин, Г. Ф. Питание и кормление животных/ Г.Ф. Степурин, В. Г. Вранчан; Гос. Аграрный Ун-т Молдовы. - Ch.: Centrul ed. al UASM, 2008. - 398 p. Bibliogr. p. 392-394 ISBN 978-9975-64-120-3 100 эк. 636.084 С 79 ISBN 978-9975-64-120-3
--	--

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ФГБОУ ВО Пензенская ГСХА Н.Н. Кердяшов ОСОБЕННОСТИ КОРМЛЕНИЯ ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ ЖИВОТНЫХ УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ для аспирантов, обучающихся по направлению подготовки 36.06.01 – Ветеринария и зоотехния Пенза 2015 2	УДК 636.084(075) ББК 45.4(я 7) К 36 Рецензент – доктор биологических наук, профессор ФГБОУ ВО Пензенская ГСХА Р.Ю. Хохлов. Автор – доктор биологических наук, профессор ФГБОУ ВО Пензенская ГСХА Н.Н. Кердяшов. Печатается по решению методической комиссии технологического факультета от 2 ноября 2015 г., протокол № 3. Кердяшов, Николай Николаевич К 36 Особенности кормления высокопродуктивных животных: учебное пособие. – Пенза: РИО ПГСХА, 2015. – 190 с. Учебное пособие рассчитано на аспирантов, обучающихся по направлению подготовки 36.06.01 – Ветеринария и зоотехния. Приводится теоретическое обоснование основных положений и справочный материал для освоения дисциплины «Особенности кормления высокопродуктивных животных». © ФГБОУ ВО Пензенская ГСХА, 2015 © Кердяшов Н.Н., 2015
--	---

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Алтайский государственный аграрный университет»

*Н.И. Владимиров, Л.Н. Черемнякова,
В.Г. Луницын, А.П. Косарев, А.С. Попеляев*

КОРМЛЕНИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ

*Рекомендовано Учебно-методическим объединением
высших учебных заведений Российской Федерации
по образованию в области зоотехнии и ветеринарии
в качестве учебного пособия
для студентов высших учебных заведений,
обучающихся по специальности 110401 – «Зоотехния»*

(2-е издание, дополненное)

Барнаул
Издательство АГАУ
2009

УДК 636.04

Рецензент – доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры ветеринарной генетики и частной зоотехнии института ветеринарной медицины ФГОУ ВПО «Алтайский государственный аграрный университет» Н.Г. Сарычев.

Владимиров Н.И. Кормление сельскохозяйственных животных: учебное пособие / Н.И. Владимиров, Л.Н. Черемнякова, В.Г. Луницын, А.П. Косарев, А.С. Попеляев. 2-е изд., доп. Барнаул: Изд-во АГАУ, 2009. 240 с.

ISBN 978-5-94485-145-1

Учебное издание содержит справочную информацию по кормлению крупного рогатого скота, овец, коз, свиней, лошадей, пантовых оленей. Представлены нормы кормления, суточные дачи кормов, примерные рационы для всех половозрастных и производственных групп указанных видов животных. Приведены данные с учетом современных достижений в области кормления сельскохозяйственных животных. Пособие соответствует требованиям Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по специальности 110401 – «Зоотехния».

Предназначено для студентов аграрных вузов по дисциплине «Кормление сельскохозяйственных животных», аспирантов, научных сотрудников и специалистов аграрного сектора.

Рекомендовано к изданию учебно-методической комиссией зооинженерного факультета АГАУ (протокол № 9 от 1 апреля 2009 г.).

ISBN 978-5-94485-145-1

© Владимиров Н.И., Черемнякова Л.Н.,
Луницын В.Г., Косарев А.П., Попеляев А.С., 2009
© ФГОУ ВПО АГАУ, 2009
© Издательство АГАУ, 2009

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
Российской Федерации
ФГБОУ ВПО Кубанский государственный аграрный университет

В.Г. Рядчиков

Основы питания и кормления сельскохозяйственных животных

(учебно-практическое пособие)

Предназначено в качестве учебно-практического пособия для студентов бакалавриата, специалитета и магистратуры высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки 111100.62 и 111100.68 – Зоотехния, специальности 111801.65 – Ветеринария и направлению, 110.901.62 – Ветсанэкспертиза.

Краснодар – 2012

УДК 636.084 (076)
ББК 45.4
Р 98

Рассмотрено и одобрено методической комиссией факультета зоотехнологии и менеджмента, протокол №11, 25 июня 2012 г.

Рецензент: В.И. Щербатов, доктор с.-х. наук, профессор, зав. кафедрой разведения с.-х. животных и генетики

Рядчиков В.Г.

Основы питания и кормления сельскохозяйственных животных: учебно-практическое пособие/В.Г. Рядчиков – Краснодар: КубГАУ, 2012. - 328 с.

Пособие предназначено для обучения по курсу «Кормление сельскохозяйственных животных» студентов бакалавриата и магистратуры высших учебных заведений по направлению подготовки «Зоотехния» и студентов специалитета по специальности «Ветеринария» и направлению «Ветсанэкспертиза». Пособие будет дополнительным и, во многом, новым источником практических рекомендаций для работающих специалистов по кормлению молочного скота, свиней и птиц.

© ФГБОУ ВПО Кубанский государственный аграрный университет
© В.Г. Рядчиков

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И КАДРОВ Учреждение образования «БЕЛОРУССКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ» М. В. Шупик, А. Я. Райхман КОРМЛЕНИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ МЕТОДИКА И ТЕХНИКА СОСТАВЛЕНИЯ РАЦИОНОВ ДЛЯ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА <i>Рекомендовано учебно-методическим объединением по образованию в области сельского хозяйства в качестве учебно-методического пособия для студентов учреждений высшего образования, обучающихся по специальности 1-74 03 01 Зоотехния</i> Горки БГСХА 2013 3	УДК 636.22/28. 084. 412+636.22/28.084 413 ББК 46.0+45.4я7 Ш 95 <i>Рекомендовано Научно-методическим советом БГСХА 22.05.2013 г. (протокол № 19) и методической комиссией зооинженерного факультета 26.04.2013 г. (протокол № 6)</i> Авторы: Кандидаты сельскохозяйственных наук, доценты Шупик М. В.; Райхман А.Я. Рецензенты: доктор сельскохозяйственных наук, профессор УО ВГАВМ Н. А. Яцко; доктор сельскохозяйственных наук, профессор РУП «Научно- практический центр НАН Беларуси» В. Ф. Радчиков Ш 95 Шупик, М. В. Кормление сельскохозяйственных животных. Методика и техника составления рационов для крупного рогатого скота: учебное пособие / М. В. Шупик, А. Я. Райхман. – Горки : БГСХА, 2013. – 123 с. Приведены сведения о значении отдельных питательных веществ для кормления коров в различных фазах лактации в зимний и летний периоды, а также для телят до 6-месячного возраста, ремонтных телок и бычков, нормы кормления, требования к рационам, а также дана техника составления рационов. Для студентов зооинженерных специальностей. УДК 636.22/28. 084. 412 + 636. 22/28. 084 413 ББК 46.0+45.4я7 © УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия», 2013 6
---	--

Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь Комитет по сельскому хозяйству и продовольствию Витебского облисполкома Учреждение образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины» О. Ф. Ганушенко, Д. Т. Соболев Организация рационального кормления коров с использованием современных методов контроля полноценности их питания РЕКОМЕНДАЦИИ Витебск ВГАВМ 2016	УДК 636.085.3 (07) ББК 45.451 Г19 Утверждено комитетом по сельскому хозяйству и продовольствию Витебского облисполкома от 10 ноября 2015 г. (протокол № 27) Авторы: кандидат сельскохозяйственных наук, доцент О. Ф. Ганушенко, кандидат биологических наук, доцент Д. Т. Соболев Рецензенты: доктор сельскохозяйственных наук, профессор В. А. Медведский; кандидат сельскохозяйственных наук, доцент В. И. Смулев; начальник управления производства животноводческой продукции и отраслевого строительства Комитета по сельскому хозяйству и продовольствию Ви- тебского облисполкома В. Н. Шеболов Ганушенко, О. Ф. Организация рационального кормления коров с использованием совре- менных методов контроля полноценности их питания : рекомендации / О. Ф. Ганушенко, Д. Т. Соболев. – Витебск : ВГАВМ, 2016. – 80 с. ISBN 978-985-512-902-9. Рекомендации для ФПКП, специалистов животноводства Витебской области, а также для студентов очной и заочной форм обучения по специальностям «Ветеринарная медицина», «Зоотехния» включают перечень материалов по организации рационального кормле- ния коров с использованием спектра оперативных методов контроля полноценности их питания. УДК 636.085.3 (07) ББК 45.451 ISBN 978-985-512-902-9 © Ганушенко О. Ф., Соболев Д. Т., 2016 © УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», 2016
---	---