

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., Нуриев, Г. Г. **Биологические основы кормления животных и птицы:** учебное пособие/ Л.Н. Гамко, В.Е. Подольников, И.В. Малявко, Г. Г. Нуриев. – 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 ком

плексу 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

Содержание

Введение	
1. Потребление корма и его регуляция.....	4
2. Физиология пищеварения у жвачных животных.....	8
3. Пищеварительные и обменные функции желудочно-кишечного аппарата свиней.....	15
4. Особенности процессов пищеварения у птицы.....	28
5. Корма для крупного рогатого скота.....	33
6. Научные основы определения потребности дойных и стельных-сухостойных коров в энергии протеина и минеральных веществах.....	68
7. Кормление молочных коров.....	90
8. Кормление свиней.....	145
9. Химический состав тушек бройлеров.....	231
10. Потребность цыплят-бройлеров в питательных веществах.....	232
11. Состав и питательность основных кормов в расчете на 1 кг сухого вещества.....	236
12. Литература.....	248

ВВЕДЕНИЕ

Для понимания важности полноценного кормления животных и получения от них продукции, конкурентоспособной на внутреннем и внешнем рынках, необходимо знать основные биологические процессы, протекающие в организме, от потребления корма и до всасывания питательных веществ с целью обеспечения обменной энергией.

Животные отличаются от растений тем, что в теле первых присутствует больше белка и жира, тогда как у растений больше углеводов. Известно, что кормление животных тесно связано с производством высококачественной продукции.

Природные и экономические условия региона способствуют увеличению производства и созданию прочной базы для всех видов животных (Н.М. Белоус, В.Ф. Шаповалов, Н.К. Симоненко, Е.В. Смольский, 2012).

Рационы кормления животных зачастую не сбалансированы по важнейшим питательным веществам, витаминам, макро- и микроэлементам. (Л.Н. Гамко, Д.В. Власенко, 2015, Н.М. Белоус, В.Е. Ториков, 2015).

Оценка питательности кормов и рационов до сих пор осуществляется по содержанию кормовых единиц в кормах, вследствие чего допускаются значительные погрешности при определении энергетической ценности рационов и обеспеченности животных обменной энергией. Недостаточно учитывается содержание в кормах клетчатки (растительных волокон), играющей огромную роль в питании жвачных животных. Первостепенное значение в усвоении питательных веществ у жвачных животных играет рубец. Обеспечение оптимальных условий для жизнедеятельности микрофлоры рубца, поддержанием в нем определенной среды – необходимая и тем самым повышения продуктивности животных. Недостаточно учитывать только количество сухих веществ, клетчатки, но существенно их качество, соотношение различных кормов и элементов питания в рационе, их взаимозависимость и взаимообусловленность. В

последние годы рядом исследователей получены новые данные об особенностях переваривания отдельных питательных веществ в сетчатом желудке и тонком отделе кишечника, что требует иных подходов к организации кормления лактирующих коров с учетом выявленных особенностей пищеварения. Заслуживает внимание приведенные в учебном пособии таблицы питательности кормов в расчете на 1 кг сухого вещества для контроля рационов.

1. ПОТРЕБЛЕНИЕ КОРМА И ЕГО РЕГУЛЯЦИЯ

Центральной проблемой в питании жвачных является понимание физиологического механизма, регулирующего прием корма. Жвачные животные, способные к поеданию наибольших количеств корма, способны к наиболее эффективному преобразованию в соответствующую продукцию. Для этого может быть использована только та часть энергии, которую животное получает сверх потребности на поддержание жизни. Индивидуальные различия в использовании энергии у животных одного и того же направления продуктивности весьма незначительны, что подтверждается и новыми данными Шиммана и др. (1970), полученными на молочных коровах. Из этих данных следует, что высокая продуктивность и хозяйственная ценность определяются в первую очередь уровнем поступления энергии. Важнейшая биологическая роль кормов заключается в обеспечении организма энергией. Энергия – это способность выполнять работу – физическую или химическую. (А.Н. Мартыничик, И.В. Маев, О. О. Янушевич, 2005). Энергия, получаемая из различных кормов, играет ведущую роль в жизнедеятельности всех животных. Она обеспечивает все жизненно важные процессы организма: поддержание температуры тела, рост и дифференсацию клеток, обменные процессы и физиологические функции, продуктивность и защитные силы организма. Считают, что продуктивность животных на 50-60% определяется энергией (А.В. Архипов, 2013). Эффективность использования питательных веществ рациона в первые 100 дней лактации с учетом авансированного кормления за 21 день до отела, считают В.А. Малявко, И.В. Малявко, Л.Н. Гамко и др., 2011, что дойные коровы будут обеспечены энергией. Поступление

энергии зависит от поедаемости кормов и концентрации энергии в рационе, которая складывается из питательных веществ кормов, входящих в состав рационов. Снижение поедаемости корма на 10% оказывает на поступление энергии такое же влияние, как и снижение переваримости на 6 единиц (W.F. Raymond, 1969). Прием пищи регулируется двумя факторами – голодом и насыщением. Голод – это требование организмом пищи, он возникает при отсутствии или недостаточном поступлении в организм питательных веществ и исчезает после их поступления. По достижении насыщения потребность в пище уменьшается.

Аппетит – готовность к принятию новых порций пищи, может оказывать большое влияние на степень насыщения. В отличие от чувства голода аппетит формируется в течение жизни животного в основном на эмпирическом опыте. Центры коры больших полушарий головного мозга регулируют прием пищи через обонятельные, вкусовые и зрительные раздражители. В основе процесса регуляции лежат условные рефлексy (И.П. Павлов, 1953). Ключевое положение в регуляции приема пищи принадлежит гипоталамусу. Главная роль в потреблении корма и его регуляции отводится центральной нервной системе. В литературе приводятся данные о термостатической регуляции потребления корма животными. У ряда авторов обнаружены связи между количеством высвобождающегося во время кормления тепла, окружающей температурой и поеданием корма. Так. При поедании обычного неизмельченного сена, тепла образуется на 21,7 больше, чем при кормлении гранулированным (O.Z. Paladines, 1964). Именно поэтому в условиях холода животные уже не отдают предпочтения гранулированному селу. Хемостатическая регуляция приема корма зависит от генетического потенциала, т.е. от продуктивных способностей животного. При высокой продуктивности животных потребность в энергии возрастает. сигнальные вещества: липиды, белки, глюкоза, метаболиты, продуктивность животных. В долговременных опытах на высокопродуктивных коровах (F.W. Nuth, 1959) на основании данных за многие годы вычислил отношение между потреблением сухого вещества корма и молочной продуктивностью (табл. 1).

Таблица 1

***Потребление сухого вещества
корма и молочная продуктивность***

Потребление сухого вещества корма, кг	Удой, кг	Потребление сухого вещества корма, кг	Удой, кг
16	17,2	20-22	30,7
16-18	19,1	22-24	34,0
18-20	25,5	24	35,5

Молочные коровы со средним удоем 16,4 кг молока 4% жирности потребляли на каждый килограмм молока на 280 г сухого вещества больше. На потребление корма влияют масса тела, вместимость рубца и всего пищеварительного тракта. Из изложенного видно, что продуктивные возможности животного и связанная с ними потребность в энергии решающим образом влияют на уровень потребления корма. Как только во время поедания корма достигается максимальное растяжение стенок, начинают поступать сигналы к прекращению приема корма. Скорость прохождения и расщепления корма и его переваримость, виды кормовых растений и их химический состав. Уровень потребления корма оказывает выраженное влияние на процессы пищеварения в рубце (K.Z. Blaxter, N.M. Graham, F.W. Wainman, 1956). Физическая форма корма оказывает влияние на потребление корма. Уменьшение размеров частиц корма достигается путем размола и прессования. Кратность кормления, скорость поедания корма способствует повышению потребления поедаемого корма. На ряду с этими факторами существуют и другие так называемые экзогенные факторы. К ним можно отнести формы консервации. В сравнении с сеном силос того же происхождения поедается примерно на 20 % хуже. Хотя причины этого явления еще окончательно не выяснены, J.W. Thomas, Z.A. Moore, et.al, 1961, первые указали на депрессивный характер действий силосного сока, молочной кислоты и других органических кислот, а также продуктов их распада.

Потребление силоса определяется химическим составом, физической формой, характером продуктов брожения, а также привычками животных. На пастбище животные находятся в значительно более сложных условиях окружающей среды, чем в помещении. Наряду с уже отмеченными факторами, влияющими на потребление корма, в условиях пастбища влияют и изменение вкуса различных видов растений в зависимости от сезона.

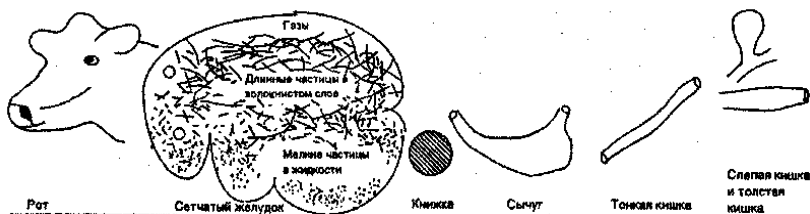
Регуляция потребления корма зависит от многих факторов, интенсивность действия которых в различных условиях меняется. Точное прогнозирование потребления какого-либо кормового средства или рациона было бы очень желательны для современных систем кормления, однако сейчас оно еще не достижимо и возможно лишь для малых групп животных определенного направления продуктивности.

2. ФИЗИОЛОГИЯ ПИЩЕВАРЕНИЯ У ЖВАЧНЫХ ЖИВОТНЫХ

Принятие пищи еще не означает, что питательные вещества, содержащиеся в кормах, поступают в организм животного. Питание органов и тканей осуществляется только через кровь, поэтому основная функция пищеварения заключается в превращении сложных соединений в простые химические вещества, способные всасываться стенками желудка и кишечника. Например, целлюлоза является сложным углеводом, который не может усваиваться клетками организма, но под действием бактериальной ферментации в сетчатом желудке она превращается в летучие жирные кислоты, которые в свою очередь поступают в кровь. После этого летучие жирные кислоты используются клетками организма животного для образования молочного жира, молочного сахара (лактозы) или "сжигаются" для получения энергии.

Обычно корм не полностью переваривается организмом. Часть корма, которая не переварилась, выводится наружу в форме экскремента. Однако в корме могут находиться и простые вещества, способные усваиваться сразу же, например, простые

сахара и аминокислоты. Они обычно хорошо растворяются в воде, хотя у коров большая часть таких веществ не усваивается, а используется микрофлорой сетчатого желудка. На рисунке схематически показан процесс, происходящий в каждом отдельном органе пищеварительного тракта.



От 24 до 48 ч

От 1 до 3 ч

От 10 до 20 ч

Рисунок 1. Процессы, происходящие в пищеварительном тракте.

Пищеварение в ротовой полости

В ротовой полости жвачных животных корм подвергается механической обработке, хотя при первоначальном поедании и незначительной. Пережевывание корма здесь не происходит, так как в слюне пищеварительные ферменты отсутствуют. Основная обработка корма осуществляется слюной, он становится скользким и легко проглатывается.

Жвачные животные, захватывая корм, проглатывают его почти не пережевывая. Затем в перерыве между приемами корма он отрывается в ротовую полость, тщательно пережевывается и вновь проглатывается.

Пережевывание жвачки является жизненно необходимой частью пищеварительного процесса и усвоения волокнистых веществ корма.

Жвачный процесс начинается не сразу после приема

корма, а через 30 - 70 мин — за это время корм в рубце набухает и размягчается, что облегчает его пережевывание. Время наступления жвачного периода зависит от характера корма и внешних условий. Грубый, сухой корм задерживает появление жвачного процесса, вода, разжижающая содержимое рубца, — ускоряет. Жвачка наступает быстрее при полном покое животного в лежачем положении.

Рубец рассматривают как большую бродильную камеру с подвижными стенками. Съеденный корм находится в рубце до тех пор, пока не достигнет определенной степени измельчения и только тогда переходит в последующие отделы пищеварительного тракта. Измельчается корм в результате периодически повторяющейся жвачки.

В рубце переваривается до 70% сухого вещества рациона, причем это происходит без участия пищеварительных ферментов самого животного. Расщепление клетчатки и других волокнистых структур осуществляется ферментами микроорганизмов, содержащихся в сетчатом желудке. В нем протекают сложные микробиологические и биохимические процессы. Корм в рубце задерживается длительное время, например, при скармливании сена через 24 часа в рубце остается еще половина съеденной порции. Задержка корма в рубце способствует созданию благоприятных условий для рубцовых процессов и сбраживания трудноперевариваемых компонентов корма.

Ферментативные процессы в рубце дают корове следующие преимущества:

1. Возможность получения энергии из сложных углеводов, содержащихся в клетчатке и в волокнистых структурах растений.
2. Возможность компенсирования белковой и азотной недостаточности. Микроорганизмы рубца обладают способностью использовать небелковый азот для образования белка собственных клеток, который затем используется для образования животного белка.
3. Синтез витаминов группы В и витамина К. В

большинстве случаев, при нормальном функционировании рубца, организм коровы способен обеспечить собственные потребности в этих веществах.

Однако наряду с положительными сторонами желудочной ферментации есть и отрицательные, к ним относятся:

1. Ферментация углеводов сопровождается потерей энергии в виде выделенных газов (метан, углекислый газ). Это происходит вследствие того, что отдельные корма (хлебные злаки, крахмал) не нуждаются в рубцовой ферментации, однако микроорганизмы их расщепляют. Этим и объясняются потери энергии.

2. Белок высокой питательной ценности частично разрушается с возможной потерей азота в форме аммиака. Это объясняется тем, что бактерии не способны (из-за недостатка энергии) использовать весь образовавшийся при ферментации белков аммиак для построения белка собственных клеток. Лишний аммиак всасывается через стенку рубца в кровь, а затем выделяется с мочой в виде мочевины.

3. Корова поедает большое количество растительной пищи, часть которой, включая клетчатку и другие волокнистые структуры, поддается ферментации очень медленно и долго остается в желудке. В результате, если рацион коровы перенасыщен волокнистыми структурами, животное будет испытывать дефицит энергии даже при максимальном приеме корма.

Количество микроорганизмов в рубце достигает 10^{10} в 1г. Кроме того, в содержимом рубца обитают простейшие и грибковые.

Среда рубца чрезвычайно благоприятна для размножения микроорганизмов, рН находится в пределах 6,5-7,4, температура колеблется от 39 до 40 °С. Кислород, который токсичен для многих видов бактерий, в рубце почти отсутствует. Имеется достаточное количество пищи, которая поступает более или менее постоянно. Все это предопределяет плотное заселение рубца микроорганизмами.

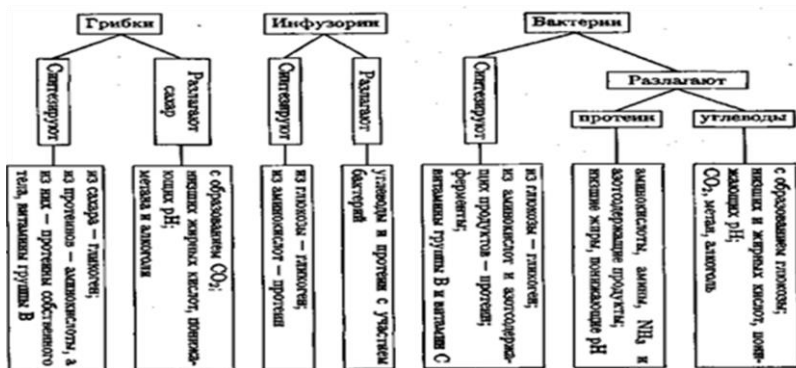


Рисунок 2. Микроорганизмы, заселяющие рубец крупного рогатого скота.

Пищеварение в сетке и книжке

В этих отделах многокамерного желудка жвачных животных продолжают те ферментативные процессы, которые проходят в рубце. Кроме того, здесь происходит всасывание образовавшихся в результате микробной ферментации органических кислот (уксусной, масляной, пропионовой и др.). В дальнейшем эти кислоты используются организмом как пластический материал для синтеза белков, жиров, гликогена и других продуктов, а также как источник энергии. Особенно важную роль в обмене веществ у жвачных животных играют уксусная и пропионовая кислоты.

Пищеварение в сычуге

Процесс пищеварения в сычуге происходит практически так же, как и в однокамерном желудке других видов животных. Из-за наличия в сычуге кислой среды бактериальная активность здесь прекращается. Из пищеварительных желез сычуга в значительном количестве выделяется желудочный сок. Это бесцветная жидкость кислой реакции, содержащая неорганические и органические вещества. Неорганические вещества — это соляная кислота и ее соли, сульфаты и фосфаты. Органические вещества — белки, значительную часть которых составляют ферменты (протеазы, липазы, химозин, желатиназа), молочная, фосфорная и аденозинтрифосфорная кислоты.

Пищеварение в тонком кишечнике

Поступившие в двенадцатиперстную кишку кормовые массы (химус) подвергаются воздействию кишечного сока, сока поджелудочной железы и печени (желчи), которые имеют щелочную реакцию. В результате их воздействия, а также всасывания кислых продуктов стенкой кишечника пищевая масса, поступившая из сычуга, постепенно нейтрализуется. *Кишечный сок* завершает химическую обработку питательных веществ корма, в нем преобладают ферменты, действующие на промежуточные продукты расщепления белков и углеводов. В нем содержатся протеолитические ферменты, расщепляющие полипептиды и пептиды до аминокислот. В отличие от ферментации в рубце, аминокислоты в тонкой кишке не преобразовываются в аммиак. На дисахариды действуют амилитические ферменты, превращающие их в моносахариды. Липаза кишечного сока переваривает жир, особенно она необходима, когда в соке поджелудочной железы недостает этого фермента.

Секреция кишечного сока происходит непрерывно, он отделяется под влиянием механических и химических раздражителей.

Выделение панкреатического сока происходит непрерывно, усиливаясь, как правило, при кормлении. Секреция сока и его переваривающая сила бывают более высокими при содержании скота на пастбище, а также в первую половину лактации.

Регулируется деятельность поджелудочной железы нейрогуморальными механизмами.

Желчь и ее роль в пищеварении. Желчь вырабатывается в печени и по протокам поступает в желчный пузырь, а из него в двенадцатиперстную кишку. Вырабатывается желчь непрерывно, но поступает в кишечник только при пищеварении.

В состав желчи входят соли желчных кислот, желчные пигменты, жирные кислоты, холестерин, лецитин, муцин. Наиболее важные компоненты желчи — желчные кислоты. Они эмульгируют жир, образуя мельчайшие капельки и тем самым

увеличивая общую поверхность жира, чем облегчается действие на него липазы. Кроме того, желчные кислоты делают этот фермент более активным. Образующиеся под воздействием липазы жирные кислоты не растворяются в воде, но становятся растворимыми» после соединения с желчными кислотами.

Желчеобразовательная и желчевыделительная функции печени находятся под нейрогуморальным контролем.

Интенсивность выделения желчи зависит от вида принимаемого корма. Образование и выделение желчи усиливается при содержании животных на пастбище и при включении в рацион некоторых концентратов (овес, жмых). Наибольшее количество желчи выделяется на молоко.

Пищеварение в толстом кишечнике

Все, что не всосалось в тонком кишечнике, переходит в толстый отдел кишечника. Этот переход регулируется особым клапаном, открывающимся периодически. Химус поступает в толстый кишечник небольшими порциями, а при переполнении его клапан временно закрывается, задерживая массу в тонком кишечнике. Факторами, способствующими переходу химуса, кроме рефлекторного открытия клапана, являются перистальтические волны подвздошной кишки, расслабление тела слепой кишки и засасывание содержимого. У жвачных животных переход химуса осуществляется менее регулярно, с перерывами неопределенной длительности, что обусловлено степенью наполнения толстого кишечника. Сок толстого кишечника содержит преимущественно слизь и небольшое количество слабоактивных ферментов, поэтому пищеварение здесь осуществляется главным образом ферментами, перешедшими сюда с химусом из тонкого отдела кишечника, а также под воздействием бактерий. Они сбраживают оставшиеся углеводы, разрушают клетчатку, вызывают загнивание белков и прогоркание жира.

3. ПИЩЕВАРЕНИЕ И ОБМЕННЫЕ ФУНКЦИИ ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНОГО АППАРАТА СВИНЕЙ

Свинья относится к животным с однокамерным желудком (моногастричные животные). В процессе эволюции она приспособилась к поеданию кормов и растительного, и животного происхождения. Способность использовать как растительные, так и животные корма находит свое отражение в строении, длине и вместимости пищеварительного тракта.

Пищеварительный тракт свиньи отличается определенной дифференциацией отдельных участков, что позволяет использовать разнообразный корм. Существенных различий в строении пищеварительного тракта у свиней различных пород не обнаружено. Основная фаза развития в смысле соотношения длины и вместимости отдельных участков пищеварительного тракта приходится на возраст 2—3 недели. Абсолютный объем желудка удваивается за период от рождения до 11-го дня жизни, затем рост его замедляется и в результате увеличивается в 3,2 раза по сравнению с первым днем жизни. Абсолютная длина тонкого отдела кишечника у новорожденных поросят составляет в среднем $2,8 \pm 0,6$ м. Отношение длины туловища к длине тонкого отдела кишечника составляет в первый день жизни 1 : 8. В течение первых 11-ти дней длина последнего удваивается. До 26-го дня жизни он еще продолжает расти в длину и увеличивается в 2,7 раза по сравнению с первым днем жизни. Отношение длины тела к длине тонкого отдела кишечника в это время равно 1 : 14. Длина толстого отдела кишечника удваивается на 16-й день жизни и дальше увеличивается не столь быстро. Общая масса влажного желудочно-кишечного тракта на единицу веса тела увеличивается в течение первых 11-ти дней в 7,5—8,5 раза, а к 16-му дню в 17 раз.

ПОЕДАНИЕ КОРМА

У свиней поиск и исследование корма осуществляются преимущественно с помощью осязания, обоняния и вкусовых анализаторов. Поросята-сосуны отыскивают соски преиму-

ственно через обоняние и осязание. Раздражение слизистой оболочки губ, языка и нёба в результате прикосновения к соскам приводит к возникновению рефлекса сосания. В первые дни жизни у поросят образуются условные рефлексы на определенный сосок, поэтому среди членов одного помета существует более или менее определенный порядок сосания.

После отъема поросята предпочитают корма сухой консистенции и кормление из кормушек. При кормлении гранулированными кормами имеет значение форма и величина гранул.

При стойловом содержании и в условиях частично или полностью автоматизированного кормления исследованию корма с помощью обонятельных и вкусовых анализаторов приписывается особое физиологическое и экономическое значение. Свиньи различают сладкий, кислый, соленый, горький и металлический вкус. Благодаря химическому раздражению чувствительных нервных окончаний, расположенных во вкусовых сосочках языка свиней (всего около 15 тыс.), и превращению адекватных вкусовых раздражителей в возбуждение происходит образование волны центростремительных импульсов, проходящей по язычному, челюстному, тройничному и языкоглоточному нервам через продолговатый мозг до промежуточного мозга и оттуда в кору больших полушарий. Центробежные импульсы, возникающие в центральной нервной системе, действуют на так называемый пищевой центр в промежуточном и на центр слюноотделения в продолговатом мозге.

Зная эти физиологические особенности, можно в известных пределах регулировать потребление корма животными, что особенно важно в условиях промышленного ведения животноводства. Согласно исследованиям Шпильпера, можно использовать реакцию свиней на сладкий вкус для повышения поедаемости корма, добавляя в рацион 3—10% сахара или 0,20-0,25 % сладких веществ, и способность различать кислый вкус добавлением 4% молочной кислоты при сухом кормлении и 0,25—0,75% при влажном.

Дача подкормки пороссятам-сосунам в раннем возрасте в оптимальных дозах с добавкой сладких веществ может способствовать сокращению интервала между опоросами, снижению физиологической нагрузки на свиноматок и равномерному развитию всего помета. Добавка сладких веществ из расчета 150 мг на 1 кг сухого корма повышает поедаемость подкормки и в результате этого лучше обеспечивает рано отнятых поросят основными питательными веществами, витаминами и минеральными веществами.

Поедание корма представляет собой процесс, контролируемый центральной нервной системой и определяемый многими условными и безусловными рефлексам. Наряду с экзогенными факторами, такими, как микроклимат свинарника, время дня, типичные, связанные с кормлением звуки и шумы, частота кормления и др., важную роль играют осязательные анализаторы пятачка, обонятельные анализаторы носовой полости, вкусовые анализаторы ротовой полости, а также эндогенные факторы, обусловленные обменом веществ.

Как показано в опытах на лабораторных животных, эндогенная регуляция потребления корма связана с концентрацией сахара в крови. Глюкозные рецепторы кровеносной системы регистрируют снижение концентрации глюкозы в крови, начинающееся после последнего кормления, и вызывают усиливающееся чувство голода. Управляются эти регуляторные процессы так называемым центром насыщения, который находится в промежуточном мозге.

ПИЩЕВАРЕНИЕ В РОТОВОЙ ПОЛОСТИ

Переход к раннему поеданию подкормки благоприятно сказывается на развитии обычно уже имеющих от рождения четырех пар молочных зубов. Нитевидные сосочки, расположенные на верхушке языка, играют роль органа чувств, как в процессе сосания, так и в процессе поедания первых порций твердого корма. С помощью резцов, клыков и коренных зубов происходит достаточное размельчение корма путем размалывания и плющения твердых частиц.

Наряду с щечными и небными слюнными железами необходимую для пищеварения слюну секретируют главным образом околоушная, подъязычная и подчелюстная железы. У поросят секреция слюны увеличивается с возрастом в зависимости от начала скармливания подкормки. Содержание сухого вещества в слюне сосудов и отъемышей колеблется между 0,6 и 1,1 мг, а содержание азота — между 0,3 и 0,9 мг на 1 мл слюны. С возрастом повышается и содержание ферментов в слюне.

Характерным для пищеварения в ротовой полости свиней является периодическая секреция слюны непосредственно после начала кормления и только во время жевания. Значительное влияние на количество и состав слюны оказывает также состав корма. Главная функция слюны состоит в смачивании порций корма в ротовой полости, что делает его более скользким, в растворении вкусовых веществ и осуществлении первой фазы переваривания углеводов с помощью α -амилазы.

Достаточно измельченная и смоченная слюной порция корма проглатывается. Наиболее быстро по пищеводу проходят жидкости. Для прохождения через пищевод порций твердого корма требуется несколько секунд. Время прохождения через пищевод жидких кормов составляет 1,5—1,6 секунды, кормов кашеобразной консистенции — 2,3—2,5 и твердых кормов — 2,6—2,8 секунды.

ПИЩЕВАРЕНИЕ В ЖЕЛУДКЕ

Моторика. В зависимости от времени, прошедшего после приема корма, его состава и консистенции у свиней происходит расслоение содержимого желудка. При равномерных интервалах между кормлениями и после приема кашеобразного корма одинаковой консистенции, как, например, при современной технологии кормления жидкими кормами, в желудке всегда присутствует большее или меньшее количество остаточного содержимого, которое распределяется вдоль большой кривизны по кардиальной и фундальной железистой зонам. Поверх него наслаиваются порции кашеобразного корма, непрерывно

поступающие из кардии, не соприкасаясь со слизистой оболочкой, продуцирующей желудочный сок. По мере наполнения желудка стенки его приспособляются к увеличению объема и форме расслоения.

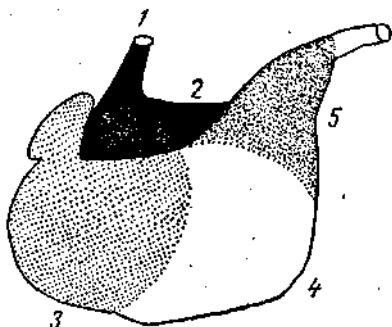


Рис. 18. Зоны слизистой оболочки в желудке свиньи (по Крёллингу и Грау, 1960):

1 — пищевод; 2 — *Pars oesophagica*; 3 — кардиальная железистая зона; 4 — фундальная железистая зона; 5 — пилорическая железистая зона.

При наполненном желудке порции корма, проглоченные последними, образуют самый верхний слой непосредственно вдоль малой кривизны. В результате типичных сокращений желудка часть корма, поступившего в желудок в конце кормления, может быстро проходить через зону пилорических желез в тонкий отдел кишечника. Большая же часть расслоившегося содержимого желудка в результате усиливающейся по мере его наполнения моторики все теснее соприкасается со слизистой оболочкой этих трех железистых зон и таким способом перемешивается с желудочным соком. Чем медленнее происходит это перемешивание отдельных слоев содержимого, тем дольше может происходить процесс расщепления углеводов под действием α -амилазы слюны околоушной железы. По мере усиления действия кислого желудочного сока переваривание углеводов затормаживается и начинается процесс расщепления белков.

С изменением консистенции корма происходит смещение расслоения в желудке, которое зависит от направления и силы давления, оказываемого порциями корма, поступающего из пищевода в желудок. Твердое содержимое желудка вытесняет кашицеобразную массу, расположенную вдоль большой кривизны, в сторону кардиальной и пилорической железистых зон и таким образом быстрее вступает в контакт с желудочным соком, секретлируемым слизистой оболочкой. Несмотря на

При наполненном желудке порции корма, проглоченные последними, образуют самый верхний слой непосредственно вдоль малой кривизны. В результате типичных сокращений желудка часть корма, поступившего в желудок в конце кормления, может быстро проходить через зону пилорических желез в тонкий отдел кишечника. Большая же часть расслоившегося содержимого желудка в результате усиливающейся по мере его наполнения моторики все

частичное перемешивание содержимого, происходящее в результате сокращений, характерное расслоение сохраняется еще долго после приема корма в зависимости от скорости опорожнения желудка.

Наряду с физическими свойствами корма, количеством остаточного содержимого и количеством принятого корма известную роль в расслоении содержимого желудка играет давление в брюшной полости, зависящее от движений животного.

Опорожнение желудка—рефлекторный процесс, который вызывается химическим и частично механическим раздражением слизистой оболочки желудка и двенадцатиперстной кишки.

Секретия желудочного сока, столь важная для начальной стадии и дальнейшего продолжения процесса пищеварения, подчиняется сложной системе регуляции, в которой три фазы секреции дополняют, стимулируют и подавляют друг друга. На образование и выделение достаточного количества желудочного сока в практических условиях можно успешно влиять дачей оптимальных по составу кормосмесей и соблюдением научно обоснованных условий кормления и содержания.

Биохимические процессы пищеварения. Во всех железистых зонах слизистой оболочки желудка специфические клетки выделяют секреты, которые вместе образуют желудочный сок. Железы состоят из образующих ферменты главных клеток и выделяющих соляную кислоту обкладочных клеток. Муцины желудочного сока продуцируются определенными эпителиальными клетками, расположенными на поверхности слизистой оболочки, и добавочными клетками, расположенными в железистых протоках. Кроме того, желудочный сок содержит различные органические и неорганические компоненты.

Из неорганических соединений особое функциональное значение приписывается соляной кислоте. Она образуется в обкладочных клетках фундальной железистой зоны, и этот процесс сопровождается поглощением энергии. Вначале здесь возникает гидрокарбонат, который синтезируется из ионов CO_2 и

ОН при участии карбоангидратазы, постоянно присутствующей в обкладочных клетках. Во время перехода ионов HCO_3 в кровь в обкладочные клетки поступают ионы хлора, которые при выходе из желез соединяются с ионами водорода и образуют соляную кислоту. Соляная кислота, вступающая в контакт с обычными секретами слизистой оболочки и остаточным содержимым желудка, связывается большей частью муцинами, белками и другими компонентами содержимого. Свободная соляная кислота составляет в чистом желудочном соке свиней около 0,3—0,4%. Сумма свободной и связанной соляной кислоты обуславливает общую кислотность желудка, которая служит мерилем пищеварительной активности желудочного сока.

После отъема ритм изменений рН в желудке поросят приближается к ритму рН взрослых животных. При средней величине рН 1,5—2,5 отмечаются кратковременные подъемы до 3,0—4,0, появляющиеся с интервалом . около 20 минут. Только через 9 часов после последнего кормления периодические колебания рН снова ограничиваются пределами 1,5—2,0.

Непосредственно после приема корма в желудке устанавливается уровень рН, соответствующий данному корму. По мере перемешивания содержимого желудка с кислым желудочным соком рН становится равным 2,0—3,5. При кормлении жидкими кормами в перерывах между кормлениями отмечаются периодические колебания величины рН содержимого желудка, которые примерно соответствуют ритму обратного поступления содержимого двенадцатиперстной кишки в желудок. При этом значение рН временно достигает величины 6,6—7,0.

Соляная кислота желудочного сока способствует набуханию белков корма и активизирует пепсиноген главных клеток. Одновременно с этим она подавляет действие амилазы слюны и проявляет, по крайней мере временно, слабое антибактерицидное действие и, следовательно, тормозит процесс брожения и гниения.

В желудке свиней расщепление белков происходит также при рН 3,5—4,5.

В начальной фазе желудочного пищеварения, наступающей непосредственно после кормления, преобладает процесс расщепления углеводов, который связан с действующей еще амилазой слюны и с ферментами растительного и отчасти бактериального происхождения. По мере усиливающегося перемешивания слоев содержимого желудка, располагающихся вдоль большой кривизны, под действием соляной кислоты угнетается гидролиз углеводов, под действием же протеолитических ферментов желудочного сока начинается процесс расщепления белков, который в результате перемещения различных слоев содержимого под влиянием сокращений желудка в зоне пилорических желез усиливается. Таким образом, во время начальной и средней фаз желудочного пищеварения параллельно все более и более затухающему процессу расщепления углеводов идет постепенно усиливающийся процесс расщепления белков.

При замедленной желудочной фазе пищеварения у свиней в виде исключения могут быть обнаружены значительные количества низкомолекулярных продуктов расщепления и брожения, такие, как молочная, масляная и уксусная кислоты, бродильные газы и продукты гниения.

ПИЩЕВАРЕНИЕ В ТОНКОМ ОТДЕЛЕ КИШЕЧНИКА

Тонкий отдел кишечника свиней по сравнению с другими видами домашних животных очень длинный и имеет относительно большую вместимость. Поэтому значительная часть пищеварительных процессов протекает в этом отрезке. Желудочно-кишечный тракт свиней с раннего возраста относительно хорошо приспособлен в смысле своего развития и функций к различному кормлению. Эти особенности в связи с использованием однородных по консистенции и составу промышленных комбикормов нельзя недооценивать.

У свиней в первые часы после приема корма в верхних отрезках тонкого отдела кишечника наблюдаются периоды интенсивной моторной активности, во время которых перистальтические и маятникообразные движения и ритмическая

сегментация быстро следуют друг за другом и за короткое время содержимое кишечника быстро перемещается в средние и нижние отделы тощей кишки. Из тощей кишки оно порциями поступает в подвздошную кишку и далее в слепую кишку.

Биохимические процессы пищеварения.

Биохимические процессы пищеварения, которые начинаются уже под действием компонентов слюны и желудочного сока, в тонком отделе кишечника благодаря действию многочисленных ферментов кишечного сока, сока поджелудочной железы и желчи достигают наивысшей интенсивности. К тому же в нижних участках тонкого отдела кишечника дополнительное значение имеет бактериальный обмен, поскольку, согласно новейшим данным, этот отдел кишечника свиней заселен довольно широко представленной флорой.

До 4-недельного возраста у поросят отсутствует сколько-нибудь значительная секреция панкреатического сока. После четвертой недели жизни отмечается четкая, зависимость между приемом корма, его составом и секрецией панкреатического сока. Протеолитическая, амилалитическая и липолитическая активность его изменяется в зависимости от субстрата. В течение первых четырех часов после кормления уровень секреции составляет 38—36 мл.

В результате интенсивных смешанных и перемещающих движений, периодически совершающихся при опорожнении желудка, в тонком отделе кишечника свиней происходит быстрое и тщательное перемешивание содержимого кишечника с пищеварительными соками и их компонентами. Незначительная часть перемешанного содержимого кишечника в результате регургитации попадает обратно в желудок. Основная часть в соответствии с периодами моторной активности быстро поступает дальше в толстую кишку.

Кислотно-щелочное равновесие, имеющее важное значение для протекания всех биохимических процессов пищеварения, в начальной части двенадцатиперстной кишки еще сдвинуто в сторону слабокислой реакции. В тонком отделе кишечника рН составляет в среднем 6,6. Это объясняется

непрерывным поступлением кислого содержимого желудка, обратным транспортом и быстрой эвакуацией содержимого двенадцатиперстной кишки в тощую кишку. Слабокислая среда в верхней части тонкого отдела кишечника имеет значение для продолжения частично приостановленного в желудке переваривания углеводов. Оптимум действия амилазы сока поджелудочной железы лежит при рН 5,5—6,0, поэтому переваривание крахмала, начатое под влиянием амилазы слюны и заторможенное действием соляной кислоты желудочного сока, уже, в полной мере проявляется в двенадцатиперстной кишке.

Способность к расщеплению белка у новорожденных поросят проявляется еще не полностью. Активность протеолитических ферментов увеличивается с возрастом. Это выражается в переваримости различных кормовых белков в течение первых недель жизни. Так, переваримость молочного белка у поросят увеличивается в течение первых восьми недель с 68 до 73%, а переваримость белка сои — с 65 до 88%. Специфическая протеолитическая активность в тонком отделе кишечника растущих поросят обладает адаптационной способностью и является не только функцией повышения активности ферментов поджелудочной железы, но и находится в зависимости от деятельности собственных желез кишечника и ферментных систем клеток слизистой оболочки.

Переваривание белков в тонком отделе кишечника свиней осуществляется в основном ферментами сока поджелудочной железы.

Переваривание жиров происходит под действием липаз панкреатического и кишечного сока в тощей кишке при активном участии желчи. При рН 8,0 значительная часть жиров содержимого кишечника расщепляется до жирных кислот и глицерина.

Для биохимических процессов пищеварения, собственного кишечного обмена и процессов всасывания немаловажное значение имеют микроорганизмы, населяющие тонкий отдел кишечника свиней. Непосредственно после рождения кишечник поросят свободен от микроорганизмов. В

подсосный период происходит заселение желудочно-кишечного тракта бактериями, которое после отъема достигает более или менее постоянных величин.

Продукты переваривания углеводов всасываются у свиней в различном объеме. Для большинства конечных продуктов (галактоза, глюкоза, пентозы характерен активный механизм всасывания. Напротив, фруктоза и сорбоза в значительно меньшем количестве проникают из содержимого кишечника в кровь пассивным путем.

Продукты расщепления жиров, глицерин и высшие жирные кислоты, всасываются при участии желчных кислот. Способность к всасыванию жиров в тонком отделе кишечника с возрастом снижается. Основным местом всасывания всех промежуточных и конечных продуктов расщепления жира у свиней является двенадцатиперстная кишка, а также проксимальный и средний отделы тощей кишки.

Основным местом всасывания жидкостей является тощая и подвздошная кишки. Интенсивность всасывания определяется соотношением осмотического давления между содержимым кишечника и биологическими жидкостями тела животного. При недостатке воды и скармливании высококонцентрированных кормовых смесей возможна также секреция воды из крови в пищеварительный тракт.

ПИЩЕВАРЕНИЕ В СЛЕПОЙ КИШКЕ И ТОЛСТОМ ОТДЕЛЕ КИШЕЧНИКА

Средняя вместимость слепой кишки свиней составляет около 1,6 л. Это соответствует примерно 5% общей вместимости всего желудочно-кишечного тракта. Содержимое тонкого отдела кишечника поступает в слепую кишку порциями через сфинктер подвздошной кишки. Функция относительно небольшой у свиней слепой кишки состоит в тщательном перемешивании поступившего из тонкого отдела кишечника содержимого с флорой слепой кишки, которая богата лактобациллами, коли-клетками, энтерококками и клостридиями.



Рис. 4 Пропорции толстого отдела кишечника у свиней (схема) (по Добберштейну и Гофману, 1963):

1 — подвздошная кишка; 2 — слепая кишка; 3 — верхняя лабиринта ободочной кишки; 4 — поперечная кишка.

Хорошее перемешивание содержимого слепой кишки способствует более полному соприкосновению труднопереваримых или непереварившихся при прохождении тонкого отдела кишечника растительных компонентов корма с содержащимися здесь бактериями. В результате этого в слепой кишке начинается процесс конечного бактериального переваривания целлюлозы и некоторых труднопереваримых белковых веществ, который в значительном объеме происходит в толстом

отделе кишечника. В этом смысле слепая кишка и толстый отдел кишечника образуют функционально единое целое.

Толстый отдел кишечника спиной образует так называемый лабиринт ободочной кишки, который состоит из четырех спиральных витков большого диаметра и нескольких витков меньшего диаметра, располагающихся внутри витков меньшего диаметра в обратном направлении и заканчивающихся прямой кишкой.

Слизистая оболочка толстого отдела кишечника не имеет ворсинок, но богата бокаловидными клетками, продуцирующими слизь. В железистых клетках густо расположенных либеркюновых желез образуется кишечный сок. Подслизистая оболочка богата лимфатической тканью.

В биохимических процессах пищеварения, протекающих в толстом отделе кишечника свиней, в значительной мере участвует микрофлора. Ее качественный состав в принципе соответствует микрофлоре нижнего участка тонкого отдела кишечника.

Кроме бактериальных ферментов, на еще не переваренные компоненты корма действуют в толстом отделе кишечника некоторые ферменты кормового сырья. Секрет желез толстого отдела кишечника содержит кальций, хлор, фосфаты, муцины и лейкоциты. Содержание воды составляет около 98%. Реакция кишечного сока щелочная.

Важнейшим биохимическим процессом пищеварения и толстом отделе кишечника свиней является переваривание целлюлозы и других компонентов клетчатки, непереварившихся под действием секретов желудка и тонкого отдела кишечника. В качестве конечных продукции бактериального расщепления целлюлозы образуются летучие жирные кислоты (такие, как уксусная, масляная и изомасляная), углекислый газ, метан и водород. Часть пектинов расщепляется в толстых кишках под действием бактериальных пектиназ до галактуроновых кислот. Здесь происходит также конечное расщепление белков в форме бактериального гниения, но и в незначительном объеме.

Часть конечных продуктов бактериальных процессов расщепления, таких, как вода и некоторые соли, всасывается при прохождении через толстый отдел кишечника.

Кроме жирных кислот, в незначительном количестве всасываются также глюкоза, аминокислоты, некоторые анионы и катионы. О всасывании витаминов в слепой и толстой кишках свиней точных данных пока еще нет.

Макро- и микроэлементы, постоянно присутствующие в содержимом толстого отдела кишечника и кале, происходят большей частью из пищеварительных соков тонкого отдела кишечника. Путем скармливания меченых соединений было показано, что большинство минеральных веществ экскретируется в верхних участках пищеварительного тракта со слюной, желудочным и поджелудочным соком, желчью и кишечным соком. Только незначительная часть обнаруженных в толстом, отделе кишечника минеральных веществ, таких, как кальций, фосфор и магний, попадает в кал путем прямой экскреции из крови через слизистую оболочку толстого отдела кишечника.

ДЕФЕКАЦИЯ

После поступления содержимого толстого отдела кишечника в прямую кишку в результате остаточного всасывания воды и сильного его уплотнения происходит формирование кала, который, как и у других видов домашних животных, состоит преимущественно из непереваренных, переваримых и невсосавшихся частиц корма и выделившихся в пищеварительный тракт веществ и бактерий. Процесс дефекации и его регуляция у свиней совершаются так же, как и у других видов домашних животных.

4. ОСОБЕННОСТИ ПРОЦЕССОВ ПИЩЕВАРЕНИЯ У ПТИЦЫ

ПРОЦЕССЫ В ПОЛОСТИ КЛЮВА И В ЗОБЕ

Во время короткого пребывания в полости клюва корм поверхностно смачивается слюной и проглатывается. Маленькие железы, расположенные на дне и крыше полости клюва, секретируют незначительное количество богатой муцином слюны, которая способствует лучшему скольжению корма. Акт глотания начинается с быстрых движений языком по направлению к глотке, совершаемых при участии соответствующих мышц и сопровождающихся быстрым движением головы, которое способствует продвижению скопившихся в язычном преддверии зерен.

Среда зоба создает благоприятные условия для действия собственных ферментов растений, например диастаз зерновых кормов, осуществляющих первичное расщепление углеводов. В зависимости от состава корма, содержания в нем микроорганизмов и от бактериальной заселенности пищеварительного тракта птицы в зобе начинаются уже микробиальные процессы пищеварения, которые бывают особенно выражены при длительном пребывании корма в зобе. Микрофлора зоба взрослых кур состоит главным образом из аэробных микроорганизмов и лактобацилл.

Процесс опорожнения зоба протекает рефлекторно в тесной координации с процессами пищеварения в желудке. Время опорожнения и продолжительность пребывания содержимого в зобе зависят от консистенции и количества

принятого корма и функционального состояния железистого и мускульного желудков.

Моторика железистого и мускульного желудков

Движения железистого желудка заключаются в равномерной перистальтике, которая у голодающей птицы протекает с более длительными интервалами. Эти так называемые *движения покоя* совершаются у кур не чаще одного раза в минуту.

Ритмические движения мускульного желудка совершаются в две фазы. Вначале с большой силой сокращаются оба главных мускула, расположенных асимметрично друг против друга. Это вызывает продольное смещение и вращение мускулов относительно друг друга и как следствие сужение просвета и сближение обеих трущихся поверхностей.

Моторика желудка птицы характеризуется определенным автоматизмом, который обеспечивается нервным сплетением, связанным со всеми мускульными волокнами.

Биохимические процессы пищеварения. Несмотря на достаточно обильную секреторную деятельность желез в обоих отделах желудка, время пребывания корма в нем столь непродолжительно, что его не хватает для интенсивного пищеварения. При прохождении корма через железистый желудок здесь (в зависимости от свойств и состава корма) на него изливается желудочный сок, в котором содержатся пепсин, соляная кислота, сычужный фермент и муцин.

Благодаря интенсивному измельчению и перемешиванию содержимого мускульного желудка составные части корма активно соприкасаются с секретом сока железистого и мускульного желудков. Одновременно происходит дальнейшее перемешивание содержимого с микрофлорой мускульного и железистого желудков, которая представлена здесь в основном лактобациллами и аэробными видами.

Секреция желудочного сока вызывается как условно-, так и безусловнорефлекторным путем. У кур, гусей и уток усиленное выделение желудочного сока наблюдается уже при одном виде корма.

ПИЩЕВАРЕНИЕ В ТОНКОМ ОТДЕЛЕ КИШЕЧНИКА

Строение и функции. Если функций зоба, железистого и мускульного желудков способствуют в первую очередь механическим и собственно пищеварительным процессам, то в относительно коротком тонком отделе кишечника птицы происходят решающие процессы расщепления и всасывания. Морфологически и функционально тонкий отдел кишечника делится на двенадцатиперстную, тощую и подвздошную кишки. Длина этих участков колеблется в зависимости от вида и породы птицы.

Стенка тонкого отдела кишечника состоит, как и у млекопитающих, из серозного и мускульного слоев, подслизистой и слизистой оболочек. В слизистой оболочке расположены либеркюновы крипты, в которые открываются протоки собственно кишечных желез. Поверхность слизистой оболочки снабжена длинными ворсинками. Поверхностный слой ворсинок, обращенный к просвету, состоит из густо расположенных клеток цилиндрического эпителия.

Биохимические процессы пищеварения. Процессы расщепления в начальном отрезке двенадцатиперстной кишки определяются в значительной мере действием ферментов и соляной кислоты желудка. Здесь происходит частичное расщепление белков до пептонов и полипептидов. При дальнейшем прохождении через тонкий отдел кишечника содержимое его перемешивается с соком поджелудочной железы и желчью, что способствует дальнейшему расщеплению основных питательных веществ корма. Процессы пищеварения в тонком отделе кишечника завершаются процессами бактериального расщепления и обмена веществ. Главным поставщиком важнейших пищеварительных ферментов является сок поджелудочной железы, который изливается в двенадцатиперстную кишку через общий выводной проток вместе с желчью.

С повышением интенсивности секреции повышается также ферментативная активность сока поджелудочной железы.

Всасывание. Основные процессы всасывания в тонком отделе кишечника птицы в принципе не отличаются от тех же процессов всасывания у млекопитающих. Однако всасывание некоторых незаменимых компонентов корма характеризуется особенностями, которые в последние годы были достаточно глубоко изучены.

На переваривание и всасывание жиров у птицы тоже в значительной мере оказывают влияние компоненты желчи. Всасывание конечных продуктов ферментативного расщепления жиров в первые, дни и недели жизни цыплят зависит от присутствия определенных желчных кислот.

Вода всасывается у птиц в зависимости от соотношения осмотического давления между содержимым кишечника, кровью и тканями.

ПИЩЕВАРЕНИЕ В СЛЕПЫХ КИШКАХ

Расположенные попарно слепые кишки, а также прямая кишка имеют у разных видов домашней птицы различную длину. Заполнение слепых кишок происходит во время перехода содержимого тонкого отдела кишечника в прямую кишку, так что в слепые мешки всегда поступает небольшая часть содержимого, имеющего консистенцию жидкой кашицы.

Функциональное значение желудочно-кишечной флоры у домашней птицы, насколько можно сделать вывод на основании изучения нормальных и свободных от микроорганизмов животных, заключается в ее влиянии на эффективность использования корма и всасывание некоторых компонентов рациона. Микрофлора желудочно-кишечного тракта, зависящая в определенной степени от условий внешней среды и кормления, активно участвует в биохимических процессах, пищеварения на различных участках пищеварительного тракта. Продукты обмена, выделяемые некоторыми представителями облигатной флоры желудочно-кишечного тракта, могут вызывать у молодых животных депрессию роста. Дальнейшему транспорту и перемешиванию содержимого слепых кишок способствуют попеременная

перистальтика и антиперистальтика их стенок. Во время длительного пребывания в слепых кишках поступившее туда содержимое тонкого отдела кишечника перемешивается с бактериями, которых в слепых кишках больше, чем в прямой кишке. В первые 6 — 12 часов после вылупления слепые кишки цыплят еще свободны от микроорганизмов. После первого приема корма наступает быстрое заселение их бактериями, для которых в слепых кишках имеется особенно благоприятная среда.

Биохимические процессы пищеварения в слепых кишках в значительной мере зависят как от ферментов, поступающих из тонкого отдела кишечника, так и от ферментов микрофлоры. Наряду с ферментативным расщеплением углеводов, белков и жиров под действием остаточных количеств ферментов тонкого отдела кишечника в слепой кишке происходят процессы протеолиза и расщепления целлюлозы с участием микроорганизмов. Роль пищеварения в слепых кишках в смысле использования сырой клетчатки невелика, так как сюда попадает лишь незначительная доля проходящей через весь пищеварительный тракт пищевой массы.

ДЕФЕКАЦИЯ

Состав накапливающихся в прямой кишке непереваренных, не всосавшихся и непереваримых компонентов принятого корма зависит от физических свойств последнего. Содержимое прямой кишки выдавливается в каловую часть клоаки и в момент глубокого вдоха, в результате которого происходит повышение давления в брюшных воздушных мешках, выбрасывается наружу. Из прямой кишки кал переходит в каловую часть клоаки почти непрерывно, опорожнение же обоих мешков слепой кишки, содержимое которых отличается от кала, находящегося в прямой кишке, по окраске, составу и свойствам, происходит периодически.

5. КОРМА ДЛЯ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Для жвачных животных наиболее соответствует физиологии пищеварения грубый и сочный корм, то есть растительного происхождения. Высококачественное сено, сенаж, силос, а в летний период - пастбищный корм составляют основу рациона при использовании концентрированных кормов для кормления "с рук" в зависимости от уровня молочной продуктивности.

Грубые корма широко представлены в рационах коров по видовому составу и должны быть обязательным компонентом рациона в качестве источника клетчатки. Для нормального поддержания пищеварительного процесса минимальная доза сена должна составлять около 1 кг на 1 ц массы (А. П. Дмитроченко, П. Д. Пшеничный, 1975). Часть сена можно заменить соломой яровых злаков, особенно овсяной, просяной или пшеничной.

В пастбищный период зеленый корм часто является единственным видом корма, особенно, если качество зеленого корма достаточно высокое. Если есть возможность, то животных выпасают, при отсутствии пастбищ - кормят зеленой массой из кормушек:

Ценнейшей кормовой и продовольственной зернобобовой культурой является вигна, используемая на зерно и зеленую массу. Зерно вигны не включает в себя каких-либо токсических или вредных веществ, по питательности превосходит фасоль и горох. Урожайность семян - 30 - 33 ц/га.

Производству экологически безопасных чистых кормов способствует обеспечение баланса выноса основных элементов почвенного питания, путем соблюдения научно-обоснованной ротации культур и внесения минеральных удобрений (Н.М. Белоус, Л.Н. Гамко, Е.В. Крапивина, В.Е. Подольников, Т.Л. Талызина, Н.П. Старовойтова и др, 2006).

В стойловый период хорошим видом корма является сенаж и силос, чрезвычайно широко используемые в кормлении крупного рогатого скота во всех странах мира.

При силосовании потери питательных веществ меньше, чем при, сушке. Правильно приготовленный и герметически укрытый силос долго хранится, практически не снижая питательности. Выход готового силоса составляет 65 - 75% от массы силосуемого сырья.

Большое значение имеет предотвращение потерь растительного сока, поэтому при силосовании растительного сырья с высоким содержанием влаги добавляют соломенную резку (послойно). Потребление силоса зависит от содержания в нем влаги и количества сена в рационе: силоса высокой влажности коровы обычно потребляют больше; включение больших количеств сена снижает потребление силоса.

Популярным видом корма является сенаж, занимающий среднее положение между сеном и силосом. Для сенажирования нет необходимости в большом количестве углеводов в кормах, так как главную роль играет физиологическая сухость массы, препятствующая развитию микроорганизмов. Сенаж менее кислый, чем силос - рН 4,7 -5,2, в нем больше сахара. Сенаж можно приготовить из растений, непригодных для силосования из-за низкого содержания сахара. Сенаж является ценным видом корма для сухостойных коров и нетелей.

Высококачественный сенаж, обеспечивающий поступление с рационом 8 - 11 кг сухого вещества, позволяет не скармливать сено.

Концентрированные корма подразделяют на две группы: углеводистые и протеиновые. К углеводистым концентратам относят зерновые злаки, сухой жом; к протеиновым - зернобобовые, отруби, жмыхи и шроты.

В зависимости от принятого в хозяйстве типа кормления и уровня молочной продуктивности, удельный вес концентратов в годовой структуре рациона может составлять 20 - 50%. Повышение продуктивности приводит к возрастанию роли концентратов и потреблению их.

Наиболее распространены такие зерновые, злаковые и бобовые культуры, как ячмень, овес, рожь, кукуруза, горох, бобы кормовые. В южных регионах помимо этих культур выращивают

сорго, просо, гумизу, вигну, сою и другие виды. Все концентраты имеют низкое содержание влаги и высокую питательность. В корм используются измельченные зерновые и бобовые культуры, размалывают жмыхи. Целесообразно применять плющение зерна. С осторожностью скармливают жмыхи крестоцветных из-за высокого содержания в них алкалоидов.

Концентраты чаще всего скармливают в виде комбикормов, состоящих из многих компонентов и предназначенных для определенных половозрастных групп.

Для обогащения комбикормов-концентратов используют добавки и премиксы, представляющие собой смесь витаминов, солей микроэлементов, антибиотиков.

Отходы технических производств широко используются в молочном скотоводстве. Прежде всего это - жмыхи, шроты и отруби, т. е. отходы маслоэкстракционного и мукомольного производства. По питательности они относятся к группе концентратов. Помимо этих кормов используются отходы свеклосахарного производства (жом и патока), спиртового производства (мезга), бродильного производства (пивная дробина). Эти виды кормов имеют высокое содержание влаги - 70 - 92%, низкую питательность, бедны минеральными веществами и витаминами. Эти виды кормов используют в основном при откорме скота, коровам дают до 15 кг на голову в сутки, мезги и дробины и до 30 кг жома. Длительное скармливание вышеуказанных кормов в несбалансированных рационах ведет к нарушению минерально-витаминного обмена, снижению продуктивности.

Корма животного происхождения. Эту группу кормов составляют молоко и отходы при переработке молока, рыбы, отходы мясокомбинатов. Эти корма богаты полноценным белком, минеральными веществами, витаминами. Цельное молоко используют при выпойке телят, поросят в ограниченном количестве, заменяя его по возможности и заменителями цельного молока (ЗЦМ). Широкое применение находят отходы маслоделия и сыроварения - обрат, пахта, сыворотка. Обрат

скармливают телятам в чистом виде или сквашенным. В больших масштабах обрат высушивается и является ингредиентом ЗЦМ. Мясокостная и рыбная мука используются в незначительных количествах в основном для кормления ценных племенных животных. Лимитирующим фактором в использовании кормов этой группы является их дороговизна.

Минеральные корма. Рационы молочного скота часто бывают дефицитны по минеральным веществам, что вызывает необходимость использования минеральных кормов. В качестве источника натрия используют поваренную соль. Хорошим источником микроэлементов (фосфора и кальция) является костная мука, в составе которой содержится 30% кальция и 14% фосфора. При использовании минеральных подкормок стараются максимально использовать местные ресурсы.

Эффективно использование природных цеолитов в качестве минеральной подкормки. Использование цеолитов улучшает пищеварение, они являются природными адсорбентами.

При использовании в рационах зеленых кормов или кормосмесей, содержащих мочевины, цеолиты способствуют снижению потерь азота с мочой и предотвращению отравления животных. Коровам скармливают цеолиты в количестве 50 г на 100 кг живой массы, молодняку - 0,3 - 0,5 г на 1 кг живой массы (3 - 5% массы комбикорма). В южных районах эффективной минеральной подкормкой являются траверсины (известковый туф) и фосфаты Каратау (Казахстан). Использование минеральных подкормок зависит от содержания минеральных веществ в рационе, степени их использования и потребностей животных в таковых.

При дефиците в рационе микроэлементов используют подкормки в виде солей минеральных кислот, рассчитывая необходимое количество, и задают животным, индивидуально дозируя, в смеси с комбикормом.

Основные корма, используемые в рационах дойных коров в зимний и летний периоды

Для кормления молочного скота используют разнообразные корма растительного и животного происхождения. Условно их можно разделить на четыре группы: объемистые, содержащие в 1 кг меньше 0,8 ЭКЕ; концентрированные, содержащие больше 0,8 ЭКЕ в 1 кг; корма животного происхождения; кормодобавки, предназначенные для обогащения рационов протеином, аминокислотами, минеральными веществами и витаминами.

К объемистым относят грубые, сочные и зеленые корма, а также остатки технических производств — барду, дробину, жом, мезгу.

Грубые корма содержат более 20% клетчатки, поэтому переваримость их ниже, чем других кормов. Несмотря на это они имеют большое значение в кормлении молочного скота: придают рациону необходимый объем и физическую структуру; утоляют чувство голода; способствуют нормальной работе желудочно-кишечного тракта, усиливая перистальтику; служат источником образования тепла в организме.

Сочные корма содержат много воды. Их питательные вещества хорошо перевариваются жвачными — переваримость составляет 70-85% и выше. Значение сочных кормов в кормлении молочных коров очень велико. Они обладают диетическими свойствами; повышают аппетит; благоприятно действуют на пищеварение и выделение пищеварительных соков; повышают переваримость питательных веществ рациона; способствуют размножению и работе микроорганизмов в преджелудках; улучшают углеводно-жировой обмен. Сочные корма особенно необходимы и ценны при раздое коров.

В молочном животноводстве зеленые корма, особенно пастбищная трава, оказывают большое влияние на повышение продуктивности коров, улучшение их здоровья и воспроизводительных функций, снижение себестоимости продукции. Концентрированные корма содержат мало воды и сравнительно небольшое количество клетчатки, имеют высокую энергетическую питательность (в 1 кг сухого вещества в

среднем 1 ЭКЕ). Разные виды концентратов по количеству протеина значительно отличаются. Белковые концентраты (жмыхи, шроты, зернобобовые и др.) очень нужны для балансирования рационов по протеину. Концентраты крайне необходимы при раздое коров.

Чтобы правильно составить рационы для лактирующих коров, необходимо знать достоинства и недостатки всех кормов, которые используются для кормления животных.

Одним из основных кормов в рационах дойных коров является сено. Хорошее сено в стойловый период — один из главных источников протеина, Сахаров, витаминов и минеральных веществ. Содержание питательных веществ в сене сильно различается в зависимости от ботанического состава трав, почвенных и климатических условий, вида и дозы удобрений, сроков уборки трав, погоды в период сенокоса и технологии заготовки.

Сено, убранное в ранние фазы развития растений, лучше переваривается. По данным Всероссийского института кормов, органическое вещество злакового сена, убранного в период колошения и начала цветения, переваривалось на 70,6%, убранного в период полного цветения — на 65,9%, а убранного после цветения — на 59,4%.

Основное условие получения сена хорошего качества и снижения потерь питательных веществ при его уборке — быстрая сушка трав.

Поедаемость сена коровами зависит от его качества и состава рациона. Если сено отличное и в рационе нет силоса и сенажа, дойные коровы могут съесть до 3 кг и больше на каждые 100 кг живой массы. Чем больше в рационе силоса и сенажа, тем меньше поедает сена. Когда коровам дают вволю хороший силос, они обычно съедают мало сена — не более 3-5 кг в день. При больших дачах корнеплодов коровы обычно съедают по 1,5-2 кг сена на 100 кг живой массы. Высокопродуктивным дойным коровам солому в состав рациона не включают, ее чаще используют при приготовлении кормосмесей.

Характеристика кормов и кормовых добавок

Сено представляет собой консервированный зеленый корм, полученный в результате естественной сушки или с помощью активного вентилирования. Физиологическая сухость сена (16-17 %) обеспечивает хорошую сохранность его в течение длительного времени.

Сено является одним из основных видов корма для крупного рогатого скота, овец, лошадей. В среднем по стране сельскохозяйственные животные получают при скармливании им сена до 30 % энергетических кормовых единиц и около 40-50 % переваримого белка, потребляемых ими за стойловый период.

Высокопитательное сено получают из многолетних и однолетних бобовых и злаковых трав в чистом виде, их смесей, а также из травостоя природных кормовых угодий.

Одна из важнейших задач при уборке трав на сено — получение наибольшего сбора сена и сохранение его питательности, что в значительной мере зависит от правильного проведения технологии заготовки кормов.

Высушивание трав. Высушивание трав должно быть проведено так, чтобы сено получилось зеленого цвета, с хорошим ароматом, без пыли и плесени, с минимальными потерями листьев и соцветий.

При высушивании скошенной зеленой массы содержание воды в ней должно быть понижено до 16-17 %. Это предотвращает развитие бактерий и плесени и способствует консервированию корма. Если влажность сена повышена, то в нем развивается плесень, что приводит к порче корма.

В период сушки травы происходят неизбежные потери питательных веществ. После скашивания растений их клетки продолжают жить в условиях «голодного обмена» за счет использования Сахаров на дыхание, в результате чего происходит распад углеводов (до 20 % и более) и теряется сухое вещество.

«Голодный обмен» протекает в клетках до полного прекращения их жизнедеятельности при снижении влажности растений до 35-50 %.

В период досушки трав в короткие сроки распад углеводов и азотистых веществ бывает незначительным. При длительной досушке трав в условиях высокой влажности (50—55 %) теряется очень много белковых веществ (до 25-30 %), а также каротина (свыше 50 %).

Питательная ценность сена зависит от скорости сушки трав. Так, потеря сырого протеина при полевой сушке достигает 20-30 %, а при искусственной сушке — 5 %.

Скорость сушки трав, помимо внешних условий (температура, влажность, движение воздуха), зависит от вида и сорта растений, а также от фазы их развития. Так, бобовые травы (клевер, люцерна, эспарцет, вика) сохнут медленнее, чем злаковые, убранные в той же фазе развития. Вместе с тем водоудерживающая сила у растений в ранние фазы развития больше, чем у вполне развитых растений.

При высушивании трав на сено отмечают механические потери питательных веществ в результате обламывания листьев и соцветий, наиболее нежных и в то же время наиболее ценных в кормовом отношении частей растений. В листьях белковых и минеральных веществ содержится в 2 раза больше, а каротина больше в 10-15 раз, чем в стеблях, переваримость питательных веществ в них выше на 40 %. Поэтому ворошить, сгребать и копнить травяную массу необходимо при такой влажности, когда листья еще не осыпаются.

Сроки скашивания трав. Одно из решающих условий получения сена высокого качества — своевременное скашивание трав с учетом их биологических особенностей.

Содержание органических и минеральных веществ, отражающих питательную ценность заготовленных кормов, зависит от фазы роста и развития растений. Наибольший урожай сена и сырого протеина получают при скашивании трав во время колошения или цветения.

Наибольшее количество питательных веществ (протеина) содержится в травах в ранний период их развития: в период кущения-колошения у злаковых количество протеина достигает 14,9 % и во время бутонизации у бобовых — 19,4 %, а во время

цветения уровень протеина у злаковых снижается до 10,4 % и у бобовых — до 18,5 %.

По мере старения растения грубеют, в них увеличивается содержание клетчатки, а также резко снижается содержание белка и других питательных веществ и витаминов. Это приводит к заметному снижению переваримости всех питательных веществ и уменьшению питательности сухого вещества заготовленных кормов

По мере старения травостоя в урожае уменьшается доля листьев и увеличивается доля стеблей, которые значительно беднее питательными веществами и каротином. Особенно заметно это различие у бобовых трав

Травяную муку и резку получают при искусственной сушке зеленой массы под действием высоких температур. Этот способ консервирования зеленой массы, по сравнению с другими, позволяет значительно сократить потери питательных веществ при заготовке кормов и злаковых растений. Наиболее ценным сырьем для получения травяной муки являются бобовые травы (люцерна, клевер), убранные во время бутонизации, а также злаковые травы (кострец безостый, лисохвост луговой, тимофеевка, ежа сборная и др.), убранные в начале колошения. В травяной муке сохраняются 90-95 % питательных веществ, содержащихся в зеленой траве. При искусственной сушке многолетних трав с 1 га можно получить протеина и безазотистых экстрактивных веществ в 1,5-2 раза, а каротина в 4-5 раз больше, чем при обычной сушке травы на сено.

Для приготовления травяной муки и резки используют сушильные агрегаты отечественного производства типа АВМ-0,65Р, АВМ-1.5А и АВМ-3,0 с производительностью соответственно 0,65; 1,5 и 3 т высушенного корма в 1 ч при влажности исходного сырья 72-75 %.

Травяная мука имеет очень высокие кормовые качества, так как в ней сохраняются биологически полноценные белки, витамины и другие питательные вещества севера, содержащиеся в молодой траве бобовых технология приготовления травяной муки и резки сводится к следующим операциям:

— скашивание с одновременным измельчением зеленой массы до частиц не более 3 см для производства травяной муки, а для производства резки — до 10 см;

— перевозка к пункту переработки и подача сырья в сушильный агрегат;

— высушивание измельченной массы до кондиционной влажности (9-12 % для травяной муки и 10-15 % для резки);

— гранулирование травяной муки или брикетирование травяной резки;

— охлаждение полученного корма и закладка его на хранение. При соблюдении технологии приготовления травяной муки и резки потери питательных веществ в исходном сырье не превышают 6-8 %.

Из свежескошенной травы травяная мука и резка получается более высокого качества, но влажная трава снижает производительность агрегата и повышает затраты горючего и электроэнергии на единицу продукции. Так, при влажности травы 85 % для получения 1 т муки необходимо 6 т сырья с расходом 470 кг топлива; при влажности 75 % — соответственно 3,6 т сырья и 220 кг топлива; при влажности 65 % — необходимо 2,6 т сырья и 150 кг топлива. При уменьшении влажности травы на 10 % производительность агрегата возрастает на 33-40 %, расход топлива сокращается на 40-51 %, а себестоимость муки — на 45-65 %.

Провяливать траву в хорошую солнечную погоду рекомендуется не более 2-4 часов, так как за каждый час разрушается 2-3 % каротина. Наряду с потерей каротина при увеличении длительности провяливания увеличиваются также потери протеина и безазотистых экстрактивных веществ.

Подвезенную к сушильному агрегату скошенную и измельченную зеленую массу высушивают в течение 2-3 часов, так как более продолжительное хранение на площадке приводит к ее порче, снижению питательной ценности корма.

В процессе производства травяной муки нельзя допускать ее пересушивания, так как это ведет к повышенному распаду каротина и потере сухого вещества .

С целью равномерного поступления растительного сырья к сушильному агрегату в хозяйстве необходимо создавать сырьевой конвейер из набора различных по срокам вегетации трав, зернофуражных и других культур.

В условиях Нечерноземной зоны и лесостепи в качестве сырья могут быть использованы клевер, люцерна и их мешанки с овсом, ячменем, озимая вика с рожью, отава сенокосов и другие. Культуры сырьевого конвейера для производства травяной муки и резки должны иметь высокое содержание протеина и каротина и небольшое содержание клетчатки.

Одним из основных условий получения травяной муки с высоким содержанием протеина и каротина является ранняя уборка трав. Это связано с тем, что в раннюю фазу вегетации растения имеют больше листьев и соцветий, в которых концентрация протеина и каротина в несколько раз выше, чем в стеблях.

В протеине травяной муки имеется большое разнообразие аминокислот, что очень важно для полноценного белкового кормления животных и птицы.

В травяной муке в достаточно высокой концентрации содержатся витамины С, К, Е, группы В, каротин, фолиевая, пантотеновая кислоты, холин.

Травяная мука богата макро- и микроэлементами, содержание которых зависит от вида почв, на которых произрастала трава. Наибольшее количество макро- и микроэлементов содержится в высококачественной травяной муке. Травяная мука, приготовленная из травы заливных лугов, по содержанию минеральных веществ богаче, чем из трав торфяников.

В зависимости от качества травяную муку и резку подразделяют на три класса согласно ОСТ 10242-2000. По органолептической оценке, цвет травяной муки и резки для всех классов должен быть зеленым или темно-зеленым, иметь специфический запах, свойственный данному продукту, не затхлый, без посторонних запахов. Каротина в 1 кг сухого вещества муки I класса должно содержаться 200 мг, II — 150 мг и III — 100 мг. Содержание сырого протеина в сухом веществе

искусственно высушенных кормов должно быть не менее 19 % для I класса, 17 % для II класса и 15 % для III класса.

Одним из недостатков заготовки травяной муки и особенно резки является их большой объем, что требует для них значительных по объему хранилищ. Так, масса 1 м³ травяной муки составляет 250-300 кг, а травяной резки — 70-80 кг. При этом при их транспортировке и хранении наблюдаются значительные механические потери (3-5 %). В связи с этим травяную муку желателенно гранулировать, а травяную резку — брикетировать. Масса 1 м³ гранулированной травяной муки составляет 600-700 кг, а брикетированной резки — 420-500 кг. В гранулированном и брикетированном корме в процессе хранения повышается сохранность питательных веществ и каротина на 10-15 %.

Гранулы и брикеты намного сокращают затраты труда на раздачу кормов и позволяют полностью механизировать этот процесс.

В комплексе мероприятий, связанных с производством травяной муки, одна из важных проблем — сохранение каротина в процессе сушки и в период последующего хранения корма.

При обычных способах хранения травяной муки (например, на складе россыпью) значительная часть каротина разрушается, через 5-6 месяцев потери его достигают 50-60 %. Лучшие результаты достигаются в условиях, когда температура воздуха на 7-8 °С ниже температуры муки, а повышение ее на каждые 10 °С приводит к увеличению потерь каротина приблизительно в 2 раза.

Затаривание травяной муки снижает влияние таких факторов внешней среды, как свет, кислород и обеспечивает меньшую степень зараженности бактериями. При хранении травяной муки в течение 6 месяцев в бумажных мешках потери каротина составляют 36,3 %, а в тканевых и полиэтиленовых — соответственно 54,6 и 40,4 %.

При хранении травяной муки с использованием нейтральной газовой среды (азота, углекислого газа или их смеси) с низким содержанием кислорода потери каротина незначительны.

В целях сокращения потерь каротина могут быть использованы антиоксиданты. Наибольшую сохранность каротина в кормах обеспечивают препараты сантохин (этоксихин) и дилудин в количестве 150-200 г на 1 т муки. Сохранность каротина в травяной муке через 9 месяцев хранения достигает 70 %.

Травяная мука и резка являются ценнейшими кормовыми добавками для сельскохозяйственных животных и птицы. Использование искусственно высушенных кормов повышает продуктивность и снижает расход

Широко применяется травяная мука в комбикормовой промышленности. Травяная мука полностью заменяет в некоторых рецептах дефицитные и дорогостоящие компоненты.

Научные основы силосования. *Силосование — сложный микробиологический и биохимический процесс консервирования сочной растительной массы.* Консервирующим фактором при силосовании кормов служит молочная кислота, образующаяся в результате сбраживания сахаров. Накопление других органических кислот (масляной, пропионовой и др.) в процессе силосования отрицательно сказывается на качестве силоса.

Для силосования могут быть использованы следующие культуры:

1. Растения, специально высеваемые для приготовления силоса (кукуруза, подсолнечник, горох, люпин, бобово-злаковые смеси трав, сорго, суданка, топинамбур, кормовая капуста).

2. Ботва корнеплодов и картофеля.

3. Корнеклубнеплоды и бахчевые культуры.

4. Остатки технических производств (свекловичный жом, хлебная и картофельная барда, картофельная мезга, виноградные выжимки).

Образование оптимального количества молочной кислоты в силосе определяется прежде всего составом сырья.

Таблица 2

Питательность основных силосуемых кормов

Наименование кормов	Содержание питательных веществ в 1 кг корма			
	обменной энергии, МДж	ЭКЕ	сырого протеина, г	сахара, г
Зеленая масса кукурузы	2,34	0,22	14	40
Вико-овсяная смесь	1,58	0,18	24	23
Горохо-овсяная смесь	1,90	0,16	25	32
Топинамбур	2,33	0,20	23	50
Морковь	0,19	0,18	33	15
Райграс	1,6	0,16	15	21

В первую очередь интенсивность молочно-кислого брожения, а, следовательно, и степень подкисления (рН) определяется наличием в силосуемом сырье достаточного количества сахара (глюкоза, фруктоза, дисахариды и др.). Содержание сахара в отдельных кормовых растениях значительно колеблется.

При оптимальном содержании сахара в растительной массе интенсивное молочнокислое брожение приводит к образованию значительного количества органических кислот (в основном молочной), которые необходимы для подкисления корма до рН 4,2-4,4.

Расход органических кислот зависит от буферных свойств растений. Буферность, в свою очередь, определяется содержанием сырого протеина, минеральных веществ с щелочными свойствами. Чем выше буферная емкость, тем хуже силосуются растения.

Буферная емкость определяется как количество молочной кислоты, которое необходимо для подкисления силосуемой зеленой массы до рН 4,2. Она выражается в граммах молочной кислоты на 1 кг или 100 г сухого вещества корма.

Буферная емкость важнейших кормовых культур колеблется в очень широких пределах. Поэтому, чтобы управлять процессом силосования, необходимо заранее знать, хватит ли в силосной массе сахара для подкисления корма до pH 4,2-4,4. Это положение легло в основу *теории сахарного минимума*. Для определения величины сахарного минимума необходимо вычисленное содержание молочной кислоты в граммах (буферная емкость) умножить на 1,7 — постоянный коэффициент расхода сахара на образование 1 г молочной кислоты.

В зависимости от соотношения фактического содержания сахара и сахарного минимума растения подразделяют на три группы: легко-силосующиеся, трудносилосующиеся и несилосующиеся.

К *легкосилосующимся* относятся растения, у которых содержание сахара выше необходимого сахарного минимума. Среди таких культур можно назвать кукурузу, сорго, суданскую траву, овес зеленый, райграс, ботву свеклы и моркови, озимую рожь и пшеницу, горох, подсолнечник, корнеклубнеплоды, бахчевые, отаву злаковых трав, рапс озимый. Избыток сахара, превышающий сахарный минимум в 2-3 раза и более, приводит к перекислению силоса до pH 3,6-3,7.

Трудносилосующиеся растения имеют ограниченный запас сахара, обеспечивающий только в идеальных условиях нормальное течение процессов молочнокислого брожения. К таким растениям относятся донник, вика, люцерна, клевер красный и белый, люпин синий, осока, лебеда. Качество силоса из этих культур улучшается при добавлении к ним легкосилосующихся растений в соотношении 1:1 или при обогащении легкорастворимыми углеводами в виде мелассы, мучнистых кормов, вареного картофеля. Мелассу вводят в количествах не более 1,5-3 % по массе, а картофель — 50 кг на 1 т силосуемой массы.

У *несилосующихся* растений фактическое содержание сахара значительно ниже установленного минимума. К ним относят молодую пастбищную траву, рожь после колошения, сою, крапиву, лопух, люцерну в период бутонизации, ботву

картофеля, арбуза, тыквы. Эти растения можно закладывать вместе с легкосилосуемыми в соотношении 1:2.

Дополнительным элементом, позволяющим определить характер силосуемости растений, является также соотношение в силосуемой массе сахара и сырого протеина. Зеленая масса с сахаропротеиновым отношением более 0,7-1,5:1 силосуется хорошо; 0,5-0,7:1 силосуется плохо и менее 0,5:1 — не силосуется.

Необходимо отметить, что деление растений на легкосилосующиеся и несилосующиеся условно и обосновано лишь при определенной влажности сырья (содержание сухого вещества менее 25 %). Если в силосуемой массе содержание сухого вещества составляет 30-45 %, то могут успешно силосоваться растения с высоким содержанием протеина. Поэтому очень важно знать минимальное или критическое содержание сухого вещества, при котором данное растение относится к группе силосуемых. Ниже приведено «критическое» содержание сухого вещества для отдельных растений, г/кг:

При закладке зеленой массы в силосохранилище вносится большое количество различных видов микроорганизмов, количество которых зависит от климатических условий (влажность, температура воздуха), места произрастания и других факторов. Одни из бактерий полезны и необходимы для силосования, как, например, молочнокислые, способствующие накоплению молочной кислоты. Гнилостные и маслянокислые бактерии, плесени и другие относятся

***Сенаж** — это разновидность консервированного корма, получаемого из провяленных до влажности 40-60 % многолетних и однолетних трав.*

В отличие от обычного силоса, сохранность которого обуславливается накоплением органических кислот до рН 4,2-4,4, консервирование сенажа достигается за счет физиологической сухости исходного сырья (субстрата), сохраняемого в анаэробных условиях.

Развитие биохимических и микробиологических процессов в консервируемом сырье зависит от его влажности. Установлено,

что сосущая сила большинства микроорганизмов составляет 50-52 кгс/см². В то же время водоудерживающая сила клеток растений при влажности 60-50 % равна 52-60 кгс/см², 50-40 % - более 60 кгс/см², то есть влага у такого сырья мало или совсем недоступна для большинства бактерий. Что касается плесеней, сосущая сила которых достигает 300 кгс/см², то в анаэробных условиях существовать они не могут.

Молочнокислое брожение в сенаже протекает значительно слабее, чем при силосовании и зависит от влажности и вида консервируемого сырья. Поэтому значение рН в сенаже выше, чем в силосе и составляет 4,4-5,6.

Энергетическая питательность сенажа довольно высока (3,7-4,4 МДж обменной энергии в 1 кг корма) и зависит главным образом от влажности и фазы вегетации растений. В 1 кг сухого вещества сенажа из различных культур содержится 0,65-0,97 ЭКЕ, тогда как питательность 1 кг сухого вещества сена равна 0,6-0,7 ЭКЕ

Для заготовки сенажа наиболее целесообразно использовать многолетние бобовые травы (клевер, люцерну и др.) и бобово-злаковые травосмеси, поскольку силосуемость их не всегда удовлетворительна, а сушка на сено сопряжена с дополнительными потерями кормовой ценности в результате обламывания листьев и соцветий.

Содержание переваримого протеина в сенаже зависит от вида сырья, фазы вегетации растений и влажности корма. На 1 ЭКЕ сенажа, приготовленного, например, из тимофеевки, приходится всего 70 г переваримого протеина, а на 1 ЭКЕ люцернового сенажа — 160 г. Биологическую полноценность протеина сенажа определяет содержание в нем отдельных аминокислот.

Содержание каротина в сенаже колеблется в зависимости от вида сырья, фазы вегетации и продолжительности проявлявания растений. Количество каротина в 1 кг клеверного сенажа колеблется от 30 до 70 мг, тимофеичного — от 20 до 48 мг.

В сенаже, по сравнению с силосом, содержится больше Сахаров. Если в силосе весь сахар превращается в органические

кислоты, то в сенаже сохраняется около 80 % сахара. Общие потери питательных веществ в сенаже не превышают 13-17 %.

Технология приготовления сенажа включает следующие операции:

— скашивание, плюшение, провяливание и сгребание травы в валки;

— подбор травы из валков, ее измельчение и погрузка в транспортные средства;

— закладка провяленной травы в хранилище и тщательное трамбование массы;

— герметизация массы в хранилище.

Для приготовления высококачественного сенажа его заготовку проводят в сжатые сроки. Для этого должна быть предусмотрена комплексная механизация всех операций.

Уборку многолетних трав следует проводить в оптимальной фазе их развития, обеспечивающей максимальный сбор переваримых питательных веществ с единицы площади: клевера — в период от начала цветения до массового, люцерны и других бобовых — от бутонизации до начала цветения, злаковых — в период выхода в трубку — колошения.

При уборке трав в более поздние сроки в них увеличивается содержание клетчатки. Это затрудняет измельчение корма и его уплотнение в хранилище, что приводит к разогреванию массы и потере питательных веществ.

Кормовое достоинство трав зависит не только от сроков (фазы развития), но и от времени их скашивания. Лучшее время скашивания — утренние часы. В это время в траве отмечается наибольшее содержание каротина. Разница в содержании каротина в утренние и дневные часы достигает 40-50 %.

Скашивают травы на высоте 5—7 см. При увеличении высоты среза снижается сбор урожая, при более низком срезе скошенная трава загрязняется землей, повреждаются ростовые почки.

Технология провяливания зеленой массы должна быть направлена на быстрое и равномерное снижение влажности всего растения. Интенсивное провяливание обеспечивается

площением и ворошением массы. Плющат преимущественно бобовые и бобово-злаковые травы. Зеленую массу ворошат в прокосах через 2-4 часа, но не более 2 раз. Продолжительность проявлявания зеленой массы до необходимой влажности не должна превышать 2 суток.

Своевременное определение оптимальной влажности сырья в полевых условиях проводится с помощью портативных влагомеров или визуально на основании физиологического состояния растительной массы.

Подбор и измельчение проявленной травы из валков начинают, когда общая влажность массы составляет 50-55 %. Дальнейшее проявление увеличивает потери питательных веществ корма. Проявленные растения измельчают (размер частиц — 2-3 см), что обеспечивает хорошую сыпучесть и уплотнение корма.

Получить доброкачественный сенаж и до минимума сократить его потери при хранении можно только при закладке в капитальные хранилища — башни и траншеи. Хранилища должны надежно защищать корм от проникновения воздуха, осадков, грунтовых и талых вод, а также от промерзания.

В нашей стране для хранения сенажа широкое распространение получили облицованные траншеи (заглубленные, полузаглубленные и наземные), которые по сравнению с башнями более просты, удобны в эксплуатации и менее капиталоемки. Вместимость существующих траншей колеблется от 200 до 2400 т, глубина — от 1 до 4 м, ширина — от 6 до 28, длина — от 15 до 110 м.

Перед началом закладки сенажа траншеи очищают от остатков корма и мусора, проводят необходимый ремонт для достижения герметичности и дезинфицируют 5 %-м раствором негашеной извести.

Загружают хранилища массой с пандусов без заезда в них транспортных средств. Можно применять и боковую загрузку.

Сенажную массу в траншее тщательно разравнивают и уплотняют тяжелыми тракторами. Плотность уплотнения массы должна составлять не менее 500 кг/м³, а толщина ежедневно

загружаемого уплотненного слоя должна составлять не менее 1 м.

Продолжительность закладки сенажируемой массы зависит от размера траншеи и составляет 2-4 дня. Недостаточное уплотнение и продолжительные сроки закладки часто сопровождаются повышением температуры сенажируемой массы до 80-90 °С.

Самосогревание массы отрицательно сказывается на переваримости органического вещества корма. Повышение температуры в процессе созревания и хранения сенажа на каждый градус свыше 38 °С (предел самосогревания) приводит к снижению переваримости протеина на 2 %.

В герметичные башни, которые имеют высоту 16—18 м и более, измельченную массу можно загружать без принудительного уплотнения. Ежедневно нужно заполнять не менее 4-5 м высоты башни и за 3-4 дня заполнить ее целиком. При закладке в обычные башни (высота до 10 м) сенаж уплотняют. Для этой цели можно использовать трамбовщик-вибратор.

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

От степени герметизации хранилища зависит сохранность и качество сенажа. При надежной герметизации в сенажируемой массе накапливается диоксид углерода (CO₂), который препятствует проникновению воздуха. Если хранилища недостаточно герметизированы, то диоксид углерода выходит наружу. При этом в сенажную массу поступает воздух, что приводит к порче корма.

Массу, закладываемую на сенаж, как правило, нужно взвешивать. При закладке в герметичные башни сенаж приходится в количестве 95 %, а в обычные башни и траншеи — 90 % от количества заложенной массы. В хозяйствах, где нет возможности взвешивать закладываемую массу, ее необходимо приходить в зависимости от влажности и типа хранения. Объем сенажной массы определяют через две недели после окончания закладки.

При выемке сенажа из хранилищ необходимо соблюдать следующие требования:

—в башнях ежедневно снимают горизонтальный слой не менее 20-25 см, в траншеях — вертикальными слоями (сверху до дна хранилища) по всей ширине;

—укрытие с траншей надо снимать постепенно, не разрыхляя основную массу, чтобы избежать проникновения в нее воздуха;

—завозить корм на скотные дворы не больше суточной потребности во избежание его порчи.

По органолептическим и химическим показателям сенаж подразделяют на I, II и III класс и неклассный. Качество сенажа устанавливают в соответствии с требованиями ОСТ 10201-97 .

Сенаж должен быть без плесени, без затхлого, плесневелого и других посторонних запахов.

К неклассному относят сенаж бурого и темно-коричневого цвета, с сильным запахом меда или свежее испеченного хлеба, соответствующий по остальным показателям требованиям стандарта.

Сенажную массу нужно использовать в течение 1-2 дней, так как при более продолжительном хранении, особенно в теплых помещениях, появляется плесень.

Поедаемость сенажа в зависимости от влажности и качества составляет, кг на голову в сутки: крупным рогатым скотом — 20—30.

Отруби представляют собой чешуйки и более мелкого размера крупку, состоящую из оболочек зерна и зародышей. Их влажность не должна превышать 15 %.

В зависимости от вида перерабатываемого зерна на муку и крупку отруби могут быть пшеничные, ржаные, ячменные, овсяные, рисовые, гречневые, просяные.

Наиболее ценными по питательности и кормовым качествам являются пшеничные и ржаные отруби. Отруби других зерновых содержат в больших количествах клетчатку и используются в основном в кормлении взрослых животных.

Различают отруби грубого и тонкого помола. Питательность

отрубей зависит от содержания в них мучнистых частиц — чем больше муки и меньше оболочек, тем выше их питательность .

Отруби содержат значительно больше фосфора, никотиновой и пантотеновой кислот по сравнению с зерновым кормом.

Отруби — хороший корм для всех сельскохозяйственных животных. Особенно ценятся пшеничные отруби. Они оказывают благоприятное влияние на молочную продуктивность коров. Приготовленные в виде болтушки с теплой водой, они действуют слегка послабляюще, но при даче в сухом виде могут предотвращать понос у животных.

Отруби в основном вводят в рационы и комбикорма для молочных коров и крупного рогатого скота на откорме до 50-60 %.

При переработке зерен и семян, богатых растительными жирами, получают масла и побочные продукты: жмыхи, шроты, фосфатидные концентраты, шелуху и лузгу.

Главной масличной культурой в нашей стране является подсолнечник. Кроме подсолнечника пищевые и технические масла получают из соевых, хлопчатниковых, конопляных и льняных семян и в значительно меньшей степени из семян кориандра, кукурузы, горчицы, арахиса, кунжута, рапса, мака, сафлора, сурепки и других культур.

Жмыхи и шроты. Это высокобелковые кормовые продукты, получаемые при переработке семян масличных растений. При отжиме масла из семян масличных культур на прессах получают жмыхи с содержанием от 4 до 10 % жира. При экстрагировании масла из семян органическими растворителями (бензином, дихлорэтаном) получают шроты с остаточным содержанием жира от 1 до 3 %. Таким образом, получаемые из одного сырья жмыхи и шроты имеют различную питательность .

Жмыхи и шроты являются высокоценными кормовыми средствами, в которых приблизительно 95 % азота приходится на белковый азот. Содержание сырого протеина в таких продуктах достигает 30-50 %, а по энергетической питательности они близки к лучшим зерновым кормам. Протеин жмыхов и шротов является хорошим источником незаменимых аминокислот для животных

Жмыхи и шроты богаты витаминами В и Е, они также содержат относительно много калия и фосфора при сравнительно низком содержании кальция.

Соевый шрот — очень ценный белковый корм для всех сельскохозяйственных животных.

Подсолнечный шрот (или жмых) охотно поедается всеми видами сельскохозяйственных животных. Однако в нем, по сравнению с соевым шротом, содержится в 2 раза меньше лизина и в 2 с лишним раза больше клетчатки. Поэтому подсолнечный шрот или жмых используют преимущественно в комбикормах для дойных коров.

Льняной шрот и жмых содержат в 2,5 раза меньше лизина и несколько меньше серосодержащих аминокислот, чем соевый шрот или жмых. Однако он обладает особыми диетическими свойствами. Льняной жмых и шрот охотно поедают все сельскохозяйственные животные. Молочным коровам его можно скармливать по 3—4 кг на голову в день; взрослым животным на откорме — 4-5; молодняку крупного рогатого скота— 1-1,5. При использовании льняного шрота в кормлении животных необходимо соблюдать определенные меры предосторожности, так как незрелые семена льна содержат в небольшом количестве цианогенный глюкозид линамарин.

Хлопковый шрот и жмых содержат большое количество протеина (35-45 %), но качество его значительно хуже, чем в соевом шроте. Отрицательным свойством хлопкового жмыха является присутствие в нем глюкозида госсипола. Количество свободного госсипола может колебаться от 0,003 до 0,2 %. Жмыхи и шроты из семян крестоцветных (горчица, сурепка, рапс) содержат глюкозиды, при расщеплении которых образуются ядовитые продукты, оказывающие сильное раздражающее влияние на слизистые оболочки кишечника и мочеполовых путей. Скармливание этих кормов животным возможно только после тепловой обработки и в ограниченном количестве.

Фосфатиды. При переработке семян масличных культур в качестве побочных продуктов получают и фосфатиды. Это вещества высокой питательной ценности и биологической

активности. Из биологически активных веществ фосфатидов наибольшее значение имеет холин, регулирующий в организме животных синтез аминокислот и жиров.

В кормлении сельскохозяйственных животных используют кормовые фосфатиды. В состав кормовых фосфатидов входят 39-42 % растительного масла и 56—58 % фосфолипидов. Концентрация фосфора в фосфолипидах составляет 2,1-2,2 %.

Фосфатиды используют как добавки к рациону или вводят в состав комбикормов в смеси со шротом (в соотношении 1:2-1:5) в пределах 2-6 % от массы кормосмеси.

Кормовая патока (*меласса*) содержит около 20 % воды, 9 % сырого протеина, 60 % безазотистых экстрактивных веществ и около 10 % золы.

В 1 кг патоки содержится 0,94 ЭКЕ, 9,36 МДж обменной энергии, 60 г переваримого протеина, 3,2 г кальция, 0,2 г фосфора и 543 г Сахаров.

При скармливании патоки в небольших количествах ее считают хорошей углеводистой добавкой к рационам всех сельскохозяйственных животных. В больших количествах патока может нарушать функцию желудочно-кишечного тракта за счет раздражающего действия избытка калия и нитратов.

Дачу патоки молочному скоту ограничивают до 1 кг в сутки на одну голову. Патоку разводят теплой водой в соотношении 1:3 и таким раствором поливают концентрированные и грубые корма. При скармливании патоки животным необходимо увеличить на 10-15 % норму дачи поваренной соли.

Патоку применяют совместно с кормовой мочевиной (на 1 часть мочевины 10-12 частей патоки) в кормлении жвачных животных при недостаточности в рационах протеина. Дачу такого корма увеличивают постепенно до нормы в течение 10-14 дней.

Патоку часто добавляют в комбикорма для улучшения вкусовых качеств и как связующий агент при гранулировании комбикормов. Норма ввода — 3—4 % для всех видов сельскохозяйственных животных.

Хранят патоку в металлических цистернах или бетониро-

ванных емкостях. Срок годности — 5-8 месяцев со дня производства.

***К зерновым кормам** относятся все зерновые продукты, содержащие большое количество легкопереваримых питательных веществ.*

По химическому составу зерновые корма делят на богатые углеводами (зерна злаковых), богатые протеином (зерна бобовых), богатые протеином и жиром (семена масличных). Они отличаются высокой энергетической питательностью (0,92-1,47 МДж обменной энергии (КПС) в 1 кг корма), переваримостью органического вещества (70-90 %) и большим содержанием отдельных минеральных веществ и витаминов.

Качество и питательная ценность зерна зависят от сорта растений, условий произрастания, сроков уборки и хранения.

Оценивают кормовые качества зерна, кроме химического состава, по его натуре (полноте), цвету, блеску, запаху, влажности, вкусу и чистоте. Учитывают также показатель кислотности, пораженность плесенью, грибами (спорынья, головня, ржавчина и др.) и зараженность амбарными вредителями.

Натура зерна — один из качественных показателей, выражается массой зерна в объеме 1 л. В зависимости от сорта растений, условий вегетации и сроков уборки зерно может быть высоко-, средне- и низконатурное.

Относят солодовый и кислый (первая степень порчи), затхлый и плесенно-затхлый (вторая степень порчи), плесенно-гнилостный (третья степень порчи) и гнилостный (четвертая степень порчи).

Зерно, сильно загрязненное спорами головни, издает селечочный запах, проросшее или подвергшееся самонагреванию, — солодовый запах, а пораженное амбарными клещами — особый приторный (медовый) запах. Зерно с примесью полыни и других пахучих растений приобретает их запах.

Доброкачественное зерно имеет пресный молочно-сладковатый вкус, у овса и проса есть привкус горечи. Зерно, подвергшееся действию мороза или проросшее, приобретает сладкий вкус. Кислый вкус появляется у зерна, подвергшегося

самонагреванию, а также пораженного грибами. Горький вкус в одних случаях вызван порчей зерна, а в других обусловлен наличием горьких сорняков.

О доброкачественности зерна (степени разложения углеводов и жира) судят по его кислотности, выраженной в градусах. Нормальное зерно имеет кислотность в пределах 3-3,6, испорченное — 9,5°.

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

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

Зерно злаковых культур. Основными зернофуражными культурами являются кукуруза, ячмень, овес, пшеница, рожь, просо, сорго. Около двух третей массы зерна приходится на крахмал, который переваривается на 95%. Высокая концентрация легкопереваримых углеводов обеспечивает высокую энергетическую питательность зерна злаковых — от 0,91 до 1,28 МДж обменной энергии (КРС) в 1 кг. В зерне злаковых культур содержится в среднем около 120 г сырого протеина в 1 кг, в том числе около 75% переваримого.

Доброкачественное кормовое зерно имеет нормальный цвет, блеск, запах и вкус, по форме гладкое, вызревшее, целое, сорной примеси не более 0,7%, влажность не выше 16%. Кондиционное зерно имеет слабовыраженный запах, характерный для каждого вида. К запахам, связанным с изменением состояния зерна при неблагоприятных условиях созревания, уборки и хранения

Протеин зерна злаковых состоит в среднем на 85-90% из белков и имеет относительно низкую биологическую ценность. Во всех кормах этого вида сырьем лимитирующей аминокислотой является лизин.

Из злаковых зерно кукурузы наиболее бедно протеином, а так же лизином и триптофаном.

Зерно злаковых культур содержит от 2 до 5% сырого жира.

Наименьшее содержание жира в зерне пшеницы и ржи, а наибольшее — у овса.

В среднем в зерне злаковых содержится около 6 % сырой клетчатки, но в отдельных видах зерна этот показатель сильно варьирует (от 2,2 % в кукурузе до 10 % в овсе).

Общее содержание минеральных веществ в зернах злаков колеблется от 1,5 до 5 %; в золе преобладают соли фосфорной кислоты и калий, в то же время содержится очень мало кальция.

Все злаковые зерновые корма содержат довольно большое количество витаминов группы В и особенно много — витамина Е (135 мг/кг). В то же время в большинстве зерен злаков очень мало каротина, и только в зернах желтой кукурузы уровень каротина достигает 5 мг в 1 кг.

Из всех видов зерна злаковых культур наибольшее применение в животноводстве имеют ячмень, кукуруза, овес и пшеница.

Ячмень — отличный диетический корм для животных всех видов и возрастных групп.. При кормлении молочных коров ячменной дертью или мукой получают молоко и масло хорошего качества. Протеин ячменя характеризуется умеренной растворимостью (45-50 %) и удовлетворительным аминокислотным составом. В ячмене содержится около 6 % клетчатки, поэтому при использовании его для молодняка часть зерна надо освобождать от пленки или скармливать в смеси с пшеницей и кукурузой. В комбикорма ячмень желательно включать до 30-40 %.

Кукуруза как источник энергии превосходит все зерновые корма (12,2-12,8 МДж обменной энергии в 1 кг), но отличается от них наименьшим содержанием сырого протеина.

В зерне кукурузы содержится 9-10 % протеина, 4 % — жира, около 70 % — крахмала и 2-3 % клетчатки. Сравнительно низкая растворимость протеина (25-30 %) делает кукурузу ценным компонентом комбикормов для жвачных животных.

Высокое содержание жира в кукурузе может оказывать отрицательное влияние на ее вкусовые качества, так как измельченная кукуруза при хранении прогоркает. В комбикорма для крупного рогатого скота кукурузу можно включать до 55 %.

Овес является ценным диетическим продуктом, который используют преимущественно для приготовления комбикормов молодняку, племенным животным, молочным коровам (25-30 % от массы комбикорма).

В зерне овса содержится 10—11 % сырого протеина, до 5 % — жира, около 9 % — клетчатки и свыше 50 % крахмала. Протеин овса характеризуется высокой растворимостью (55-60 %). Диетические свойства овса определяются мелкозернистым крахмалом и полиненасыщенными жирными кислотами, которые хорошо усваиваются животными.

У хорошего овса пленки составляют не более 30 % массы зерна. При вводе в комбикорма для молодняка ранних возрастов овес освобождает от пленок.

Пшеница, по сравнению с зерном других злаков, отличается более высоким содержанием протеина (до 15 %) и имеет удовлетворительные вкусовые качества.

Протеин пшеницы характеризуется достаточно высокой растворимостью (около 50 %) и по аминокислотному составу близок к протеину ячменя и овса.

В пшенице отмечается достаточно высокое содержание клейковины. Это необходимо учитывать, так как при скармливании пшеницы в большом количестве она превращается в желудке в клейкую массу и приводит к нарушению процессов пищеварения.

Пшеницу целесообразно использовать в составе комбикормов в смеси с другими видами зерна для всех видов животных в количестве от 30 до 50 % к массе.

Зернобобовые (бобы, горох, соя, вика, люпин, чечевица) — высокопитательный концентрированный корм для животных, который по химическому составу существенно отличается от зерна злаковых.

По сравнению со злаковыми в зерне бобовых содержится в 2-3 раза больше сырого протеина. Белки их обладают высокой растворимостью, поэтому хорошо перевариваются и усваиваются. Зернобобовые содержат все необходимые для организма животного аминокислоты, в том числе в 3-5 раз

больше лизина, по сравнению со злаковыми. Все аминокислоты в значительной мере растворимы в воде и поэтому хорошо усваиваются животными

Недостатком зернобобовых считается наличие в зерне почти всех видов различных антипитательных веществ (ингибиторы ферментов, алкалоиды, гидролитические ферменты и др.), снижающие его кормовую ценность вследствие снижения переваримости белков.

Зерна бобовых культур по сравнению с зернами злаков содержат больше необходимых для животного организма минеральных веществ (кальция, фосфора, кобальта, йода, молибдена и цинка), рибофлавина (в 1,5 раза); тиамина и пантотеновой кислоты (в 2 раза) и холина (в 3-4 раза).

Горох. Один из наиболее распространенных и высокопитательных кормов. В 1 кг гороха содержится 180-240 г протеина и 12,5-15 г глицина. Содержание легкорастворимых фракций в протеине гороха достигает 90 %. Углеводы в горохе представлены в основном крахмалом, клетчатки в нем содержится около 5 %. По биологической ценности протеин гороха приближается к протеину соевого шрота или мясной муки. В комбикорма для свиней включают до 25 % гороха, а для жвачных — до 10-15 %.

Соя. Самая ценная бобовая культура. В сое содержится 32-45 % протеина, до 20 % жира и сравнительно мало углеводов. Энергетическая ценность сои высокая — 147 ЭКЕ (КРС) в 100 кг продукта. Протеин сои характеризуется высокой растворимостью (80 %) и является наиболее полноценным из всех растительных протеинов. В 1 кг зерна содержится 21-23 г лизина. По этому показателю белок сои близок к животным белкам. Однако в сырых бобах сои содержатся антипитательные вещества, ухудшающие использование протеина всеми видами сельскохозяйственных животных, кроме жвачных. Поэтому использовать зерно сои в комбикормах для моногастричных животных можно только после тепловой обработки его (поджаривания, автоклавирования, экстракции и др.).

Люпин кормовой. Зерно богато протеином (31-33 % сырого

протеина) и содержит 5-6 % жира. По биологической ценности протеина люпин уступает сое. В 1 кг люпина содержится 15-18 г лизина. По сравнению с соей в люпине содержится в 4-5 раз меньше жира и в 3 раза больше клетчатки. В кормовых сортах люпина содержится минимальное количество алкалоидов (до 0,025 %).

Из других зернобобовых в комбикормах можно использовать вику, чечевицу, кормовые бобы. Эти культуры, как правило, занимают незначительный удельный вес в кормовом балансе хозяйств. Химический состав и питательность зерна этих культур близки к показателям у гороха.

Комбикорм — сложная однородная смесь очищенных и измельченных до необходимой крупности различных кормовых средств и микродобавок, вырабатываемая по научно обоснованным рецептам и обеспечивающая полноценное сбалансированное кормление животных.

Обычные концентрированные корма не могут удовлетворить потребности животных в необходимых питательных веществах, так как имеют протеин невысокой питательной ценности и односторонний минеральный состав. В комбикормах недостаток питательных веществ в одних компонентах компенсируется их наличием в других. В этом и заключается высокая питательная ценность комбикормов.

Установлено, что введение комбикормов в рацион животных, например коров, повышает их удои на 10-20 % и снижает затраты корма на образование молока на 7-15 %, что позволяет значительно снизить себестоимость продукции.

Производство комбикормов в нашей стране осуществляют государственные предприятия, а также межхозяйственные и внутрихозяйственные цехи и заводы.

Рецептуру комбинированных кормов разрабатывают научные учреждения на основе современного уровня знаний о потребности различных видов сельскохозяйственных животных в энергии, протеине, аминокислотах, минеральных веществах и витаминах.

Комбикорма для сельскохозяйственных животных готовят с

учетом возраста, пола, физиологического состояния и продуктивности.

Для максимальной унификации комбикормов, выпускаемых разными заводами в различных зонах страны, и обеспечения контроля за их качеством обязательным для всех заводов является государственный стандарт, где изложены основные требования, предъявляемые к качеству готового продукта.

В зависимости от назначения различают полнорационные комбикорма, комбикорма-концентраты, балансирующие кормовые добавки (белково-витаминные, минеральные, премиксы).

Полнорационный комбикорм должен обладать всеми качествами полноценного рациона, обеспечивающий высокую продуктивность и качество продукции, хорошее состояние здоровья животных и низкие затраты питательных веществ на единицу продукции.

По химическому составу, питательности и специфическим свойствам полнорационный комбикорм должен соответствовать потребностям животных конкретного вида, возраста и производственного назначения

Они должны обладать приятным запахом, хорошим вкусом, охотно поедаться животными и благоприятно влиять на пищеварение.

Комбикорма-концентраты предназначаются для скормли-вания животным в составе рационов в дополнение к грубым и сочным кормам. Комбикормами-концентратами компенсируется недостаток в основных кормах рациона энергии, протеина, аминокислот, жира, минеральных веществ и витаминов. Поэтому содержание вышеуказанных веществ в 1 кг комбикорма-концентрата, как правило, должно быть выше, чем в полно-рационном комбикорме (исключение составляют комбикорма-концентраты для летнего кормления крупного рогатого скота).

Балансирующие кормовые добавки. Белково-витаминные добавки (БВД), карбамидный концентрат и другие представляют собой однородные смеси измельченных до необходимой

крупности высокобелковых кормовых средств и микродобавок, используемых для приготовления комбикормов на основе зернофуража.

Белково-витаминные и другие добавки вводят в зерновые смеси в количестве от 25 до 5 % по массе в зависимости от содержания в них протеина, биологически активных веществ и потребности в этих веществах животных разных видов половозрастных и производственных групп. Все компоненты комбикормов, включая БВД, должны быть тщательно перемешаны до однородной массы.

Скармливать животным БВД в чистом виде нельзя.

Для восполнения недостатка протеина в рационах жвачных животных вырабатывают кормовые добавки с карбамидом и аммонийными солями (карбамидный концентрат).

Карбамидным концентратом в комбикормах для молодняка крупного рогатого скота старше 6-месячного возраста можно частично или полностью заменить жмыхи, шроты и другие высокобелковые корма.

В комбикорма для молочных коров карбамидный концентрат можно вводить в количестве 5-6 %, для крупного рогатого скота на откорме — до 12 % по массе.

Премикс — это однородная смесь измельченных до необходимых размеров микродобавок и наполнителя, используемая для обогащения комбикормов и белково-витаминных добавок.

При дефиците протеина в рационах жвачных животных часть его может быть восполнена небелковыми азотистыми соединениями. В качестве небелковых азотистых добавок (синтетических азотистых веществ) в нашей стране используют мочевины, фосфат мочевины, карбамидный концентрат, аммонийные соединения и др. Образовавшийся аммиак используется в дальнейшем микроорганизмами, обеспечивая максимальное размножение микробной массы и тем самым образование полноценного микробного белка.

Оптимальная концентрация аммиака в преджелудках зависит не только от скорости гидролиза небелковых азотистых

веществ, но и от уровня кормления, растворимости протеина рациона, доступности для микробов углеводов и минеральных веществ, частоты кормления и других особенностей.

Уровень и тип углеводов рациона оказывает решающее влияние на эффективность использования синтетических азотистых веществ, поэтому часто при отсутствии легкодоступных углеводов и высокой ферментной активности в рубце усвоение аммиака микрофлорой ограничивается и аммиак выводится из организма или вызывает отравление животного. Отравление животного наступает, когда всасывание аммиака из желудочно-кишечного тракта превышает способность печени к превращению его в мочевины.

Отравление начинает проявляться через 20-40 минут после скармливания животным повышенного количества мочевины, фосфата мочевины, карбамидного концентрата или аммонийных соединений. У животных появляются симптомы отравления: угнетенное состояние, мышечная дрожь, потливость, нарушение координации движения, обильное выделение пенистой слюны, затрудненное дыхание и частое мочеиспускание с актами дефекации, отсутствие отрыжки газов и тимпания рубца.

Животным с признаками отравления оказывают экстренную помощь, обеспечивающую нейтрализацию избытка аммиака в преджелудках. Помощь зависит от тяжести и симптомов отравления. Коровам при отравлении рекомендуется ввести 4-5 л кислого обраты или кислой молочной сыворотки, а также 1-2 л 0,5 % столового уксуса или такого же количества 0,5 % раствора молочной кислоты. Названные кислоты связывают свободный аммиак и тем самым препятствуют его всасыванию.

В дополнение к указанным кислотам животному дают 1-1,5 л разведенной водой мелассы (1:1). Хорошие результаты приносит введение в рубец 10 % растворов уксуснокислого натрия и глюкозы по 0,5-2 л на животное. Для молодняка крупного рогатого скота и овец приведенные выше дозы уменьшают в 5-10 раз в соответствии с массой животных.

В кормлении жвачных животных используются различные небелковые добавки.

Мочевина — белый кристаллический порошок или бесцветные кристаллы, без запаха, солоновато-горьковатого вкуса, хорошо растворим в воде и в этиловом спирте.

Карбамид получают из двуокиси углерода и аммиака. В зависимости от назначения карбамид изготавливают двух марок: марка А — для промышленности и животноводства, марка Б — для сельского хозяйства.

Срок годности карбамида — 6 месяцев со дня изготовления.

В рацион лактирующих коров мочевину и другие азотистые добавки можно вводить 15-20 % от потребности в переваримом протеине, но не более 150 г на голову в сутки: молодняку крупного рогатого скота старше 6 месяцев — 20-25 %, откармливаемым бычкам — 25-30 %.

Стельным сухостойным коровам мочевину скармливать не следует, так как это может привести к рождению слабого, нежизнеспособного потомства.

Карбамид скармливают жвачным животным несколькими способами. Наиболее распространенный способ — скармливание мочевины в количестве 2,5-3 % в составе комбикормов или концентратных смесей. При отсутствии концентрированных кормов мочевину можно скармливать с мелассой в соотношении 1:8-9. Такую смесь предварительно разбавляют водой (1:1) и вводят в рацион. Часто карбамид скармливают крупному рогатому скоту в виде гранул различного состава.

Гранулы необходимо вводить в состав рациона при тщательном смешивании с кормами. При любом способе скармливания мочевины и других небелковых азотистых веществ необходимо приучать животных к ним постепенно (10-15 дней) с малой дозы до необходимой нормы скармливания.

После приучения животных к мочеvine и другим азотистым веществам, необходимо скармливать их без перерыва, при этом в поилках у животных должна постоянно находиться вода.

Фосфат мочевины (амидофосфат) — фосфатно-карбамидное средство, применяющееся в качестве азотно-фосфорной подкормки жвачным животным. Это аморфный белый порошок, выпускающийся в виде гранул.

Максимальная доза скармливания фосфата мочевины животным не должна превышать 0,25-0,3 г на 1 кг живой массы животного. При этом суточная доза должна поедаться небольшими порциями не менее чем три-четыре раза в сутки. Препарат пригоден к использованию в течение 6 месяцев со дня изготовления.

Карбамидный концентрат получается из измельченного злакового зерна (кукуруза, ячмень, овес, сорго и др.), богатого крахмалом (70-80 %), карбамида (15-25 %) и бентонита натрия (5 %) с помощью экструдирования. Во время экструдирования крахмал зерновых подвергается желатинизации (при температуре выше + 140 °С), а карбамид плавлению. Расплавившийся карбамид под давлением хорошо проникает в желатинизированный крахмал и в таком виде выходит из экструдера. В измельченном виде карбамидный концентрат должен содержать не более 12 % влаги и не менее 40 % сырого протеина.

Карбамидный концентрат рекомендуют включать в состав комбикормов и полнорационных кормовых смесей как в рассыпном, так и в гранулированном виде.

Применение карбамидного концентрата облегчает технику дозирования мочевины и повышает эффективность использования аммиака микроорганизмами рубца в связи с более медленным его высвобождением из зерен крахмала под воздействием фермента уреазы.

Комбикорма и смеси с карбамидным концентратом нельзя перед скармливанием замачивать, запаривать и смешивать с силосом и корнеплодами, чтобы не разрушить связь карбамида и крахмального зерна. Карбамидный концентрат используют в течение двух месяцев со дня выработки.

6. НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОТРЕБНОСТИ ДОЙНЫХ И СТЕЛЬНЫХ-СУХОСТОЙНЫХ КОРОВ В ЭНЕРГИИ, ПРОТЕИНЕ И МИНЕРАЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВАХ

У лактирующих коров потребность в энергии для поддержания жизни на 10-20% выше, чем у нелактирующих и нестельных коров. Эта потребность составляет 0,488 МДж ОЭ на 1 кг ЖМ^{0,75} в сутки. Поскольку коэффициенты использования ОЭ для поддержания жизни и образования молока в зависимости от усвояемости энергии изменяются одинаково, то эту зависимость можно выразить и в системе ЧЭЛ:

$$\text{Потребность на поддержание жизни (МДж ЧЭЛ/сутки)} = 0,239 (\text{МДж}) \cdot \text{ЖМ} (\text{кг})^{0,75}.$$

Значение 0,239 МДж получается путем умножения 0,488 МДж ОЭ на коэффициент k_1 , который при усвояемости энергии рациона, находящейся на уровне 57%, равен 0,6. Наиболее критический период в кормлении коров - от отела до пика лактации, за который корова может потерять до 100 кг живой массы, эти потери можно восполнить за счет скармливания ненасыщенных жирных кислот. (Л.Н. Гамко, А.И. Свирид, 2015).

Потребность в энергии для поддержания жизни у дойных коров живой массой 450-700 кг представлена в табл.3.

Таблица 3

Потребность дойных коров в энергии для поддержания жизни

Живая масса, кг	ЧЭЛ, МДж/сутки
450	28,6
500	31,0
550	33,3
600	35,5
650	37,7
700	39,9

Потребность дойных коров в сыром протеине (СП) для поддержания жизни составляет 3,9 г на 1 кг ЖМ^{0,75} в сутки.

Ввиду возможных погрешностей при ее определении потребность в СП следует гарантированно увеличить на 25 г в расчете на одну голову в сутки.

В настоящее время в Германии протеиновое питание коров нормируется по сырому протеину, используемому в проксимальной части двенадцатиперстной кишки, т.е. в начале тонкого кишечника. Используемый сырой протеин (иСП) состоит из микробного протеина (МП) и "транзитного" протеина, который называется также постоянным протеином корма, или нерасщепляемым в рубце протеином корма (UDP). При определении потребности животного в иСП исходят из чистой потребности в азоте на поддержание жизни, которая определяется как сумма эндогенных потерь азота с калом, мочой и с поверхности кожи. Эти потери зависят от количества потребляемого корма и, соответственно, от живой массы животного:

эндогенный $N_{\text{кала}}(\text{г/сутки}) = 2,91 \cdot \text{СВ} (\text{кг})$ потребленного корма;

эндогенный $M_{\text{мочи}} (\text{г/сутки}) = 5,92 \cdot \log \text{ЖМ} (\text{кг}) - 6,76; N_{\text{поверхности кожи}} (\text{г/сутки}) - 0,018 \cdot \text{ЖМ} (\text{кг})^{0,75}$.

При пересчете чистой потребности в азоте на используемый сырой протеин учитывают следующие параметры:

— долю азота протеина (азота аминокислот) в общем азоте, который содержится в тонком кишечнике — 73%;

— абсорбируемость азота протеина (азота аминокислот) в тонком кишечнике — 85%;

— использование абсорбированных аминокислот — 75%.

Потребность дойных коров в используемом в двенадцатиперстной кишке сыром протеине составит:

$\text{иСП} = (\text{чистая потребность в азоте} \cdot 6,25) \cdot 2,149$,
где $2,149 = 1 / (0,73 - 0,85 - 0,75)$.

В табл. приведены значения чистой потребности в сыром протеине и нормы иСП для поддержания жизни у дойных коров при различной величине живой массы и потребления корма¹.

Содержание используемого сырого протеина в рационе или отдельном корме можно вычислить с помощью следующих уравнений:

— если $CЖ \leq 7\%$:

1 Из практических соображений норма иСП для поддержания жизни с помощью уравнений регрессии представлена как величина, зависящая только от живой массы животного (прим. ред.)

Таблица 4

Потребность дойных коров в протеине для поддержания жизни

Живая масса, кг	Чистая потребность в СП*, г/голову в сутки	Норма иСП**, г/голову в сутки
450	312	360
500	324	380
550	337	400
600	349	420
650	361	440
700	373-	460

* Потребление сухого вещества рациона возрастает с 13,5 до 16,5 кг пропорционально увеличению живой массы;

** Включая гарантированную надбавку в размере 5%.

1) $иСП = [11,93 - (6,82 \cdot (UDP / СП))] \cdot ОЭ + 1,03 \cdot UDP$;

— если $CЖ > 7\%$:

2) $иСП = [13,06 - (8,41 \cdot (UDP / СП))] \cdot (ОЭ - ОЭСЖ) + 1,03 \cdot UDP$;

— если $CЖ < 7\%$:

3) $иСП = [187,7 - (115,4 \cdot (UDP / СП))] \cdot пОВ + 1,03 \cdot UDP$;

— если $CЖ > 7\%$:

4) $иСП = [196,1 - (127,5 \cdot (UDP / СП))] \cdot (пОВ - пСЖ) + 1,03 \cdot UDP$,

где: иСП — используемый сырой протеин, г/кг СВ;
UDP — не расщепляемый в рубце сырой протеин,
г/кг СВ;
СП — сырой протеин без добавления мочевины, г/кг СВ;
ОЭСЖ — обменная энергия сырого жира, МДж/кг СВ;
пСЖ — перевалимый сырой жир, кг/кг СВ;
ОЭ — обменная энергия, МДж/кг СВ;
пОВ — переваримое органическое вещество, кг/кг СВ.

При этом содержание не расщепляемого в рубце протеина рассчитывается следующим образом:

$$\text{UDP (г/кг СВ)} = (\text{UDP (\%)} \cdot \text{СП (г/кг СВ)})/100.$$

Наряду с количеством используемого сырого протеина определяют вклад каждого корма в руминальный (рубцовый) баланс азота (РБА):

$$\text{РБА} = (\text{СП} - \text{иСП})/6,25.$$

Для сбалансированного обеспечения микроорганизмов энергией и протеином требуется, чтобы на 1 МДж ОЭ в рубце приходилось 1,62 г азота (10,1 г СП). Кратковременный недостаток азота в рубце может быть компенсирован за счет его поступления из рубцово-печеночного кругооборота со слюной. Выведение азота составляет около 20%.

Потребность в энергии и протеине для образования молока

Потребность в энергии для образования молока определяется его составом и количеством. Исходя из данных о содержании энергии в молоке, можно определить необходимое ее поступление с рационом, поскольку все потери энергии, возникающие в процессе переваривания и обмена веществ, в системе ЧЭЛ уже учтены. Химический состав молока и молозива приведен в табл. 5.

Таблица 5

Химический состав молока и молозива коровы, %

Компонент	Молоко	Молозиво
Сухое вещество	12,9	25,3
Жир	4,0	3,6
Общий белок	3,4	17,6
Казеин	2,5	4,0
Альбумин + глобулин	0,5	13,6
Лактоза	4,8	2,7
Зола	0,7	1,6
Кальций	0,12	0,20
Фосфор	0,10	0,20

Содержание энергии в молоке можно определить по его химическому составу:

Энергия молока (МДж/кг) $\gg 0,024 \cdot \text{Белок (г)} + 0,039 \cdot \text{Жир (г)} + 0,017 \cdot \text{Лактоза (г)}$.

Энергетическая ценность молока, в котором содержится 4% жира и 12,8% сухого вещества, составляет 3,1 МДж/кг (FCM — fat corrected milk¹).

¹молоко, скорректированное по жиру

Для определения потребности дойных коров в энергии в системе ЧЭЛ добавляется еще 0,07 МДж/кг молока, так как при каждом увеличении уровня питания, кратном поддерживающему, усвояемость энергии рациона снижается в среднем на 0,8 %.

Содержание энергии в молоке можно также рассчитать с помощью следующих уравнений регрессии:

— при известном содержании жира:

Энергия молока (МДж/кг) - $0,40 \cdot \text{Жир} (\%) + 1,5$ (= FCM);

— при известном содержании жира и протеина:

Энергия молока (МДж/кг) = $0,37 \cdot \text{Жир} (\%) + 0,21 \cdot \text{Протеин} (\%) + 0,95$;

Для определения потребности дойных коров в энергии в системе ЧЭЛ добавляется еще 0,07 МДж/кг молока, так как при каждом увеличении уровня питания, кратном поддерживающему, усвояемость энергии рациона снижается в среднем на 0,8 %.

Содержание энергии в молоке можно также рассчитать с помощью следующих уравнений регрессии:

— при известном содержании жира:

Энергия молока (МДж/кг) - $0,40 \cdot \text{Жир} (\%) + 1,5$ (= FCM);

— при известном содержании жира и протеина:

Энергия молока (МДж/кг) = $0,37 \cdot \text{Жир} (\%) + 0,21 \cdot \text{Протеин} (\%) + 0,95$;

- при известном содержании жира и сухого вещества:

Энергия молока (МДж/кг) = $0,18 \cdot \text{Жир} (\%) + 0,20 \cdot \text{СВ} (\%) - 0,24$.

Пример. В молоке коровы содержится 3,9% жира и 3,6% протеина. Содержание энергии в молоке составит:

Энергия молока - $0,37 \cdot \text{Жир} (\%) + 0,21 \cdot \text{Протеин} (\%) + 0,95 = (0,37 \cdot 3,9) + (0,21 \cdot 3,6) + 0,95 = 1,44 + 0,76 + 0,95 = 3,15$ МДж/кг.

Таким образом, для образования 1 кг молока, в котором содержится 3,9% жира и 3,6% протеина, требуется 3,15 МДж ЧЭЛ.

В табл. 6 приведена потребность дойных коров в энергии для образования 1 кг молока при различной его жирности.

Таблица 6

Потребность в ЧЭЛ для образования молока

Содержание жира в молоке, %	ЧЭЛ, МДж/кг	
	потребность	норма*
3,0	2,70	2,77
3,5	2,90	2,97
4,0	3,10	3,17
4,5	3,30	3,37
5,0	3,50	3,57

* С учетом надбавки 0,07 МДж/кг молока.

Общая потребность дойных коров в энергии определяется с учетом их живой массы и молочной продуктивности на основе данных, представленных в таблицах.

Потребность в протеине для образования молока определяется содержанием белка в данном продукте. При этом чистая потребность в протеине равна содержанию его в 1 кг молока. Потребность в сыром протеине, используемом в двенадцатиперстной кишке, рассчитывается следующим образом:

Чистая потребность в СП • 2,149.

Пример. Содержание белка в молоке — 3,4%. Чистая потребность в сыром протеине составит 34 г/кг молока, потребность в используемом сыром протеине — 73 г/кг молока ($34 \cdot 2,149 = 73$).

При этом нужно учесть, что с увеличением живой массы и с повышением молочной продуктивности количество потребляемого коровами корма увеличивается. Из-за этого возрастают потери азота с калом.

Потребность дойных коров в СП для образования молока при различном содержании в нем белка приведена в табл. 7. Указанные нормы и СП с помощью уравнений регрессии вычислены так, чтобы с привлечением данных табл. можно было

определить общую потребность в иСП у животных с различной живой массой и продуктивностью независимо от величины потребления корма.

Таблица 7

Потребность коров в иСП для образования молока

Содержание белка в молоке, %	Используемый сырой протеин, г/ кг молока	
	чистая потребность	норма*
3,2	69	82
3,4	73	86
3,6	77	90
3,8	82	94

Пример. Общая потребность коровы в иСП при живой массе 550 кг и удое 15 кг молока: 380 г иСП + 82 г иСП • 15 кг молока; + 5%-я гарантированная надбавка: 400 г иСП + 86 г иСП • 15 кг молока=1690 г иСП.

Чтобы определить норму содержания сырого протеина в рационе дойных коров, следует учитывать расщепляемость протеина в рубце. При использовании обычных рационов исходят из средней расщепляемости, которая составляет 84%.

Потребность в сыром протеине у дойных коров должна обеспечиваться за счет корма, поскольку запасы белка в их организме незначительны и могут быть мобилизованы для образования молока. При продолжительном недостатке в рационе протеина сначала происходит уменьшение содержания протеина в молоке, а затем — снижение величины удоя.

У высокопродуктивных животных с увеличением потребности в протеине снижается его расщепляемость в рубце, поскольку синтез микробной биомассы лимитируется величиной поступившей с кормом энергии. В связи с этим расщепляемость протеина в рубце не должна быть ниже значений, представленных в табл. 8, при условии, что содержание сырого протеина в указанном количестве молока составляет 3,4 %.

**Требования к расщепляемости протеина
при различной величине удоя**

Суточный	Расщепляемость протеина, %
20	84
25	81
30	79
35	76

Потребность в энергии и протеине в период стельности

У стельных коров в период лактации затраты энергии и протеина на развитие плода незначительны, поэтому их не выделяют дополнительно. Однако, в последние 6 недель перед отелом (сухостойный период) необходимо отдельно учитывать потребность в энергии и протеине для роста плода и изменений в репродуктивных органах. Эта потребность соответствует количеству энергии и протеина, которые откладываются в плоде и матке.

Коэффициент использования обменной энергии для отложения в плоде и репродуктивных органах составляет 20%. В связи с изменениями в основном обмене, вызванными гормональной перестройкой, потребность для поддержания жизни у стельных коров увеличивается. На 9-м месяце стельности 85% отложения энергии в плоде приходится на протеин. Величина отложения энергии в матке с развивающимся плодом определяется сроками стельности:

Отложение энергии в матке (МДж/сутки) = $0,044 e^{0,01651t}$ -
где t — срок стельности, дней.

В течение 6 последних недель стельности отложение энергии в плоде и матке возрастает с 2,4 до 4,9 МДж/сутки. За 6-4 и 3-0 недели перед отелом в молочной железе ежедневно резервируется соответственно 1,0 и 1,5 МДж энергии. Однако, на практике ежедневно осуществлять

корректировку рациона невозможно. Поэтому сухостойный период подразделяется на две фазы: 6-4 и 3-0 недели перед отелом (*ante partura* — *a.p.*).

При коэффициенте использования обменной энергии для отложения в плоде и репродуктивных органах, равном 20%, потребность в энергии на стельность в последние 6 недель перед отелом повышается с 12 до 18 МДж ЧЭЛ. В нее входит также незначительное количество энергии, необходимое для образования резервов организма. При этом необходимо следить за тем, чтобы изменение массы тела (без продуктов стельности) в течение лактации не превышало 5-7% .

Таблица 9

Потребность стельных сухостойных коров в энергии и ее отложение в организме, МДж/сутки

Фаза сухостойного периода	Неделя до отела	Отложение энергии		Потребность энергии		
		матка + плод	общее	для суточного отложения		общая
				ОЭ	чел	
I	6-4	2795	3,95	20,9	12,5	49,4*
II	3-0	4,15	5,65	30,0	18,0	56,2**

* Включая потребность на поддержание жизни при 630 кг ЖМ.

** Включая потребность на поддержание жизни при 660 кг ЖМ.

В фазу глубокой стельности основное внимание должно уделяться обеспечению коров протеином, так как он используется, прежде всего, для формирования плода. Потребность в протеине определяется по отложению азота в плоде, матке, плаценте, молочной железе.

Отложение азота в белковой ткани плода зависит от срока стельности (t); Отложение азота (г/сутки) = $1,9385 e^{0,0108t}$.

Согласно этому уравнению в фазу 6-4 недели перед отелом среднесуточное отложение азота будет составлять 28 г, в фазу 3-0 недели перед отелом — 36 г. При этом чистая потребность в протеине составит 415 и 465 г/сутки (включая потребность на поддержание жизни при живой массе соответственно 630 и 660 кг).

Усвоение протеина корма у сухостойных коров имеет второстепенное значение.'

В системе нормирования протеинового питания жвачных, принятой в Германии, отдельно учитываются потребность в протеине корма для микрофлоры рубца и потребность в протеине корма для использования в тонком кишечнике. В данном случае имеется в виду UDP (прим. ред.).

Это объясняется тем, что потребность в протеине у микрофлоры рубца выше, чем у самого животного, т.е. потребность микроорганизмов нужно обеспечивать в первую очередь. Находящаяся в рубце энергия используется микрофлорой для синтеза микробного протеина. Связь между содержащейся в рубце энергией и образованным микроорганизмами протеином можно выразить следующим образом:

$$1 \text{ МДж ОЭ} = 10,1 \text{ г сырого протеина.}$$

Далее рассчитывается потребность микрофлоры в протеине корма, и с учетом его расщепляемости в рубце определяется потребность животного в иСП. Так, при поступлении обменной энергии в количестве 84 Мдж/сутки (6-4 недели а.р.) и 91 Мдж/сутки (3-0 недели а.р.) для роста микроорганизмов требуется соответственно 850 и 920 г расщепляемого в рубце протеина. Учитывая, что средняя расщепляемость протеина корма в рубце находится на уровне 80-85%, потребность животного в используемом в двенадцатиперстной кишке сыром протеине составит соответственно 1020 и 1110 г. Нормы иСП и энергии, рекомендованные Немецким сельскохозяйственным обществом, учитывают потребность для образования 7-8 кг молока и гарантированную надбавку в размере 5% (табл. 10).

Таблица 10

**Отложение азота и обеспечение сухостойных коров
протеином, г/сутки**

Фаза	Неделя до отела	Отложение азота	Потребность в иСП*	Рекомендуемая норма иСП**
I	6-4	30	1020	1070
II	3-0	38	1110	1165

* Включая потребность на поддержание жизни при живой массе 630 кг (I) и 660 кг (II).

** С учетом гарантированной надбавки в размере 5%.

Таблица 11

**Нормы иСП и энергии для коров
с различной продуктивностью**

Характер потребности	иСП, г/сутки	ЧЭЛ, МДж/сутки
Поддержание жизни при 500 кг ЖМ		
Поддержание жизни + образование молока*, кг:	380	31,0
5	810	46,9
10	1240	62,7
15	1670	78,6
20	2100	94,5
25	2530	110,3
30	2960	126,2
35	3390	142,0
40	3820	157,8
Стельность Поддержание жизни + стельность:		
6-4 недели а.р.	1030	45,0
3-0 недели а.р.	1125	51,5

* Содержание жира 4% (FCM).

Необходимо учитывать, что из-за увеличения размеров плода способность сухостойных коров к поеданию корма снижается. Поэтому в конце стельности переваримость органического вещества рационов должна составлять около 70%. В сухостойный период следует ограничить или совсем отказаться от использования сочных кормов, богатых энергией (кукурузный силос, кормовая свекла). В последние 2 недели перед отелом животных нужно переводить на рацион дойных коров. Подкормку при этом начинают с дачи 1-2 кг концентрированных кормов. Это стимулирует рост ворсинок слизистой оболочки рубца и дает возможность микроорганизмам приспособиться к использованию концентратов; Благодаря оптимальному обеспечению макро- и микроэлементами, равно как и жирорастворимыми витаминами, удается значительно повысить резистентность развивающегося теленка.

Недостаток протеина в рационах глубокостельных коров значительно сильнее влияет на массу теленка при рождении и его жизнеспособность, чем недостаток энергии. При недостатке протеина в материнском организме теленок рождается физиологически недоразвитым, с невысокой живой массой. Такие телята по сравнению с нормально развитыми более подвержены заболеваниям, что увеличивает их падеж. Напротив, недостаток энергии в рационе коров, имеющих хорошую упитанность, без ущерба для теленка может быть компенсирован за счет жира, отложенного в организме.

Эффективность использования минеральных веществ с витамином Д, изучали Л.Н. Гамко, Д.В. Власенко (2014-2015 г), на фоне состава рациона, куда входили концентраты, жмых подсолнечный, зеленая масса, поваренная соль и цеолитсодержащий трепел.

Потребность дойных коров в минеральных веществах

При использовании обычных рационов, состоящих из объемистых и концентрированных кормов, потребность дойных коров в макро- и микроэлементах чаще всего не удовлетворя-

ется. Чистая потребность в необходимых элементах определяется их количеством, перешедшим в продукцию животных, а также неизбежными потерями с калом, мочой и с поверхности кожи. Она рассчитывается следующим образом:

Чистая потребность (г/сутки) = неизбежные потери с калом, мочой, потом (г/сутки) + отложение в плоде и матке (г/сутки) + выделение с молоком (г/сутки) + отложение в приросте (г/сутки).

Если определяется общая потребность, то учитывают потери каждого элемента при переваривании, всасывании и в процессе обмена:

$$\text{Общая потребность (г/сутки)} = \frac{\text{Чистая потребность (г/сутки)}}{\text{Общая усвояемость (\%)}} \cdot 100$$

У жвачных животных в отличие от моногастричных источник минеральных веществ в значительно меньшей степени определяет их усвояемость, поскольку доступность этих веществ в результате деятельности микрофлоры рубца увеличивается.

Потребность в макроэлементах.

Макроэлементами называются все минеральные вещества, количество которых в организме животных превышает 50 мг на 1 кг массы тела без жира. К ним относятся кальций, фосфор, магний, натрий, калий, хлор и сера. В обычных рационах калий, хлор и сера содержатся в достаточных количествах, поэтому особых рекомендаций по их нормированию не установлено. Потребность коров в остальных макроэлементах определяется по величине их отложения в организме с учетом потерь, возникающих при переваривании и в процессе обмена веществ.

Для сухостойных коров, потребляющих рацион с содержанием 10 кг сухого вещества, рекомендуется 40 г кальция, 25 г фосфора, 16 г магния и 12 г натрия. Если потребление корма изменяется, то на каждый килограмм сухого вещества, отклоняющийся от указанной величины, нужно соответственно добавить или отнять 4,0 г кальция и 2,5 г натрия.

Таблица 12

Потребность дойных коров в макроэлементах

Показатель	Кальций	Фосфор	Магний	Натрий
Выделение с молоком, г/кг	1,25	1,0	0,12	0,5
Отложение в матке, г/сутки	3-4	2-2,5	0,3	0,3
Отложение во время роста прироста, г/кг	13,5	7,4	0,5	2,4
Неизбежные потери	1 г/кг СВ*	1 г/кг СВ*	4мг/кг ПМ**	11 мг/кг ПМ**
Общая усвояемость, %	50	70	20	80

* СВ — сухое вещество рациона.

** ПМ — прирост живой массы.

Для дойных коров живой массой 500 кг и удоем молока 15 кг рекомендуется 60 г кальция, 37 г фосфора, 21 г магния и 17 г натрия. При отсутствии фактических данных о минеральном составе основного корма применяются гарантированные добавки макроэлементов .

Таблица 13

Уровни введения *гарантированных добавок макроэлементов в рационы коров, г на одну голову в сутки*

Макроэлемент	Количество
Кальций	6
Фосфор	4
Натрий	5
Магний	2

У дойных коров после отела может наблюдаться кратковременное нарушение кальциевого обмена. Это связано с начавшимся молокообразованием, когда потребность коров в кальции резко возрастает. Организм некоторых животных не в состоянии получить необходимое количество элемента путем более эффективного использования его из рациона или мобилизации из скелета. В таком случае кальций извлекается из мышц, но поскольку данный элемент необходим для их нормального функционирования, недостаток его приводит к затруднению движений у животного (корова неподвижно лежит, у нее наблюдается дрожание мышц). Если не проводить соответствующего лечения, то нарушение кальциевого обмена приводит к значительному снижению удоя за всю лактацию. В экстремальных случаях у коровы могут поражаться дыхательные и сердечная мышцы, вследствие чего животное впадает в кому. Иногда наблюдается падеж коров, вызванный этим заболеванием. Температура тела заболевших коров часто падает ниже 37°C. Заболевание называется также послеродовым парезом или гипокальциемией.

Особенно часто этому заболеванию подвержены старые коровы, так как у них очень медленно происходит выделение паратгормона и в костях содержится мало мобилизуемого кальция. Избыточное обеспечение моров кальцием в сухостойный период также повышает риск заболевания послеродовым парезом. Доказана генетическая предрасположенность к этому заболеванию. Поэтому коровы, у которых наблюдался послеродовой парез, не должны использоваться для воспроизводства стада.

Чем раньше начинается лечение, тем меньше отрицательное влияние этого заболевания на молочную продуктивность и воспроизводительную способность коров в последующие лактации. Лечение проводится внутривенным введением растворов кальциевых солей (бороглюконат кальция или другие органические соли кальция) с добавлением магния, фосфора и глюкозы. Для предотвращения некрозов и пролежней больных животных необходимо несколько раз в день

переворачивать. Профилактически действует также медленное раздаивание больных коров.

Оптимальное содержание фосфора в рационах коров в сухостойный период стимулирует абсорбцию кальция. Для профилактики послеродового пареза коровам, у которых ранее уже наблюдалось это заболевание, полезно одноразовое введение 5 млн. ИЕ витамина D₃ незадолго до отела. Если отел не наступил в ожидаемый срок, то эту процедуру необходимо повторить.

Другая возможность предотвращения послеродового пареза — наблюдение за соотношением в рационе катионов и анионов во время сухостойного периода. Для мобилизации кальция из резервных тканей (прежде всего из костей) и повышения уровня его абсорбции в кишечнике отношение ионов калия и натрия к ионам хлора и серы должно быть на уровне 100-150 мг-экв. Для расчета соответствующего баланса катионов и анионов (БКА) используется следующая формула:

$$\text{БКА} = [(\text{K} (\text{г}) : 39,1 + \text{Na} (\text{г}) : 23,1)] — [(\text{Cl} (\text{г}) : 35,5 + \text{S} (\text{г}) : 16,05)].$$

В объемистых кормах БКА находится в пределах 50-500 мг-экв. Содержание калия при этом играет решающую роль. Если его концентрация превышает 15 г/кг СВ, БКА будет иметь положительное значение. Снизить БКА до необходимого уровня можно с помощью добавок сульфата магния, хлорида аммония, сульфата аммония, хлорида кальция и сульфата кальция:

$$\begin{aligned} 1000 \text{ мг-экв} &= 53,5 \text{ г } \text{NH}_4\text{Cl} \\ &= 66,1 \text{ г } (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \\ &= 123,3 \text{ г } \text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O} \\ &= 73,5 \text{ г } \text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O} \\ &= 84,2 \text{ г } \text{CaSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O} \end{aligned}$$

При этом содержание серы и магния не должно превышать 4 г/кг СВ.

У коров, содержащихся на пастбище, вследствие нехватки

магния в траве может возникнуть пастбищная тетания. У заболевших животных наблюдаются судороги и выделение пены изо рта. При отсутствии срочного врачебного вмешательства возможен падеж животных. При использовании рационов с низким содержанием сухого вещества, клетчатки и натрия, равно как и с высоким уровнем калия и протеина, значительно ухудшается усвояемость магния. Повышенное количество протеина в траве при недостатке энергии вызывает избыточное образование аммиака в рубце, что также ухудшает усвоение магния.

Потребность в микроэлементах.

Микроэлементами называют все химические элементы, являющиеся жизненно необходимыми, концентрация которых в организме животного не превышает 50 мг в 1 кг массы тела без жира. К жизненно необходимым микроэлементам относятся железо, бор, медь, цинк, марганец, кобальт, молибден, селен, хром, олово, ванадий, фтор, кремний, никель, мышьяк и свинец.

Микроэлементы выполняют в процессах обмена веществ специфические функции. Чаще всего они являются активаторами или компонентами ферментов. При их недостатке у животных снижается продуктивность, нарушается воспроизводительная функция и возникают различные патологии.

Усвояемость микроэлементов в значительной степени определяется видом их соединений в корме, взаимодействием между отдельными макро- и микроэлементами и другими питательными веществами, величиной рН в пищеварительном тракте, а также потребностью животного в микроэлементах. В организме поддерживается физиологически допустимая концентрация микроэлементов. Такой гомеостаз достигается благодаря регуляторным механизмам: всасыванию, выделению и накоплению. Восполнить недостаточность микроэлементов в организме животных при силосно-концентратном типе кормления можно за счет цеолитсодержащего трепела (Л.Н. Гамко, О.С. Куст, 2014; Е.А. Лемеш, А.Н. Гулаков, 2013).

В табл. приведены нормы содержания основных микроэлементов в сухом веществе рационов для крупного рогатого скота.

**Заболевания и их симптомы, возникающие
при недостатке микроэлементов**

Микроэлемент	Антагонист	Функция	Симптом недостаточности
Железо (Fe)	Cu, Mn	Синтез гемопротеидов, пигментов крови и мышечной ткани	Снижение устойчивости к болезням, особенно у молодняка, потеря аппетита, замедленный рост
Медь (Cu)	S, Mo, Cd	Образование крови и костной ткани, синтез кератина	Нарушение воспроизводительной способности, повреждение скелета, анемия, нарушение пигментации волос
Марганец (Mn)	Fe	Активатор ферментов, пигментация волос, рост хрящевой ткани	Утолщение эпифизов костей, низкая оплодотворяемость, учащение аборттов
Цинк (Zn)	Ca, фитат, глюкозилат	Составная часть ферментов, синтез белка, образование кожного покрова, входит в состав тканей зародышевого эпителия	Сниженный аппетит, паракератоз кожи, замедленный рост, нарушение деятельности иммунной системы
Иод (J)		Гормоны щитовидной железы, обмен глюкозы, основной обмен	Гипертрофический рост щитовидной железы, возникновение отеков, замедление основного обмена, ожирение, нарушение воспроизводительной способности, угнетение роста

Продолжение таблицы 14

Селен (Se)	Cd, Hd, S	Входит в состав ферментов, регулирует проницаемость клеточных оболочек	Угнетение роста, нарушение плодовитости, замедление роста волос, дистрофия мышц
Кобальт (Co)	Fe, Zn	Витамин B ₁₂	Истощение, анемия, лизуха, дерматит, нарушение воспроизводительной способности

Таблица 15

Нормы микроэлементов для крупного рогатого скота, мг на 1 кг сухого вещества рациона

Микроэлемент	Телята до 150 кг ЖМ	Молодняк	Дойные коровы
Железо	100	50	50
Медь	4	10	10
Марганец	60	50	50
Цинк	50	50	50
Селен	0,15	0,15	0,15
Иод	0,25	0,25	0,50
Кобальт	0,10	0,10	0,10

Потребность дойных коров в витаминах

Витамины — органические соединения, которые даже в небольших количествах обладают исключительно высокой биологической активностью.

По растворимости витамины А, D, Е, К относятся к жирорастворимым, а витамины В₁, В₂, В₆, В₁₂, витамин С, никотинамид, пантотеновая кислота, биотин, фолиевая

кислота—к водорастворимым. Все витамины, за исключением витамина D₃, не могут синтезироваться организмом животного, а поскольку выполняют специфические, жизненно важные функции, то относятся к незаменимым элементам питания и поэтому должны поступать с кормом. У жвачных животных микроорганизмы рубца синтезируют значительное количество витаминов группы В, поэтому имеет смысл расширить положение о возможности их абсорбции в пищеварительном тракте. Под названием одного витамина в большинстве случаев подразумевается несколько химических соединений, имеющих сходную структуру. Однако даже незначительные отличия в основной структуре этих веществ могут привести к изменению характера их действия. Чтобы сравнить активность химически родственных соединений, в практику для витаминов А, D, Е введены относительные показатели, которые называются интернациональными единицами (ИЕ):

1 ИЕ витамина А эквивалентна 0,3 мкг ретинола;

1 ИЕ витамина D₃ эквивалентна 0,025 мкг витамина D₃ (холекальциферола);

1 ИЕ витамина Е эквивалентна 1 мг DL- α -токоферилацетата.

У жвачных животных с развитой системой микробной ферментации в рубце следят только за обеспечением потребности в жирорастворимых витаминах (кроме витамина К) и J-каротине (табл.16). Потребность в водорастворимых витаминах и витамине К удовлетворяется за счет поступления их с кормом и синтеза микроорганизмами рубца и толстого кишечника, что вполне достаточно даже для коров с высокой молочной продуктивностью.

В рационах дойных коров нельзя допускать избытка витамина D. Уже при 10-кратном превышении потребности в нем витамин D действует токсически и приводит к отложению кальция в кровеносных сосудах и мягких тканях. Если ботанический состав лугового травостоя характеризуется большим количеством трищетинника золотистого, во избежание гипервитаминоза следует уменьшить поступление витамина D.

Необходимо исключить и длительное поступление избыточных доз витамина А, что также приводит к токсическому эффекту. В отличие от витаминов А и D избыток, β -каротина никаких нарушений в организме не вызывает.

Таблица 16

Потребность дойных коров в жирорастворимых витаминах и признаки их недостаточности

Название	Потребность	Признаки недостаточности
Витамин А	10000-20000 ИЕ на 100 кг ЖМ	Низкая оплодотворяемость, нарушение эмбрионального развития, катаральное воспаление половых органов
β -каротин	150-300 мг/сутки: от 3 недель а.р. до начала беременности	Нарушение репродуктивной функции, замедленная овуляция, слабо выраженная охота, развитие кист яичника, задержка последа, повышенное количество соматических клеток в молоке
Витамин D ₃	1000 ИЕ на 100 кг ЖМ	Недостаточная минерализация скелета (остеомалаяция, рахит), послеродовый парез
Витамин Е	100 ИЕ на 1 голову в сутки, дополнительно к поступающему кормом витамину Е	Повреждение сердечной и скелетной мускулатуры, ослабление иммунной системы, нарушение репродуктивной функции, задержка последа, повышенное количество соматических клеток в молоке

При пастбищном содержании или при скармливании большого количества зеленого корма, как правило, не возникает проблем с обеспечением жвачных животных жирораствори-

мыми витаминами. Однако при заготовке сена или силоса происходит сильное разрушение β -каротина, из которого синтезируется витамин А. Вследствие этого потребность коров в витамине А не может быть полностью обеспечена. При скармливании большого количества сена, соломы, концентрированных кормов, кукурузного и травяного силоса в рацион необходимо вводить добавки витамина А или β -каротина.

Следует указать, что любой стресс (высокая продуктивность, неблагоприятные погодные условия, заболевания, паразиты, технологические перемещения и др.) повышает потребность животных в витаминах, и только в свежем зелёном корме содержится достаточное количество жирорастворимых витаминов. При хранении, как и при консервировании, содержание витаминов в корме снижается.

7. КОРМЛЕНИЕ МОЛОЧНЫХ КОРОВ

Нормированное кормление коров — основа повышения их продуктивности. Наиболее сложно организовать нормированное кормление коров на крупных фермах с промышленной технологией производства молока. На таких фермах коров по физиологическому состоянию и величине суточного удоя разбивают на группы (секции) и при организации нормированного кормления коров руководствуются следующими положениями. Основные корма рациона (сено, сенаж и силос) не следует ограничивать, примерно в равном количестве их можно давать коровам всех групп (секций). Из этих кормов составляют основную кормосмесь. Это можно делать при условии измельчения сена. Если же сено не измельчают, то его скармливают отдельно, как правило, на выгульных кормовых площадках; с учетом продуктивности коров по группам в смесь добавляют измельченные корнеплоды и часть концентратов. Таким образом готовят различные кормосмеси для коров разных секций. Другую часть концентратов скармливают на доильной площадке индивидуально в соответствии с величиной удоя каждой коровы.

Эффективное производство продукции молочного скотоводства возможно при высоком уровне молочной продуктивности, регулярном получении приплода и рациональном кормлении, обеспечивающем потребность животных во всех необходимых питательных веществах. Ошибки в кормлении коров приводят к снижению продуктивности и повышают риск заболеваний, особенно у высокопродуктивных животных. Корова живой массой 500 кг и удоем молока 4000 кг выделяет с молоком такое количество сухого вещества, которое примерно в 2,6 раза превышает сухое вещество ее организма. Для образования 1 кг молока через вымя должно пройти около 400 л крови.

Рационы балансируют комбикормами-концентратами, белково-витаминными и минеральными добавками и премиксами.

На доильной площадке время пребывания коров ограничено. Поэтому, чтобы высокопродуктивные коровы могли съесть больше концентратов, их целесообразно давать в гранулированном виде. Скорость поедания гранулированных кормов почти в 1,5 раза выше, чем рассыпных. На доильной площадке эффективно также скармливание увлажненных смесей из концентратов.

В молочном животноводстве корнеплоды как молокогонный корм занимают особое место при раздое коров. Они содержат много воды, мало протеина, минеральных веществ, жира и клетчатки. Сухое вещество корнеплодов состоит из легкопереваримых углеводов, главным образом Сахаров, протеин их имеет высокую кормовую ценность, они богаты витамином С, а в красной моркови много каротина.

Для кормления дойных коров используют кормовую и сахарную свеклу, брюкву, морковь и турнепс. Содержание сухих веществ в сахарной свекле в среднем 24%, в кормовой — 13%, в моркови и брюкве — 12%, в турнепсе — 9%. Ориентировочно можно считать, что 1 кг сухого вещества корнеплодов по энергетической питательности равен 1 ЭКЕ.

Перед скармливанием корнеплоды надо мыть, оттаивать (если они мороженые) и в отдельных случаях измельчать.

Кормовую свеклу охотно поедают дойные коровы, сухое вещество ее переваривается на 83-87%. В состав силосно-корнеплодных рационов ее обычно включают по 1-1,3 кг на 1 кг молока, в состав силосных — по 0,5-0,7 кг.

Морковь — отличный корм для молочного скота, особенно при разное высокопродуктивных коров и кормлении быков-производителей. Она богата каротином, но плохо хранится, хуже других корнеплодов.

Для многих районов Нечерноземной полосы, Сибири и Урала, имеющих сравнительно бедные почвы, из корнеплодов наиболее перспективны брюква и турнепс. Однако они имеют специфический запах и несколько горьковатый привкус, которые при неправильном скармливании могут передаваться молоку. Поэтому брюкву и турнепс нельзя хранить в коровнике, а скармливать надо только после доения.

Сахарная свекла содержит большое количество легкопереваримых углеводов, где на долю сахарозы приходится 16-20% или 80% сухого вещества. Ботва сахарной свеклы богаче протеином, каротином и минеральными веществами, чем корень. В ней имеются железо, марганец, медь и кобальт. В 1 кг ботвы содержится в среднем 0,15 ЭКЕ, 40-50 мг каротина и до 150 мг аскорбиновой кислоты. В небольшом количестве ботву можно скармливать коровам в свежем виде после очистки от земли, но большее количество может привести к расстройствам пищеварения и резкому уменьшению удоев. Это связано с тем, что ботва содержит много щавелевой кислоты, которая связывает соли кальция, и в организме происходит декальцинация. Кроме того, в ботве может быть много нитратов и нитритов. Поэтому ботву целесообразно силосовать.

Корни сахарной свеклы твердые, поэтому перед скармливанием их желательно измельчать. Обычно коровам дают по 10-13 кг сахарной свеклы в день. К сахарной свекле животных приучают постепенно. В силосные рационы дойным коровам включают в среднем 0,3 кг сахарной свеклы на 1 кг молока.

Картофель можно применять для кормления дойных коров. Это ценный корм, в нем содержится в среднем 23%

сухого вещества, из которого почти 20% крахмал. Жиры и клетчатки в нем очень мало, а количество протеина не превышает 2%. Белок картофеля — туберин — отличается высокой полноценностью. Богат картофель витамином С, каротина и минеральных веществ в нем мало. переваримость органического вещества достигает 85%. При скармливании картофеля животным надо учитывать, что в нем содержится ядовитый гликозид соланин, но в картофеле хорошего качества его мало и он не вреден для скота. В ростках проросшего картофеля количество соланина достигает 400-700 мг %, и скармливание его может вызывать отравление животных. Хорошими компонентами для рационов с повышенным содержанием картофеля являются клеверное сено, бобово-злаковый силос и белковые концентраты.

Для молочного скота нет необходимости применять картофельный тип кормления, однако в тех хозяйствах, где себестоимость его ниже себестоимости других сочных кормов, картофель следует включать в рационы, особенно в рационы высокопродуктивных коров.

Основу летнего кормления дойных коров составляет пастбищная трава. Хорошие культурные пастбища обеспечивают получение высоких удоев при минимальной подкормке другими кормами. В зеленом корме содержатся все питательные вещества, необходимые животному.

Зеленые корма разнообразны по составу и питательности. Они содержат много воды — от 60 до 80% и больше. Сухое вещество молодой травы по энергетической питательности близко к концентрированным кормам, но его биологическая ценность выше. Органическое вещество травы молочный скот переваривает в среднем на 70%.

Пастба животных оказывает благоприятное действие на их организм, способствует повышению удоев. В пастбищный период в крови увеличивается количество гемоглобина, в организме создается резерв каротина и других жизненно необходимых веществ, повышается сопротивляемость организма инфекционным заболеваниям.

В том случае, когда нет возможности с естественных пастбищ получать для молочного стада зеленые корма в течение всего летнего периода, необходимо организовать зеленый конвейер для производства зеленых кормов на пахотных землях и создавать долгодетные культурные пастбища. Зеленые корма, полученные за счет культур зеленого конвейера, обычно скармливают в кормушках, при этом они расходуются более рационально, чем при выпасе. В каждой зоне зеленый конвейер имеет свои особенности как по набору кормовых культур, так и по срокам посева и использования.

Концентрированные корма, используемые на корм молочному скоту, весьма разнообразны. В зависимости от химического состава их подразделяют на протеиновые и углеводистые. Протеиновые концентраты — это зернобобовые, жмыхи, шроты, дрожжи, отруби, а углеводистые — зерно злаков, сухой жом и кормовая патока (меласса). Концентраты в рационах кормов в среднем составляют около 25% питательности, при кормлении же высокопродуктивных коров — 35-45% и больше.

Из зерновых кормов в Нечерноземной зоне России и в восточных районах страны наибольшее значение имеют овес и ячмень, из зернобобовых — горох. Для кормления молочного скота зерна злаковых и бобовых размалывают: величина частиц для коров — 1,5-2 мм, для телят — меньше 1 мм. Целесообразно также плющение зерна и приготовление дерти.

Отруби — побочный продукт мукомольного производства. По сравнению с зерном они содержат больше клетчатки, минеральных веществ, особенно фосфора, богаче витаминами группы В. Молочному скоту отруби скармливают сухими или смоченными в смеси с другими концентратами. Пшеничные отруби обладают слегка послабляющим действием. Их считают одним из лучших концентрированных кормов для коров.

Остатки маслоэкстракционного производства — жмыхи и шроты — высокобелковые корма. Их протеины более полноценны, чем протеины зерновых злаков. Жмыхи перед скармливанием размалывают. Молочному скоту их дают в сухом

или смоченном виде в смеси с другими концентратами.

Кормовые дрожжи содержат биологически полноценный протеин, они богаты витаминами группы В, а при облучении и витамином D. Молочным коровам можно скармливать по 1-2 кг сухих дрожжей в день.

Сухой жом беден протеином и фосфором, поэтому его целесообразно включать в рационы, богатые протеином. Скармливают жом размоченным. Молочные коровы любят жом, поэтому в рационах им можно частично заменять сочные корма.

Кормовая патока (меласса) богата сахаром, в ней много калия и натрия, но мало кальция и фосфора. Умеренным количеством патоки (до 1 кг на дойную корову в день) сдобривают другие корма. В больших количествах она вызывает раздражение пищеварительного тракта из-за содержания в ней щелочных солей органических кислот. Перед раздачей мелассу разводят водой 1:3-1:4 и полученным раствором сдобривают грубые корма и силос.

Комбикорма занимают особое место в группе концентрированных кормов. Их рецептуру разрабатывают на основе научных исследований о кормлении животных с учетом возраста животных, их физиологического состояния, типа кормления, содержания питательных веществ в основных кормах рациона с таким расчетом, чтобы восполнять комбикормами недостаток питательных веществ в рационе. С помощью комбикормов достигается наиболее рациональное использование концентрированных кормов и повышается эффективность кормления. При разработке рецептов комбикормов преследуют цель снизить в них количество зерна за счет различных компонентов с высокой концентрацией энергии — жмыхов и шротов, отрубей, сухого жома, сушеной пивной дробины, травяной муки и др.

Кроме комбикормов, комбикормовая промышленность выпускает разные балансирующие кормовые добавки: белковые, белково-витаминные (БВД), белково-витаминно-минеральные (БВМД), премиксы. Кормовые добавки используют непосредственно в хозяйстве для обогащения ими зернофуражных

смесей. Премиксы — смесь биологически активных веществ (витаминов, солей микроэлементов, антибиотиков, аминокислот), равномерно распределенных в наполнителе. В состав премиксов для молочного скота входят 10-15 ингредиентов. В качестве наполнителя используют молотую кукурузу, отруби, шрот и т. д. В состав зерновой смеси вводят 10-30% белково-витаминных и белково-витаминно-минеральных добавок, а премиксов — до 10 кг на 1 т комбикорма.

Рецепты комбикормов следует изменять в зависимости от состава рационов. Например, летом, когда пастбищная трава и другие зеленые корма богаты протеином, коровам нужно давать комбикорм с меньшим содержанием протеина.

Молочному скоту скармливают в основном рассыпные комбикорма. Однако в проведенных исследованиях было установлено, что гранулированные корма животные поедают значительно быстрее. Это важно при скармливании комбикормов на доильных площадках во время доения коров. Гранулирование уменьшает потери питательных веществ при хранении и скармливании комбикормов, облегчает механизацию их раздачи. Скармливание гранулированных комбикормов несколько изменяет течение процессов рубцового пищеварения. Аммиак образуется медленнее, что улучшает его использование микроорганизмами рубца. Увеличивается образование пропионовой кислоты.

Поедаемость кормов рациона является основным условием обеспечения полноценного питания животных. Поэтому знания о потенциальных возможностях животных к потреблению того или иного корма играют важную роль в реализации норм кормления на практике. Величина потребления сухого вещества у лактирующих коров определяется по формуле:

Потребление СВ рациона (кг/сутки) = ЖМ (кг) • 0,011 + 0,3 • удой молока (кг/сутки) + 4.

Пример. Живая масса коровы — 500 кг, удой молока — 15 кг/сутки. Потребление СВ рациона — $500 \cdot 0,011 + 0,3 \cdot 15 + 4 = 14$ кг/сутки. Поскольку рацион у жвачных животных

состоит из основных (объемистых) и концентрированных кормов, различают величину поедания СВ основного корма и величину поедания СВ всего рациона (табл.). Для приема и пережевывания корма жвачным требуется 16 ч. Чтобы достичь максимальной поедаемости, коровам необходимо обеспечить круглосуточный доступ к высококачественным основным кормам.

Таблица 17

***Потребление корма коровами молочных пород,
кг СВ/100 кг ЖМ***

Месяц лактации	Потребление основного корма	Общее потребление рациона
1	1,4-1,6	2,6-2,9
2-3	1,6-2,0	2,8-3,5
4-9	2,0-2,2	2,6-3,0
10-11	1 9-2 1	2 3-2 5
Сухостойный период	1,4-1,7	1,5-2,0

Основными кормами называются все растительные корма, которые возделываются и заготавливаются в хозяйстве. Сюда относятся луговая трава, клевер, люцерна, кукуруза и приготовленные из них силос, сено и сенаж, а также кормовая свекла, свекольная ботва, картофель и др. Основные корма скармливают целыми или грубоизмельченными. Они служат, прежде всего, источником структурированной клетчатки для жвачных. Судить о достаточной структуре корма можно по химическому составу кала или по наблюдениям за поведением жвачных животных.

Концентрированными кормами называются корма, богатые энергией и протеином. К ним относятся зерновые корма, обработанные или переработанные семена, а также отходы, получаемые при переработке сельскохозяйственного сырья. Ячмень, пшеница, рожь, тритикале, овес, кукуруза, а также отруби, кормовая мука, мучная пыль относятся к кормам, богатым энергией. Отходы, получаемые при переработке соевых

бобов, подсолнечника, рапса, арахиса и кокоса на масло, относятся к кормам, богатым протеином.

Поедаемость корма у животных подчиняется механической и физиологической регуляции. Механическая регуляция определяется степенью наполнения рубца и натяжением его стенок. В физиологической регуляции важную роль играют потребность в питательных веществах, количество тепла, образующегося в организме, а также содержание глюкозы и кетоновых тел в плазме крови. При низком содержании сахара в крови количество потребляемого животным корма увеличивается, при повышенном — уменьшается.

Если тепло, образуемое в процессе обмена веществ, не может выводиться из организма, поедаемость корма уменьшается. При ожирении животных или при высокой температуре внешней среды также имеет место уменьшение потребления корма. Повышенное содержание кетоновых тел наблюдается в начале лактации, когда молочная продуктивность повышается очень быстро, а увеличение потребления корма происходит медленно. Это особенно характерно для животных, в теле которых за время сухостойного периода отложилось много жира.

Величина потребления основных кормов зависит от ряда факторов. Прежде всего, она определяется переваримостью питательных веществ, содержанием сухого вещества и структурой скармливаемого корма. При этом на первом месте находится переваримость основного корма, которая в свою очередь зависит от содержания в нём клетчатки. С увеличением молочной продуктивности возникает необходимость в повышении переваримости питательных веществ всего рациона, так как способность коров к потреблению корма ограничена. При высокой переваримости питательных веществ быстрее происходит высвобождение рубца, что даёт животному возможность раньше начать поедание очередной порции корма. При повышенном содержании сухого вещества корм быстрее пережевывается, и, таким образом, коровы съедают большее

его количество за единицу времени. Это следует учитывать при консервировании зеленых кормов, поскольку величина потребления сухого вещества высококачественного травяного или кукурузного силоса повышается по мере уменьшения содержания в нем воды до 60 и 65% соответственно.

Для оптимальной ферментации в рубце необходимо, чтобы содержание расщепляемого протеина в сухом веществе составляло не менее 8%. При пониженном содержании расщепляемого протеина образовавшаяся популяция микроорганизмов не в состоянии обеспечить оптимальную ферментацию корма, что приводит к увеличению времени его нахождения в рубце. С.А. Бельченко, И.Н. Белоус, М.П. Наумова, 2015, отмечают, что в агропромышленном комплексе области обозначены приоритеты в отраслях растениеводства и животноводства. Что позволит улучшить качество кормов и повысить продуктивность животных.

Количество съедаемого корма зависит и от периода лактации. В начале лактации вместимость желудочно-кишечного тракта вследствие предшествовавшей стельности еще ограничена, поэтому величина потребления корма повышается только ко 2-му месяцу лактации. Однако при развитии ацидоза или кетоза она снижается. Увеличение потребления основного корма происходит только после нормализации состояния здоровья животного. Максимальное потребление корма наблюдается со второго месяца лактации и до седьмого месяца стельности. В последние два месяца стельности плод занимает все больше места в брюшной полости, что ограничивает вместимость рубца.

Величина потребления основных кормов у жвачных животных зависит также от уровня концентрированных кормов в рационе и режима их скармливания. Не удается избежать определенного снижения поедаемости основного корма при повышенной даче концентратов, которое начинается при скармливании примерно 4 кг концентратов, достигая максимума — при скармливании 8-10 кг (табл. 18).

Поедаемость основного корма снижается с ухудшением

его качества. При скармливании более 3 кг концентрированного корма за один прием значение рН в рубце падает ниже 6, что уменьшает в нем количество целлюлозолитических бактерий. Следствием этого являются замедление ферментации корма и увеличение времени его переваривания, что в конечном итоге приводит к снижению потребления сухого вещества всего рациона. К аналогичным последствиям приводит и повышенное содержание сахара в рационе.

Таблица 18

***Уменьшение потребления основных кормов
в зависимости от количества концентратов
в рационе коров, кг сухого вещества***

Количество концентрированных кормов в	Уменьшение потребления основных кормов на 1 кг СВ
0-3,0	0-0,15
3,0-6,0	0,2-0,5
6,0-8,5	0,4-0,7
8,5-12,0	0,5-0,8

Концентрированные корма начинают скармливать только после поедания объемистых кормов. При поедании основного корма выделяется большее количество слюны, чем при поедании концентрированного. Со слюной в рубец попадает значительное количество буферного вещества (гидрокарбоната натрия— NaHCO_3) с величиной рН 8,1-8,3. Это предотвращает снижение рН, вызываемое низкомолекулярными жирными кислотами, которые образуются при ферментации концентрированного корма. Скармливание суточного количества концентратов в несколько приемов предотвращает снижение рН в рубце и тем самым — уменьшение потребления основного корма. Чем меньше содержание структурированной клетчатки в рационе, тем важнее скармливание концентратов в несколько приемов. После отела количество концентратов в рационе не должно увеличиваться более чем на 2 кг в неделю, чтобы микрофлора рубца имела достаточно времени для привыкания к новому соотношению кормов.

Порода, возраст и масса коровы также влияют на величину потребления корма. У высокопродуктивных пород молочного направления эта способность выше, чем у мясо-молочных или мясных пород. Коровы после третьего и более отелов потребляют больше корма, чем молодые животные.

Кормление дойных коров в зимний период

Кормление коров в зимний период основано на использовании рационов, состоящих из объемистых кормов. Такие рационы должны обеспечивать потребность для поддержания жизни и образования примерно 10 кг молока (FCM). В летний период используются зеленые корма, которые обеспечивают поддержание жизненных функций и молочную продуктивность на уровне 12 кг. Потребность в питательных веществах у стельных сухостойных коров в любое время года должна обеспечиваться за счет основного корма.

В рационе коров нормируют содержание сухого вещества, энергии, общего и используемого сырого протеина (учитывая при этом баланс азота в рубце), а также сырой клетчатки, кальция и фосфора. Содержание сырой клетчатки в объемистой части рациона должно составлять не менее 25% СВ, чтобы в общем рационе, включая балансирующий концентрированный корм, ее уровень достигал 18-22%. В рационах высокопродуктивных коров содержание клетчатки в сухом веществе должно быть не ниже 15—16%, что необходимо для обеспечения нормальной работы рубца и стабильного содержания жира в молоке, Грубоизмельченная клетчатка вызывает повторное пережевывание кормовой массы, способствующее образованию ацетата в рубце.

При использовании зеленых или других богатых белком кормов необходимо следить, чтобы избыток протеина не превышал 500 г на одну голову в сутки. Однако необходимо, чтобы избыток протеина или энергии объемистой части рациона был сбалансирован концентрированным кормом. Это означает, что в основной рацион, богатый белком, должен вводиться концентрат с высоким содержанием энергии, а в основной рацион, богатый энергией — концентрат с высоким

содержанием белка. Основной рацион должен быть сбалансирован также по минеральным веществам и витаминам.

Порядок составления рациона для дойных коров показан на примерах 1 и 2.

Пример 2.

Зимний рацион для дойной коровы с использованием кормовой свеклы

Живая масса 500 кг, удой молока = 15 кг/сутки; в молоке содержится 3,9% жира, 3,3% протеина. Поедаемость основных кормов — 10 кг СВ/сутки.

1. Определение потребности в энергии и питательных веществах

1.1. Определение потребности в энергии и протеине для поддержания жизни (проводится в соответствии с рекомендуемыми нормами)

Энергия: 31,0 МДж ЧЭЛ/сутки ($0,293 \text{ МДж} \cdot 500^{075}$).

Протеин: 380 г иСП/сутки.

1.2. Потребность в энергии и протеине для образования 1 кг молока

Энергия: $0,37СЖ(\%)+0,21 -СП(\%)+0,95= 0,37-3,9+0,21-3,3+0,95=3,09$ МДж ЧЭЛ. Протеин: 86 г при 3,4 % СП ($\pm 0,1\%СП \rightarrow \pm 2$ г иСП), при 3,3 % СП $\rightarrow 86$ г - 2 г = 84 г иСП.

2. Питательность 1 кг СФ используемых кормов

а) свекла кормовая: СВ - 15%; ЧЕЛ - 7,6 МДж; СП - 77 г; иСП - 152 г; РБА - (-12)г;

б) сено злаковое (райграс пастбищный, 2 укос): СВ - 86%; ЧЕЛ - 5,7 МДж; СП - 126 г; иСП - 128 г; РБА - (0) г;

в) солома пшеничная: СВ - 86%; ЧЕЛ - 3,5 МДж; СП - 37 г; иСП - 68 г; РБА - (-5) г;

г) шрот рапсовый, тип "00": СВ - 89%; ЧЕЛ - 7,3 МДж; СП - 399 г; иСП - 219 г; РБА - (+29) г

Расчет необходимого количества балансирующего концентрированного корма упрощается путем использования

величины молокообразования, которая определяется как для энергии, так и для протеина. При этом содержание в корме соответствующих питательных веществ делят на потребность в этих веществах для продуцирования 1кг молока и, таким образом, определяют количество молока, которое может образоваться из конкретного корма. (Величина образования молока из питательных веществ рациона определяется после вычитания из общего их количества потребности для поддержания жизни).

Таблица 19

***Зимний рацион для дойной коровы
с использованием кормовой свеклы***

Корм	Кол-во корма, кг	СВ, кг	чэл, МДж	СП, г	иСП, г	РБА, г	СЖ, г
Сено злаковое (райграс пастбищный, 2 укос)		0,86	5,7	126	128	0	306
Свекла кормовая		0,15	7,6	77	152	-12	64
Солома пшеничная		0,86	3,5	37	68	-5	429
Шрот рапсовый, тип "00"		0,89	73	399	219	279	131
Расчет рациона							
Сено райграса пастбищного	5,0	4,3	24,5	542	550	-1	1316
Свекла кормовая	20,0	3,0	22,8	231	456	-36	192
Солома пшеничная	1,5	1,3	4,5	48	88	-6	553
Основной рацион		8,6	51,8	821	1094	-43	2061
Потребность для поддержания жизни			31,0		380		
Остаток после вычитания потребности для поддержания жизни			20,8		714	0-50	

Продолжение таблицы 19

Величина образования молока из объемистых кормов, кг: - по энергии (20,8/3,09) - по протеину (714/84)			6,7		8,5		
Для выравнивания РБА необходимо 1,7 кг рапсового шрота (43 г N=29 • x =>x=1,48 ≈1,5 кг СВ)							
Балансирующий концентрированный корм (шрот рапсовый)	1,7	1.5	11,0	599	328	+44	197.
В основном рационе содержится		10,1	62,8	1420	1422	+1	2258
Потребность для поддержания жизни			31,0		380		
Остаток после вычитания потребности для поддержания жизни			31,8		1042		
Величина образования молока из основного рациона, кг: -по энергии (31,8/3,09) -по протеину (1042/84)			10,3		12,4		
Разница в величине молокообразования по энергии и протеину, кг			0		2,1		

Если молочная продуктивность превышает базовый уровень, коровам сверх основного рациона скармливают концентрированный корм, сбалансированный по питательным веществам в соответствии с данной продуктивностью. На 1 кг такого корма (при 88% СВ) должно приходиться 2-2,5 кг производимого молока. У высокопродуктивных коров количество молока, получаемое в расчете на 1 кг

дополнительного концентрированного корма, в любом случае должно превышать 2,2 кг. Соотношение между иСП и ЧЭЛ в концентрированном корме должно составлять примерно 27/1, при условии, что в молоке содержится 4,0% жира и 3,4% протеина. Состав и количество концентрированного корма необходимо корректировать в соответствии с молочной продуктивностью как минимум один раз в месяц.

В кормлении жвачных следует избегать резкого изменения состава рационов. Особое внимание требуется при переходе от зимнего кормления к летнему и наоборот, так как в этих случаях отличия в составе применяемых кормов очень значительны. Смена рационов при переходе на летнее и, соответственно, на зимнее кормление должна проводиться на протяжении одной, а предпочтительнее - двух недель. При этом количество зеленых кормов в рационе следует постепенно увеличивать (или, соответственно, уменьшать) Это достигается путем увеличения (уменьшения) дачи зеленой массы или увеличения (сокращения) времени выпасания.

Потребление корма и обеспеченность животных питательными веществами при использовании зеленых кормов подвержены более сильным колебаниям, чем при использовании консервированных кормов. Путем дополнительного скармливания сена или соломы можно компенсировать недостаток клетчатки, что стабилизирует содержание жира в молоке на протяжении пастбищного периода. Избыток протеина, вызванный его высоким содержанием в зеленых кормах, по возможности следует сбалансировать путем дополнительного скармливания кукурузного силоса или концентрированных кормов с высоким содержанием энергии. Качество корма существенно зависит от фазы вегетации растений. Для обеспечения равномерного поступления питательных веществ с рационом часть зеленых кормов в весенний период силосуют.

Потребление корма на пастбище зависит от ботанического состава травостоя и организации пастбы. На травостоях, богатых злаковыми и клевером, поедается большее количество корма. Площадь для загонной пастбы

должна быть такой, чтобы остаток корма на ней составлял около 10%, как и при скармливании корма на ферме. Лучшее использование кормовых ресурсов достигается разбивкой пастбища на загоны с помощью электрической изгороди. При плохих погодных условиях величина потребления корма снижается на 2 кг СВ, так как животные недостаточно хорошо пережевывают влажный корм.

Использование промежуточных культур (рапса, горчицы, кормовой капусты, подсолнечника или травосмесей) позволяет увеличить продолжительность пастбищного периода и тем самым — сэкономить консервированные корма. Большинство промежуточных культур богаты сырым протеином и часто содержат повышенное количество нитратов (особенно осенью). По сравнению с протеином содержание сырой клетчатки в них незначительно, что необходимо учитывать при составлении рациона. Приучать коров к таким кормам нужно постепенно. Уборку промежуточных культур следует проводить так, чтобы степень загрязнения корма была минимальной. Эти корма нельзя скармливать в замороженном виде. Из-за высокого содержания нитратов (до 4% в сухом веществе при допустимой норме 0,5%) и компонентов, снижающих вкусовые качества, максимальная дача их не должна превышать 5 кг СВ на одну голову в сутки. При скармливании их в большом количестве существует опасность нитритного отравления, поскольку образовавшиеся нитриты не могут быстро усваиваться микроорганизмами. При использовании промежуточных культур необходимо также следить за тем, чтобы рацион был сбалансирован по энергии и сырой клетчатке.

Кормление в зимний период основывается на использовании силоса из луговых трав, кукурузы, а также сена. Травяной силос представляет собой богатый протеином основной корм, качество которого зависит от срока уборки, длительности провяливания и технологии силосования. Высококачественный травяной силос можно давать коровам как единственный основной корм. Для обеспечения структурной функции клетчатки в рубце длина измельченных частиц силоса должна достигать 10—15 мм. Оптимальные сроки скашивания

трав на силос приходится на фазу колошения (выбрасывания метелки) и до начала цветения, т.е. время, когда в растениях самое высокое содержание питательных веществ.

Кукурузный силос представляет собой богатый энергией основной корм с высоким содержанием крахмала. Минимальное содержание сухого вещества в силосе должно составлять 25%, а оптимальное — 30-35%. Кукуруза на силос измельчается, как правило, до частиц длиной 1 см. Важно разрушить оболочку зерна, чтобы микроорганизмы рубца и ферменты тонкого кишечника могли свободно расщеплять крахмал. Содержание энергии в кукурузном силосе определяется долей початков и степенью их спелости. Кукурузный крахмал незначительно влияет на изменение рН в рубце, так как только 70% его расщепляется в преджелудках, а остальное количество — ферментами в тонком кишечнике до глюкозы. Таким образом, повышенное содержание крахмала улучшает обеспечение животных глюкозой, что особенно важно для высокопродуктивных коров. Кормление коров одним только кукурузным силосом нежелательно ввиду недостаточного содержания в нем структурированной клетчатки. При наличии в рационе большого количества кукурузного силоса следует обращать внимание на то, чтобы коровы не ожирели, особенно в конце лактации. В сухостойный период кукурузный силос из рациона следует исключить. Приучать коров к этому корму необходимо за две недели до отела с целью предупреждения избыточного поступления энергии.

Луговое или люцерновое сено, а также солома являются, прежде всего, источником структурированной клетчатки. Содержание энергии в СВ этих кормов ниже, чем в силосе или свекле. Как единственный основной корм они пригодны только в конце лактации и в сухостойный период. В начале лактации объемы поступления питательных веществ с этими кормами не обеспечивают молочную продуктивность на уровне 10 кг на корову в сутки.

Путем подбора необходимого количества сена, травяного и кукурузного силоса основной рацион можно сбалансировать по

энергии и протеину. Содержание сырой клетчатки в этих кормах обеспечивает проявление ее структурного эффекта в пищеварительном тракте даже при большом количестве концентратов в рационе, если только названные корма не слишком измельчены. Сено и кормовую свеклу начинают скармливать только после того, как животные съели силос. Благодаря этому включаются в действие механизмы, ограничивающие потребление корма вследствие наполнения рубца.

Кормовая свекла — это богатый сахаром сочный объемистый корм с низким содержанием клетчатки. Благодаря своим высоким вкусовым качествам и переваримости питательных веществ она может потребляться животными в больших количествах. Кормовая свекла в расчете на 1 кг СВ снижает потребление СВ других основных кормов всего лишь на 0,4 кг.

Количество свеклы, скармливаемой коровам, ограничивается 4 кг СВ на одну голову в сутки. Ввиду высокого содержания воды свеклу задают в кормушки уже после того, как животные съели другие корма, чтобы предотвратить снижение общего потребления СВ. Не следует скармливать свеклу непосредственно перед доением коров, так как это приводит к снижению вкусовых качеств молока. Скармливание ее в больших количествах не должно совпадать по времени с дачей концентрированного корма, поскольку сахар свеклы быстро расщепляется в рубце и снижает величину рН его содержимого.

При использовании силоса из свекольной ботвы норма скармливания его не должна превышать 40% от общего количества объемистых кормов. Из-за высокого содержания воды в силосе его количество в рационе высокопродуктивных коров ограничивается 20%. Рационы, в состав которых входит данный корм, необходимо балансировать по клетчатке, используя для этого сено. В силосе и свекольной ботве содержится много кальция. Эту особенность необходимо учитывать в кормлении сухостойных коров, поскольку избыток данного элемента может вызвать послеродовой парез.

В состав кормосмеси включали: сено разнотравное, силос кукурузный, дерть ячменную, дерть овсяную, свеклу кормовую,

поваренную соль, во втором рационе в состав кормосмеси включали шрот подсолнечный. Концентрация обменной энергии в 1 кг сухого вещества рациона составила 9,9-10,0 МДж.

Таблица 20

**Рацион кормления коров в зимний период
живой массой 500 кг, удоем 18-19 кг, жирностью 3,6-3,9%**

Корма		В сутки на голову, кг		В сутки на голову, кг				
Кормосмесь		38,0		38,5				
Пивная дробина		10		10				
Соль поваренная, г		80		80				
В рационе содержится:								
Показатели	Норма	Концентрация ОЭ и питат. в-в в 1 кг сух. в-ва	В рационе	Концентрация ОЭ и питат. в-в в 1 кг сух. в-ва	Норма	Концентрация ОЭ и питат. в-в в 1 кг сух. в-ва	В рационе	Концентрация ОЭ и питат. в-в в 1 кг сух. в-ва
ЭКЕ	13,8	0,98	14,8	0,98	13,8	0,98	15,4	1
Обменная энергия, МДж	138	9,8	149	9,9	138	9,8	156	10,1
Сухое вещество, кг	14,1	-	15,1	-	14,1	-	15,5	-
Сырой протеин, г	1845	130,9	2056	136,2	1845	130,9	2160	139,4
Переваримый протеин, г	1220	86,5	1330	88,1	1220	86,5	1413	91,2

Продолжение таблицы 20

Сырая клетчатка, г	3670	258,9	3537	234,2	3670	258,9	3650	235,5
Крахмал	1700	120,6	1538	101,9	1700	120,6	1550	100
Сахар	1160	82,3	490	32,5	1160	82,3	521	33,6
Сырой жир, г	390	27,7	608,5	40,3	390	27,7	998	64,4
Кальций, г	84	5,95	78,4	5,2	84	5,95	79,4	5,12
Фосфор, г	60	4,3	34,6	2,3	60	4,3	37,9	2,44
Магний, г	22	1,6	31,1	2,1	22	1,6	32,9	2,1
Сера, г	28	1,98	25,1	1,7	28	1,98	26,5	1,7
Железо, мг	960	68,1	3934	260,5	960	68,1	3934	253,8
Медь, г	109	7,7	94,1	6,2	109	7,7	105,8	6,8
Цинк,г	720	51	525,3	34,8	720	51	559,6	36,1
Марганец, мг	820	58,2	595	39,4	820	58,2	659	42,5
Кобальт, мг	8,4	0,6	3,85	0,25	8,4	0,6	3,85	0,2
Йод, мг	10,0	0,7	2,6	0,17	10,0	0,7	2,6	0,2
Каротин, г	540	38,3	572,5	37,9	540	38,3	572,5	36,9
Калий. г	88	6,24	96,5	6,4	88	6,24	130,5	8,4
Витамин Д	640	45,4	1050	69,5	640	45,4	1050	67,7
Витамин Е	200	14,2	1494	98,8	200	14,2	1434	92,5

Таблица 21

**Рацион кормления полновозрастных дойных коров
живой массой 550-600 кг с суточным удоем 19 кг молока
жирностью 3,8 %**

Корма		В сутки на голову, кг		
Сено бобово-разнотравное		5,0		
Сенаж		6,5		
Силос кукурузный		24		
Люпин		1,5		
Горох		1,4		
Свекла полусахарная		3,5		
Овес		1,23		
Патока кормовая		0,6		
Соль поваренная		106		
Дрожжи кормовые, обог. вит.Д ₂ , г		2,71		
Моноаммоний фосфат		119		
Сернокислая медь, мг		90,3		
Сернокислый цинк, мг		1542		
Сернокислый кобальт, мг		26,7		
В рационе содержится:				
Показатели	Норма	Конц-ция ОЭ и питат. в-в в 1 кг сух. в-ва	В рационе	Конц-ция ОЭ и питат. в-в в 1 кг сух. в-ва
ЭКЕ	17,4	0,9	17,0	0,93
Обменная энергия, МДж	174	9,3	170,1	9,26
Сухое вещество, кг	18,70 0	-	18,371	-
Сырой протеин, г	2330	124,6	2325,5	126,6
Переваримый протеин, г	1460	78,07	1509,1	82,15

Сырая клетчатка, г	4545	243,05	4499,75	245,0
Сырой жир, г	460	24,6	543,7	29,6
Сахар	1315	70,3	1327,55	72,26
NaCl, г	106	5,7	106	5,8
Кальций, г	106	5,7	107,155	5,83
Фосфор, г	75	4,01	75	4,1
Медь, г	133	7,1	133	7,2
Цинк, г	875	46,8	875	47,6
Кобальт, мг	1065	57,0	1065	58,0
Йод, мг	11,7	0,63	19,655	1,06
Каротин, г	658	35,2	723,105	39,3
Витамин Д	14600	780,7	14600	794,7
Витамин Е	605	32,4	1651,225	90,0

В состав рациона дойных коров включали патоку кормовую и свеклу полусахарную с целью восполнения сахара, концентрация обменной энергии в 1 кг сухого вещества рациона соответствовала норме.

Таблица 22

Рацион кормления полновозрастных дойных коров живой массой 550-600 кг с суточным удоем 15 кг молока жирностью 3,8 % (Зимний период)

Корма	В сутк и на голов у, кг
Сено бобово-разнотравное	4,0
Сенаж	6
Силос кукурузный	18
Солома овсяная	2,5
Люпин	1
Горох	1,4
Свекла полусахарная	3,5

Продолжение таблицы 22

Овес				1,25
Патока кормовая				0,5
Соль поваренная				90
Дрожжи кормовые, обог. вит.Д ₂ ,г				2,38
Моноаммоний фосфат				89
Сернокислая медь, мг				51,1
Сернокислый цинк, мг				1132
Сернокислый кобальт, мг				13,8
В рационе содержится:				
Показатели	Норма	Конц-ция ОЭ и питат. в-в в 1 кг сух. в-ва	В рационе	Конц-ция ОЭ и питат. в-в в 1 кг сух. в-ва
ЭКЕ	15,3	0,89	15,5	0,9
Обменная энергия, МДж	152	8,89	154,405	9,13
Сухое вещество, кг	17,100	-	16,903	-
Сырой протеин, г	2030	118,7	2006,2	118,7
Переваримый протеин, г	1260	73,7	1281,6	75,8
Сырая клетчатка, г	4620	270,2	4458,9	263,8
Сырой жир, г	400	23,4	485,1	28,7
Сахар	1135	66,4	1190,8	70,4
NaCl, г	90	5,2	90	5,3
Кальций, г	90	5,2	97,03	5,7
Фосфор, г	63	3,7	63	3,7
Медь, г	115	6,72	115	6,8
Цинк,г	755	44,2	755	44,7
Кобальт, мг	8,85	0,5	8,85	0,5
Йод, мг	10,1	0,59	16,144	0,96
Каротин, г	568	33,2	578,6	4,7
Витамин Д	12600	736,8	12600	745,4
Витамин Е	505	29,5	1304,2	77,2

Из рациона кормления полновозрастных дойных коров живой массой 550-600 кг и среднесуточным удоем 15 литров молока жирностью 3,8 кг в зимний период, видно, что сочные корма составляют 40% от общего количества кормов. Грубые корма – 33 %, концентраты – 27 %. Что обеспечивает оптимальное содержание основных питательных веществ.

Недостаток минеральных веществ восполняется добавлением в рацион фосфатов и серноокислых соединений.

Часть витамина Д, восполняется кормовыми дрожжами обогащенными витамином Д.

Летнее кормление молочных коров

Летнее кормление и содержание коров должно быть основано на сочетании пастбы с кормлением в стойлах. В зависимости от соотношения кормов, получаемых на пастбище и в стойлах, система летнего содержания скота может быть: пастбищной — коровы в стойлах совсем не получают подкормки или ее питательность (по ЭКЕ) не превышает 25% питательности рациона; пастбищно-стойловой — животные на пастбище получают от 50 до 75% суточного рациона; стойлово-пастбищной — в стойлах скармливают 50-75% кормов суточного рациона, а остальные коровы получают на пастбище;

стойловой — в стойлах скармливают более 75% кормов суточного рациона, а пастбище используется в основном для активного моциона. Движение во время пастбы, солнечное облучение, потребление полноценного пастбищного корма способствуют усилению обмена веществ, повышают воспроизводительные функции и продуктивность животных. Однако пастбищное содержание дойных коров только тогда эффективно, когда на пастбище в течение всего лета достаточно травы для обеспечения потребности животных в питательных веществах в соответствии с планируемой их продуктивностью. Иначе необходимо в дополнение к пастбищу подкармливать коров в стойлах зелеными кормами за счет культур зеленого конвейера, силосом и концентратами.

От стойлового содержания к пастбищному коров нужно переводить постепенно в течение 5-7 дней. В этот период до выгона на пастбище коров подкармливают грубыми кормами, сенажом и силосом. В переходный период в рационах должно быть достаточное количество клетчатки для нормализации рубцового пищеварения, иначе высокобелковый пастбищный корм может вызвать серьезные нарушения в обмене веществ и резко снизить жирность молока.

ВНИИФБиП сельскохозяйственных животных и ВИЖ рекомендуют весной за 15-20 дней до выгона коров на пастбище и в течение 1—1,5 месяцев пастбищного содержания давать коровам в составе смеси концентратов по 500 г в день уксусного натрия (ацетата натрия). Это не только предотвратит снижение жирности молока в переходный период, но и будет способствовать ее увеличению.

Большое значение в нормализации обмена веществ в переходный период имеет также правильное минеральное питание. Чтобы предупредить специфическое заболевание — пастбищную тетанию (признаки этой болезни: пугливость, шаткость походки, учащение пульса и дыхания, частое мочеиспускание и др.), необходимо наряду с контролем за общепринятыми показателями минерального питания обращать особое внимание на обеспеченность животных магнием по детализированным нормам.

Содержать коров в течение лета только на пастбищной траве и получать от них достаточно высокие удои можно лишь при пастьбе их на искусственных пастбищах с хорошим травостоем. Использование культурных пастбищ дает возможность снизить себестоимость молока.

На орошаемых пастбищах урожаи зеленой массы по циклам стравливания распределяются равномерно, что очень важно для получения высоких удоев в течение всего пастбищного периода. При высокой урожайности на корову в среднем требуется 0,5 га культурного пастбища.

На улучшенных естественных и особенно на искусственных пастбищах необходимо применять только

загонную пастьбу. Для этого пастбище разбивают (разделяют) на участки (загоны). Целесообразно иметь 12-16 загонов с тем, чтобы в каждом из них коров пасты 2-3 дня.

Выпас весной можно начинать тогда, когда трава на пастбище достигнет высоты 12-15 см. В течение лета каждый загон стравливают 3-5 раз. Весной не все загоны могут быть использованы для пастьбы, поэтому траву на некоторых из них скашивают на сено, силос или сенаж. Необходимо позаботиться, чтобы на пастбище было достаточно воды и коровы могли бы пить несколько раз в день. Продолжительность пастьбы должна быть не меньше 11-12 часов в начале и в середине пастбищного сезона и 9-10 часов — в конце.

За пастбищный период коровы дают более половины общего годового удоя молока. Лучшими считают искусственные пастбища с многолетними и однолетними сеянными травами, с большим содержанием бобовых трав (люцерны, клевера, вики, чины) или таких злаковых, как райграс, овсяница луговая, лисохвост, мятлик.

Для подготовки пастбищ и кормовых угодий к использованию в летний период следует провести следующие мероприятия:

- после снеготаяния и подсыхания поверхности пастбищные угодья необходимо очистить от мусора, старых и ядовитых растений и т. д. отремонтировать изгороди, мостики-переправы, за 2 недели до начала выпаса животных провести подкормку пастбищ и участков для выращивания зеленой массы минеральными удобрениями, проверить систему полива;

- провести инвентаризацию пастбищ и участков зеленого конвейера для подкормки, составить план смены пастбищных загонов и скашивания площадей зеленого конвейера, уточнить кормовой баланс на летний период, определить сроки и дозы внесения удобрений на лето.

Для подготовки коров к летнему содержанию необходимо: до выгона на пастбище провести комиссионное клиническое обследование всего поголовья, закончить все плановые

профилактические и диагностические обработки скота; организовать лечение больных животных обрезать и расчистить копыта, спилить верхушки рогов у агрессивных животных;

для восполнения недостатка макро- и микроэлементов в организме за 2 недели до выпаса на пастбище организовать скармливание комплексной минеральной подкормки из расчета 30 г на 100 кг живой массы.

На пастбищное кормление коров переводят постепенно, в течение 1—2 нед, в зависимости от характера зимнего кормления. В первые дни их пасут 2—3 ч и перед выгоном на пастбища подкармливают, иначе они начинают жадно поедать траву, вследствие чего могут возникнуть тимпания или расстройство пищеварения. В последующие дни продолжительность пастьбы постепенно увеличивают, и если корова наедается, то из рациона исключают все корма, оставляя лишь концентраты. При выборе концентратов надо иметь в виду, что молодая трава богата белком. Поэтому в их состав должны входить в основном злаковые компоненты.

При пастьбе в первую декаду коровам необходимо давать сено (солому) 2—3 кг или сенаж— 5—6 кг и поваренную соль до 120г на 1 корову. Такая подкормка предупреждает расстройство пищеварения и снижение жирности молока.

В Центральной Нечерноземной зоне скармливание культур зеленого конвейера начинают с последней декады мая и заканчивают в начале октября, соблюдая следующую очередность: зеленая масса озимой ржи; зеленая масса озимой пшеницы; многолетние травы; зеленая масса вико- или горохоовсяных мешанок, посеянных в 3—4 срока с интервалами в 10 дней; отава многолетних трав; зеленая масса кукурузы; зеленая масса от пожнивных посевов кукурузы и турнепса; турнепс с ботвой (весеннего срока посева); ботва корнеплодов.

Применение в конвейере кормовой капусты дает возможность подкармливать коров зелеными кормами в ноябре и декабре.

В летние месяцы основу рационов составляют два корма: свежая трава и комбикорм (молотое зерно). Химический состав

и питательность зеленого корма резко меняются в зависимости от ботанического состава травостоя, фазы вегетации и сроков стравливания, типа почвы и количества удобрений, технологии скармливания травы.

Применяются три системы обеспечения зелеными кормами коров в летний период:

- а) выпас на естественных и культурных пастбищах;
- б) доставка скошенной свежей зеленой массы в кормушки при стойловом содержании;
- в) выпас в сочетании с подкормкой зеленой массой в кормушках.

В составе свежих зеленых кормов коровы могут потреблять до 11 кг сухого вещества на 1 голову в сутки, что без подкормки концентратами обеспечивает получение удоев 10—11 кг. При даче зеленого корма вволю и концентрированных кормов из расчета 300 г на 1 л получаемого молока коровы полностью покрывают свою потребность в энергии. Однако в сухом веществе молодой травы содержится недостаточно сахара и клетчатки в перестоявшей траве содержится повышенное количество сырой клетчатки, что прежде всего снижает ее поедаемость. Поэтому при использовании зеленого конвейера необходимо обеспечивать содержание 18—20 % клетчатки в рационе коровы.

Трава злаковых культур, полученная с удобренных участков, богата сырым протеином, отличающимся высокой (60—70 %) растворимостью и переваримостью белковой фракции. В этом случае рекомендуется скармливать концентраты с пониженным содержанием протеина (ячмень). Необходимость дополнительного включения протеиновых добавок возникает лишь при выпасе коров на скудных пастбищах и на перестоявшем травостое.

При скармливании зеленых кормов, особенно при выпасе, потребность в витаминах удовлетворяется полностью и у животных: исчезают признаки гиповитаминозов. Свежий зеленый корм ненадежный источник витамина D. В связи с этим при стойловом содержании животные должны пользоваться прогулками 4—5 ч.

В зеленом корме уровень содержания минеральных веществ зависят не только от ботанического состава и фазы вегетации, но и запасов их в почве. В растительных кормах, получаемых в Московской области, недостаточно кобальта, йода, цинка, меди, натрия и фосфора. В молодой траве не хватает *магния* и всегда избыток *калия*. Вредные последствия от чрезмерного поступления калия снижаются при введении в рацион повышенных доз солей натрия. Обеспечение калий-натриевого соотношения 3—5: 1 — неременное условие получения высоких удоев. Для балансирования летних рационов должны использоваться комплексные подкормки.

В летний период независимо от технологии кормления животные должны быть обеспечены питьевой водой как за счет естественных, так и за счет искусственных источников водоснабжения: дойным коровам в среднем требуется — 70 л, нетелям — 40, молодняку в возрасте до 1 года 20 л воды в сутки. В течение жаркого дня коровы пьют до 10 раз. При выпасе на пастбищах вдали от водоемов необходимо использовать передвижные автопоилки.

На высокопродуктивных культурных пастбищах продолжительность выпаса должна составлять 7—8 ч, на естественных 10—12 ч в сутки.

В зависимости от вида пастбища на 1 корову обычно требуется следующая площадь: культурное долголетнее — 0,3 га; заливного луга — 0,5; суходольное — 1 и лесное — 1,2 га.

Сухостойным коровам и нетелям в сутки требуется 45 кг зеленого корма, коровам с удоем 10—12 кг — 55, с удоем 14—16 кг — 65 с удоем 18—20 кг молока более 70 кг. В среднем на 1 условное животное требуется около 60 кг свежескошенной зеленой массы или 70 кг пастбищной травы.

При скармливании животным зеленой массы с хорошо удобренных почв возникает необходимость контроля за качеством нитратного азота в корме. Содержание нитратного азота выше 5 г в 1 кг сухого вещества рациона считается недопустимым.

В целях своевременного выявления клинически выраженных и скрытых форм заболеваний необходимо проводить регулярный и диспансерный осмотр животных, периодически следует брать кровь, а в необходимых случаях молоко и мочу для биохимических анализов в лабораториях, что позволит своевременно обнаружить нарушения обмена веществ у скота.

При использовании растительности культурных пастбищ иногда наблюдается тимпания (вздутие рубца) и тетания (пастбищные судороги), которые могут привести к гибели. Тимпания чаще возникает при выпасе скота на клеверных, а также на люцерновых культурных пастбищах.

Тетания обычно проявляется в первые недели пастьбы. Заболеванию способствуют холодная, ветреная и дождливая погода, поедание злакового травостоя, удобренного большими дозами азота. В начале болезни животные теряют аппетит и становятся беспокойными, затем появляются дрожь, судороги и окоченение мышц, шаткая походка и скрежетание зубами. При сильных судорогах животное падает на землю. Заболевание обусловлено недостатком магния. Соотношение между азотом, калием и магнием в весенней траве часто не отвечает потребностям животных. Чтобы предотвратить заболевание, переход на новый вид корма должен быть не слишком резким, а для профилактики в течение 2—3 нед до начала выпаса, а также в первые недели пастьбы животным следует скармливать соединения магния (оксида магния вместе с другими минеральными кормами — фосфатом, поваренной солью) до 50 г на 1 корову.

Наилучший способ пастьбы — загонный. Пастбище делят на отдельные загоны. В каждом загоне скот пасут в среднем 5—6 дней (весной и осенью 3—4 дня), после чего переходят в следующий. В первый загон коровы возвращаются только через 1—1,5 мес, когда трава успеет вновь отрасти.

Для пастьбы коров на культурных пастбищах применяют электроизгороди — «электропастух». В комплект электроизгороди входят гибкая проволока, колышки, генератор

импульсов с набором батареек, угловые стойки и изолированные оттяжки. Электроизгородь монтируют на пастбище с помощью колышков с изоляторами на расстоянии 15 мм один от другого. Натягивают проволоку с помощью угловых стоек и изолированных оттяжек. Неиспользованную часть проволоки наматывают на катушку. После перегона стада внутрь загона этой проволокой замыкается весь контур, после чего включается генератор импульсов и «электропастух» начинает действовать.

В пастбищный период, как и в стойловый, кормление коров должно быть нормированным. Это значит, что высокоудойные коровы, а также те коровы, которые с переходом на пастбище начинают снижать удои, должны получать подкормку. Подкормка обычно состоит из зеленого корма. Для подкормки следует давать только свежескошенную траву.

При пастьбе коров на культурных и естественных пастбищах надо учитывать неодинаковую скорость отрастания зеленой массы в течение летнего периода. Наиболее интенсивно зеленая масса отрастает во второй половине мая и первой половине июня. В этот период потребность коров в зеленой массе при выпасе на пастбищах удовлетворяется почти полностью. Зеленую подкормку в кормушки дают в количестве 10—15 кг на 1 голову в сутки. Затем со снижением интенсивности отрастания зеленой массы соответственно увеличивают суточную дачу зеленой подкормки. Ее дают дважды в сутки — в обед и вечером. При этом руководствуются следующими пределами поедаемости коровами зеленой массы на пастбищах, кг: в июле — 30—35, в августе — 25—30 и в сентябре — 26—30. Общее же потребление коровами зеленой массы на пастбище и из кормушки должно быть на уровне 55—60 кг.

Во время пастьбы животные должны получать поваренную соль (по 40—50 г на 1 голову), которую лучше давать в виде лизунца.

Осенью перевод коров с пастбищного на стойловое содержание следует проводить также постепенно, но, конечно, не растягивая его надолго, так как это обычно вызывает значительное снижение живой массы коров.

Пример 1.

Летний рацион для дойной коровы с использованием травы

Живая масса 500 кг, удой молока ~ 15 кг/сутки; в молоке содержится 3,9% жира, 3,3% протеина. Поедаемость основных кормов — 10 кг СВ/сутки.

1. Определение потребности в энергии и питательных веществах

1.1. Определение потребности в энергии и протеине для поддержания жизни (проводится в соответствии с рекомендуемыми нормами)

Энергия: 31,0 МДж ЧЭЛ/сутки ($0,293 \text{ МДж ЧЭЛ} \cdot 500^{07}$).

Протеин: 380 г иСП/сутки.

1.2. Потребность в энергии и протеине для образования 1 кг молока

Энергия: $0,37СЖ(\%) + 0,2-СП(\%) + 0,95 = 0,37-3,9 + 0,2-3,3-0,95 = 3,09$ МДж ЧЭЛ. Протеин: 86 г при 3,4 % СП ($\pm 0,1 \% СП - > \pm 2$ г иСП), при 3,3 % СП $\rightarrow 86 \text{ г} - 2 \text{ г} = 84$ г иСП.

2. Питательность 1 кг СВ используемых кормов

а) трава райграса пастбищного: СВ - 18%; ЧЕЛ - 6,3 МДж; СП - 157 г; иСП-139г;РБА-(+3)г;

б) сено луговое (1 укос, середина цветения): СВ - 86%; ЧЕЛ - 4,6 МДж; СП - 91 г; иСП - 101 г; РБА - (-2) г;

в) дерть ячменная: СВ - 88%; ЧЕЛ - 8,0 МДж; СП - 124 г; иСП - 169 г; РБА-(-6) г;

Таблица 23

**Летний рацион кормления дойных коров
с использованием травы**

Корм	Кол- во корма , кг	СВ, кг	чэл , МД ж	СП, г	иСП,г	РБА, г	СЖ, г
Сено луговое		0,86	4,6-	91	101	-2	356
Трава райграса пастбищного		0,18	6,3	152	139	3	247
Дерть ячменная		0,88	8,0	124	169	-6	57
Расчет рациона							
Сено луговое	2,5	2,2	10,1	200	222	-4	783
Трава райграса пастбищного	39,0	7,0	44,1	1099	973	21	1729
В объемистых кормах содержится		9,2	54,2	1299	1195	17	2512
Потребность для поддержания жизни			31,0		380		
Остаток после вычитания потребности для поддержания жизни			23,2		815	11-50	
Величина образования молока из объемистых кормов, кг: - по энергии (23,2/3,09) - по протеину 15/84)			7,5		9,7		
Разница в величине молокообразования по энергии и протеину, кг			-2,2				

Величина образования молока из дерти ячменной, кг: -по энергии (8,0/3,09) - по протеину (169/84)			2,6		2,0		
Разница в величине молокообразования по энергии и протеину, кг					-0,6		
Количество дерти ячменной, необходимое для балансирования рациона: 2,2 кг по энергии/0,6 по протеину = 3,7 кг							
В сбалансированном рационе содержится	12,9	83,8	1759	1820	-22		
Остаток после вычитания потребности для поддержания жизни		52,8		1440			
Сбалансированный рацион обеспечивает образование молока, кг: -по энергии (52,8/3,09) - по протеину (1440/84)			17,2		17,1		

Анализ рациона. РБА умеренно отрицательный. Обеспеченность сырым протеином можно определить по содержанию мочевины в молоке. Обратить внимание на сбалансированность рациона по макроэлементам (прежде всего, по Na и Mg).

Таблица 24

**Рацион кормления полновозрастных дойных коров
живой массой 550-600 кг с суточным удоем 15 кг молока
жирностью 3,8 % (Летний период)**

Корма		В сутки на голову, кг		
Трава бобово-злаковая		31		
Дерть ячменная		6		
Патока кормовая		0,8		
Дрожжи кормовые, обог. вит. Д ₂ , г		2,9		
Соль поваренная		-		
Моноаммоний фосфат		107,4		
Сернокислая медь, мг		241		
Сернокислый цинк, мг		901,3		
Сернокислый кобальт, мг		13,8		
Йодистый калий		10,5		
В рационе содержится:				
Показатели	Норма	Конц-ция ОЭ и питат. в-в в 1 кг сух. в-ва	В рационе	Конц-ция ОЭ и питат. в-в в 1 кг сух. в-ва
ЭКЕ	15,2	0,9	15,8	0,95
Обменная энергия, МДж	152	8,9	157,504	9,5
Сухое вещество, кг	17,100	-	16,590	-
Сырой протеин, г	2030	118,7	2090,2	126,0
Переваримый протеин, г	1260	73,7	1395	84,1
Сырая клетчатка, г	4620	270,2	3301	199,0
Сырой жир, г	400	23,4	504	30,4
Сахар	1135	66,4	849,4	51,2
NaCl, г	90	5,3	90	5,4

Кальций, г	90	5,3	181,96	10,97
Фосфор, г	63	3,7	60	3,6
Медь, г	115	6,7	115	6,9
Цинк,г	755	44,2	755	45,5
Кобальт, мг	8,85	0,52	8,5	0,5
Йод, мг	10,1	0,6	10,1	0,6
Каротин, г	568	33,2	1241,2	74,8
Витамин Д	12600	736,8	12600	759,5
Витамин Е	505	29,5	1852,4	111,7

Анализируя рацион кормления полновозрастных дойных коров живой массой 550-600 кг с среднесуточным удоем 15 литров молока жирностью 3,8 за летний период, видно, что по энергетической питательности 56% рациона составляет зеленая масса, представленная злаковыми травами. Концентраты из общего числа рациона составляют 39%, 5% приходится па долю патоки кормовой, добавляемой в рацион для восполнения содержания сахара.

Влияние кормления на состав и качество молока

Организация правильного кормления молочного стада преследует цель не только повысить удои коров, но и обеспечить получение молока высокого качества. До настоящего времени имеется много противоречивых данных о влиянии отдельных кормов на состав молока, главным образом на содержание в нем жира.

Сейчас следует считать установленным следующее положение. Если включение какого-либо корма в рационы дойных коров приводит к одностороннему питанию из-за ухудшения сбалансированности рационов (например, к избытку крахмала или Сахаров, к значительному дефициту протеина и т. д.), то в этом случае корм будет отрицательно влиять и на размеры удоя, и на состав молока. Если же введение какого-либо корма в рацион улучшает его полноценность (устраняет дефицит отдельных питательных веществ и нормализует сбалансированность питания), то корм будет положительно влиять на размеры удоя и состав молока.

Состав молока и особенно содержание в нем жира во многом зависят от характера брожения в рубце. Недостаточное образование уксусной кислоты в рубце — одна из основных причин снижения жирности молока. Количество образующейся в рубце уксусной кислоты зависит от ряда факторов и, в частности, от состава углеводов рациона. Богатые клетчаткой рационы способствуют увеличению образования ацетата в рубце. Если в рационе много Сахаров, то в результате брожения в рубце образуется больше масляной кислоты и меньше уксусной. Скармливание коровам кормов, богатых крахмалом, повышает образование пропионовой кислоты, способствующей увеличению белка в молоке.

Влияние кормов и кормления на качество молока и его технологические свойства очевидны. Специалисты по молочному делу утверждают, что такие концентрированные корма, как овес, ячмень, пшеничные отруби, дают молоко, из которого получается крошащееся масло грубой консистенции. При скармливании коровам льняного, подсолнечного, соевого, хлопкового и других жмыхов их молоко приобретает свойства, которые придают маслу мягкую, мажущуюся консистенцию. При однообразном кормлении коров сеном, соломой, картофелем масло, приготовленное из их молока, имеет грубую консистенцию с невыраженным вкусом. Большое количество жмыхов в рационе, повышенные дачи свеклы, картофеля, жома, барды, плохое сено отрицательно влияют на качество сыра.

Широкое внедрение в нашей стране силосного, силосно-сенажного и силосно-корнеплодного кормления молочного скота вызывает у технологов молочной промышленности озабоченность по поводу возможности приготовления масла и сыра высокого качества. Однако многочисленные исследования, проведенные в нашей стране и за рубежом, свидетельствуют, что при полноценном кормлении по хорошо сбалансированным рационам и соблюдении зоогигиенических норм содержания коров эти опасения преувеличены.

Представление отдельных специалистов об отрицательном влиянии силоса на качество молока и молочных продуктов

сложилось в основном в тот период, когда еще не была отработана технология силосования кормов, хранения и скармливания силоса (его давали до и во время доения).

Неприятный запах в молоке может появляться только при скармливании силоса плохого качества и хранении его в коровнике или вблизи него. Хорошо приготовленный силос не имеет неприятного запаха, поэтому он и не может отрицательно влиять на качество молока.

Главные условия получения молока высокого качества — скармливание доброкачественных кормов, полноценность кормления и соблюдение общепринятых зооигиенических требований по кормлению и содержанию скота. Доение коров на специальных доильных площадках также способствует получению молока высокого качества.

В таблице 25 приведены предельные дачи отдельных кормов дойным коровам при использовании молока в цельном виде, для приготовления масла и для сыроварения.

При организации полноценного кормления молочного скота первостепенное значение имеет качество кормов, особенно объемистых — сена, сенажа, силоса. Низкое качество грубых и сочных кормов приводит к большому перерасходу концентратов при кормлении молочного скота, особенно дойных коров. Исследованиями установлено, что для получения удоя 20 кг в день при кормлении коровы сеном I класса на 1 кг молока потребуется 270 г концентратов, при кормлении.

Низкое качество основных кормов вызывает необходимость балансировать рационы за счет повышенного расхода концентратов, что невыгодно экономически и вредно для здоровья животных. Перегрузка рационов концентратами может привести к различным нарушениям в обмене веществ, и, в частности, к ацидозу и кетозу.

При интенсификации молочного животноводства и переводе его на промышленную основу при кормлении дойного стада перспективно использование кормосмесей. Этот вопрос изучен достаточно подробно. Установлено положительное их влияние на поедаемость и переваримость питательных веществ.

Таблица 25

Максимальные суточные дачи отдельных кормов дойным коровам живой массой 500 кг, кг

Корма	цельного молока	на масло	сыроре нии
Жмыхи льняные и подсолнечные	4,0	2,5	1,5-2,5
Жмых рапсовый Жмых конопляный	1,6 2,6	1,25 1,0	1,0-1,5 1,0-1,5
Отруби пшеничные	6,0	4,0	3,5
Солодовые ростки	2,5	1,5	1,5
Овес	4,0	2,5	3,0
Кукуруза	4,0	2,0	3,0
Рожь, ячмень	4,0	3,0	3,0
Бобы, горох, вика, чечевица	1,5	1,5	1,5
Пивная дробина свежая	16,0	16,0	8,0
Пивная дробина сухая	2,5	2,5	1,5
Барда свежая	30,0	40,0	30,0
Картофельная мезга свежая	20,0	12,0	8,0
Жом свекловичный свежий	40,0	30,0	16,0
Жом свекловичный силосованный	30	20	8-15
Жом сухой	5,0	3,5	2,0
Меласса	1,6	1,5	1,5
Картофель	20-25	20-25	10-15
Свекла кормовая	40	40	20-25
Турнепс, брюква	25	30	12
Морковь	25	25	16
Силос высокого качества	35	35	15-20
Ботва корнеплодов	12	12	8

Лучшая переваримость питательных веществ кормосмесей объясняется тем, что их компоненты поступают в желудочно-кишечный тракт одновременно, дополняют друг друга и создают постоянство среды в рубце. Это способствует нормализации процессов пищеварения и стабилизирует микробную ферментацию кормов в преджелудках.

Использование кормосмесей позволяет комплексно механизировать и автоматизировать процессы приготовления и раздачи кормов. Приготовление кормосмесей дает возможность балансировать рационы по всем питательным и биологически активным веществам, что гораздо сложнее достигнуть при раздельном скармливании кормов.

В зависимости от состава кормосмеси подразделяются на полнорационные, когда в их состав включают все корма, входящие в рацион; состоящие из всех объемистых и части концентрированных кормов (до половины от суточной нормы); из объемистых кормов и части корнеплодов и концентратов; только из объемистых кормов. Части корнеплодов и концентратов, не вошедшие в состав кормосмеси, скармливают отдельно. При беспривязном содержании коров на доильной площадке их дают во время доения, а при привязном содержании — в кормушках.

Нормировать кормление коров по периодам лактации можно путем приготовления различных кормосмесей для каждой технологической группы. Для коров с годовыми удоями 4000-4500 кг рекомендуются по периодам лактации такие кормосмеси (по соотношению объемистых и концентрированных кормов): для новотельных коров (первые 100 дней лактации) объемистые корма в кормосмеси составляют 55-60% энергетической питательности, концентрированные — 40-45%; в середине лактации (вторые 100 дней) соотношение кормов должно быть соответственно 70-75% и 30-25%; последнюю треть лактации (201-305 дней) — 85— 90% и 15-10%. Сухостойным коровам в зависимости от их упитанности дают кормосмеси второго или третьего периодов.

Кормление коров в период раздоя

Во многих хозяйствах широко распространены сезонные весенние отелы. Однако научные исследования и практика передовых хозяйств свидетельствуют о преимуществе равномерных в течение года и осенне-зимних отелов. При осенне-зимних отелах от коров получают больше молока, а также более жизнеспособных телят. Для промышленной технологии рациональнее круглогодичные отелы, позволяющие равномерно поставлять молоко потребителю и ритмично организовать работу ферм во все сезоны.

Кормление дойных коров должно обеспечивать их раздой. Поскольку за первые 100 дней лактации от коров получают примерно 40—45 % удоя, то непосредственно раздой охватывает именно этот период. Задача состоит в том, чтобы как можно быстрее добиться получения от коровы максимального суточного удоя и как можно дольше удержать его на высоком уровне. Поэтому раздоем коров занимаются с первых дней после отела. К концу периода содержания в родильном отделении у коровы должно быть нормальное вымя, и ее переводят на полный рацион.

Повышенное потребление коровами питательных веществ при раздое может быть достигнуто в результате использования кормов с высокой концентрацией энергии в расчете на 1 кг сухого вещества рациона, а также применения различных способов подготовки кормов к скармливанию.

О раздое коров надо заботиться с первых дней после отела. К концу профилактического периода у них должны быть нормальное вымя и достаточно высокая продуктивность. Под раздоем подразумевается осуществление ряда мер, направленных на повышение удоев в течение всей лактации. К этим мерам относятся: организация полноценного кормления; правильное доение с массажем вымени; хорошие условия содержания и др.

Распространен тип кормления с большой долей сочных и зеленых кормов в рационе. При таком типе кормления в

стойловый период в рационе молочного скота сочные корма по питательности составляют 50—55 %, в том числе силос — 35—45, грубые — 20—25 %. Концентраты нормируют на 1 кг надоенного молока. В расчете на 1 кг молока при суточном удое до 15 кг коровам скармливают не более 200 г концентрированных кормов, при удое 15—20 кг — не более 300, при удое 20—25 кг — не более 340. В период раздоя высокопродуктивным коровам постепенно увеличивают дачу концентратов с высокоэнергетическими и высокопротеиновыми объемистыми кормами с учетом уровня продуктивности и возможности раздоя. Высокопродуктивным коровам и первотелкам в первые 2—3 месяца лактации скармливают 400—450 г концентратов в расчете на 1 кг молока. Если корова обеспечивает удой, по уровню энергии превосходящий возможности рациона, то уровень протеина в рационе увеличивают за счет скармливания жмыхов, шротов. В период раздоя желательно вводить в рацион высокоэнергетические концентраты (кукуруза, рапс). Избыток протеина также вреден для коров.

Недостаточное количество грубых и сочных кормов и их низкое качество приводят к значительному перерасходу концентратов при кормлении дойных коров.

Для предупреждения ацидоза и кетоза животным, предрасположенным к этим заболеваниям, особенно высокопродуктивным коровам, в состав комбикорма вводят буферные добавки: по 100—200 г пропионата натрия и по 150—250 г пропиленгликоля в сутки на 1 голову. Начинают их скармливать за 2 недели до отела и продолжают в течение 4—6 недели после отела.

Кратность кормления устанавливают в зависимости от уровня продуктивности и объема кормовой дачи и числа компонентов рациона. При средних удоях коров кормят дважды в сутки. Однако высокопродуктивных коров желательно кормить чаще. В то же время не следует многократно раздавать корма, так как это беспокоит животных и мешает их отдыху. Быстро поедаемые корма дают в начале кормления, а медленно поедаемые — в конце.

Установленный режим кормления необходимо соблюдать. Запаздывание с раздачей кормов вызывает *сильное беспокойство* животных, что *отрицательно сказывается* на их продуктивности.

Во время дойки не следует раздавать корма, пылящие и с резким запахом, так как это может привести к загрязнению молока и ухудшению его вкусовых качеств.

Концентрированные корма лучше усваиваются, когда их дают небольшими порциями не менее 3 раз в сутки. Новые корма вводят в рацион постепенно. Силос и сенаж не следует завозить на ферму впрок, поскольку при хранении вне силосного сооружения они подвергаются вторичному брожению, быстро портятся и становятся *непригодными* к скармливанию. Поэтому в местах специального хранения их загружают в кормораздаточные средства и сразу же раздают в кормушки.

Кормление коровы в первые дни после отела зависит от ее состояния и характера кормления перед отелом. Если отел прошел нормально и новотельная корова чувствует себя хорошо, то в кормлении не нужно делать ограничений, тем более, если перед отелом не сокращали дачу кормов. Сено, сенаж и высококачественный силос в это время можно давать вволю. Однако полную норму концентратов и корнеплодов следует давать в конце первой недели после отела. Ограничение в скармливании этих кормов — профилактическая мера против чрезмерного напряжения работы молочной железы и возможного воспаления вымени.

Очень обильное кормление коров до и после отела, особенно дача большого количества концентрированных кормов, может вызвать потерю аппетита, расстройство пищеварения, загрубление вымени, мастит, а в отдельных случаях и родильный парез. Это больше всего относится к высокопродуктивным, хорошо упитанным коровам, которых после отела надо кормить умеренно. При организации кормления новотельных коров особое внимание следует уделять качеству кормов и давать им только лучшие.

Неправильное кормление новотельных коров иногда

вызывает тяжелое заболевание — ацетонемию или кетоз, при котором в крови и моче появляется повышенное количество ацетоновых тел, а в крови снижается содержание глюкозы. Кетоз вызывает потери живой массы, ухудшение аппетита, быстрое падение удоев и нервные расстройства. Одной из причин возникновения кетоза может быть белковый перекармливание и недостаток в рационах энергии и легкопереваримых углеводов.

В первые дни после отела за выменем нужен тщательный уход. В это время оно малоэластичное и твердое. Тщательная дойка и массаж — необходимые меры быстрейшего доведения вымени до нормального состояния. Отеки вымени, которые чаще всего бывают у первотелок и высокопродуктивных коров, при правильном кормлении и содержании животных обычно через 4-6 дней уменьшаются, а через 7-10 дней полностью исчезают.

Непосредственно раздой, как это принято понимать в практике, охватывает первые 100 дней лактации. На этот период приходится 40-45% молочной продуктивности за лактацию. В это время животноводы добиваются получения от коров максимальных суточных удоев и стремятся как можно дольше их удержать.

Во время раздаивания коровам, помимо необходимого количества кормов на фактический удой, дают аванс на его увеличение (2-3 ЭКЕ в сутки). Аванс на раздой дают до тех пор, пока коровы отвечают на него повышением удоев. После этого рационы постепенно приводят в соответствие с фактическим удоем.

Высокопродуктивные коровы в первый месяц после отела обычно дают молока значительно больше, чем позволяют питательные вещества в съеденных кормах. Это объясняется физиологическими особенностями снижения аппетита и потребления кормов коровами в этот период. Задача животновода в данном случае состоит в том, чтобы рационы были хорошо сбалансированы и состояли из высококачественных кормов, чтобы обеспечить их максимальную поедаемость без расстройства пищеварения.

Потребление кормов может быть увеличено путем улучшения их качества за счет различных приемов подготовки перед скармливанием, повышением концентрации энергии в 1 кг сухого вещества рациона.

Кормление коров в период стабилизации лактации

Стабилизация лактации относится к 4-7 месяцу после отела. Кормление в этот период должно способствовать поддержанию высоких надоев и накоплению в теле израсходованных запасов. Чем сильнее было «сдаивание с тела», тем обильнее должно быть кормление в разгар лактации.

Изменяется структура рационов: снижается доля концентратов, возможно понижение их энергетической ценности, соответственно увеличиваются объемистые корма. При концентратном типе кормления в этот период может наступить снижение надоев и увеличение отложения жира в теле.

В данный период нормальным считается снижение лактационной кривой на 8-10% по отношению к периоду раздоя, но при полноценном кормлении снижение продуктивности можно уменьшить до 3-4%. Высокопродуктивные голштинизированные коровы в период стабилизации зачастую сохраняют удои, достигнутый в период раздоя. В разгар лактации коров следует кормить строго в соответствии с их потребностями.

Требования, предъявляемые к качеству кормов при кормлении коров в период стабилизации отражены в табл. 26.

Рацион, состоящий из слишком размельченных кормов может резко уменьшить время жвачки, что отрицательно сказывается на перевариваемости клетчатки, а следовательно, на содержании жира в молоке. Здоровая корова много жует (до 8 часов в день), что является признаком хорошего здоровья. При жевании происходит обильное выделение слюны, которая обеспечивает благоприятную среду для микроорганизмов, находящихся в рубце. Существует хороший способ определения достаточно ли клетчатки содержится в рационе: если в стаде в любое время суток 1/3 поголовья коров жует, это значит, содержание клетчатки в рационе является оптимальным.

Таблица 26

Требования к качеству кормов для коров различной продуктивности, в 1 кг сухого вещества

Годовой надой от коровы, кг	Показатели	Корма				
		концентрированные	сено	из подвяленных трав	корнеплоды	зеленые и пастбищные
4000	Кормовых единиц	1,15	0,62	0,64		0,78
	Обменной энергии, МДж	11,40	8,73	8,89		9,81
	Сырого протеина, %	17,60	11,00	12,50		16,20
4500	Кормовых единиц	1,17	0,63	0,67		0,82
	Обменной энергии, МДж	11,60	8,80	9,15		10,06
	Сырого протеина, %	17,00	11,70	13,00		17,50
5000	Кормовых единиц	1,19	0,63	0,70		0,82
	Обменной энергии, МДж	11,80	8,83	9,30		10,06
	Сырого протеина, %	18,20	12,00	13,40		18,00
5500	Кормовых единиц	1,21	0,64	0,73		0,82
	Обменной энергии, МДж	12,00	8,86	9,49		10,06
	Сырого протеина, %	18,60	12,20	13,70		18,50
6000	Кормовых единиц	1,23	0,64	0,76		0,82
	Обменной энергии, МДж	12,20	8,89	9,69		10,06
	Сырого протеина, %	19,00	12,40	14,00		19,00
6500	Кормовых единиц	1,25	0,65	0,79		0,82
	Обменной энергии, МДж	12,40	8,93	9,88		10,60
	Сырого протеина, %	19,50	12,60	14,30		19,00
7000	Кормовых единиц	1,27	0,65	0,81	1,00	0,82
	Обменной энергии, МДж	12,60	8,97	10,00	12,10	10,06
	Сырого протеина, %	20,10	12,80	14,60	10,00	19,00
7500	Кормовых единиц	1,29	0,66	0,83	1,00	0,82
	Обменной энергии, МДж	12,80	9,00	10,10	12,10	10,06

	Сырого протеина, г	20,70	13,00	14,90	10,00	19,00
8000	Кормовых единиц	1,31	0,66	0,84	1,00	0,82
	Обменной энергия, МДж	12,90	9,03	10,20	12,10	10,06
	Сырого протеина, г	21,30	13,20	15,20	10,00	19,00
8500	Кормовых единиц	1,32	0,67	0,86	1,00	0,82
	Обменной энергии, МДж	13,10	9,06	10,30	12,10	10,06
	Сырого протеина, г	21,90	13,40	15,60	10,00	19,00
9000	Кормовых единиц	1,32	0,67	0,88	1,00	0,82
	Обменной энергии, МДж	13,10	9,10	10,40	12,10	10,06
	Сырого протеина, %	22,50	13,60	16,00	10,00	19,00
9500	Кормовых единиц	1,32	0,68	0,89	1,00	0,82
	Обменной энергии, МДж	13,10	9,13	10,50	12,10	10,06
	Сырого протеина, %	22,50	13,80	16,60	10,00	19,00
10000	Кормовых единиц	1,32	0,68	0,91	1,00	0,82
	Обменной энергии, МДж	13,10	9,16	10,60	12,10	10,06
	Сырого протеина, %	22,50	14,00	17,20	10,00	19,00
10500	Кормовых единиц	1,32	0,69	0,93	1,00	0,82
	Обменной энергии, МДж	13,10	9,20	10,70	12,10	10,06
	Сырого протеина, %	22,50	14,20	17,80	10,00	19,00

Главной задачей при организации кормления высокопродуктивных коров в период стабилизации лактации является увеличение потребления кормов для удовлетворения потребности в энергии. С увеличением производства молока потребность животного в энергии пропорционально увеличивается, в результате возрастает потребление кормов.

Принцип регулирования потребления кормов через энергетическую потребность осуществляется через головной мозг. При высокой продуктивности обмен веществ в организме является интенсивным. При снижении в крови животного некоторых метаболитов, в мозг посылаются сигналы, которые побуждают к потреблению корма.

Кормовой рацион должен обеспечить высокую продуктивность длительное время. Количество концентрированных кормов не должно превышать 2,3% от живой массы коровы, необходимо

давать объемистые корма высокого качества (табл.26) в пределах 40-45% от сухого вещества рациона. Рацион с оптимальным отношением объемистых и концентрированных кормов позволит реализовать свой генетический потенциал, что окажется экономически целесообразным. Следует учитывать особенность скармливания некоторых кормов в данный период.

Режим кормления

В период стабилизации лактации кормление коров должно быть сбалансированным в соответствии с детализированными нормами и с учетом технологии и режима кормления. Нарушение режима кормления даже в течение одного дня приводит к снижению удоя до 2 кг в сутки, на восстановление которого потребуется не менее 10-12 дней.

Под режимом кормления подразумевается частота скармливания кормов, очередность раздачи кормов, точность дачи кормов.

Частота скармливания кормов. В практических условиях кормления необходимо обеспечить оптимальные условия для бесперебойного пищеварительного процесса в организме животного, которые достигаются правильным соотношением грубых и концентрированных кормов.

Нарушение структуры кормового рациона, вызванное излишними дозами концентрированных кормов приводит к снижению кислотности в рубце до pH 5,6-6,0 (оптимальная pH 6,8-7,2), что вызывает вымирание микроорганизмов, расщепляющих клетчатку.

Частое и равномерное кормление скота способствует стабилизации кислотности в рубце. Особое внимание необходимо уделять порционному уравнивающему кормлению концентрированными кормами. Установлено, что чем стабильнее будет работать рубец, тем лучше организм животного усваивает питательные вещества кормов.

При скармливании одного и того же количества концентрированных кормов порционными дачами до 6 раз в течение дня можно получить более высокий удой молока. По имеющимся наблюдениям удой может повышаться с 16,9 кг до 18,7 кг, а жирность молока с 3,78 до 3,91%.

Беспривязное содержание скота связано с радикальным изменением технологии кормления. Подготовка кормов к скармливанию и их раздача осуществляется с помощью миксеров. Измельченный и тщательно размешанный кормовой рацион раздается один - два раза в сутки. В результате животные всегда имеют свободный доступ к кормовой смеси, поэтому проблема частоты скармливания отпадает.

При указанной технологии желательно часть грубого корма (сена) скармливать в неизмельченном виде. При наличии в хозяйстве кормовой станции высокопродуктивным коровам дополнительно к кормовой смеси отдельно задают концкорма с учетом их фактического надоя.

Точность скармливания. Не менее важным является обеспечение равномерности кормления в точном соответствии с потребностями животного. Как показывают результаты шведских исследований, отклонение от нормы в 15% снижает удой на 200 кг за лактацию, даже если отклонение устранилось в последующие периоды.

Очередность дачи кормов. Очередность скармливания кормов влияет на кислотность рубца. Концентрированные корма плохо активируют жвачку, при этом снижается перевариваемость клетчатки. Продуктивность животного можно повысить, если соблюдать следующую очередность скармливания: часть сена - часть концкормов - другие объемистые корма (силос, сенаж и т.д.), т.е. утреннее кормление начинать с дачи части сена. Продуктивность может повышаться на 4-5%.

Смена кормов и рационов. Смена кормов должна происходить постепенно, чтобы микрофлора рубца успела адаптироваться к новым условиям. Переход от одного грубого или от одного концентрированного корма к другому должен происходить в течение двух недель, а смена структуры рациона от объемистого типа к концентрированному или от пастбищного к стойловому должна занимать не менее 6 недель.

В течении всей лактации необходим систематический контроль за полноценностью кормления, состоянием обмена веществ и качеством продукции

В практических условиях рекомендуется контролировать полноценность кормления по зоотехническим и биохимическим показателям.

Контроль за достаточностью и полноценностью кормления коров

К зоотехническим показателям относятся:

межотельный период (число дней между отелами) - МОП. При нормальных условиях кормления МОП составляет 360-390 дней. Межотельный период менее 360 дней приводит к недополучению молока и связан с преждевременным осеменением коров, более 390 - следствие перегулов коров, либо умышленная затяжка сроков первого осеменения, удлинение МОП является следствием неудовлетворительного кормления;

коэффициенты устойчивости лактации (КУ) - отношение суммарного надоя молока за период со 101 по 200 день лактации к суммарному надоем с 1 по 100 день. При планомерном и полноценном кормлении КУ находится в пределах 0,8 - 0,9. При недостаточном уровне кормления КУ резко снижается. При дефиците минеральных веществ и витаминов КУ снижается постепенно. КУ у первотелок зачастую бывает выше 0,9;

показатели воспроизводства (оплодотворяемость, аборт, рождение мертвых телят, качество приплода, его рост и развитие в первые 2-3 месяца жизни и т.д.); *расход кормов* на производство молока. *показатели использования коров* (процент браковки, число молодых коров в стаде).

К биохимическим показателям относятся: показатели крови, мочи, молока. Данные о биохимических показателях для клинически здоровых коров представлены в табл. 27.

Контроль энергетического кормления коров производится по содержанию обменной энергии в 1 кг сухого вещества рационов, выраженного в МДж. Чем выше суточный надой, тем выше должна быть концентрация энергии в 1 кг сухого вещества

Затраты обменной энергии на производство 1 кг молока при годовом надое 5000 кг составляют 12,7 МДж, при надое 8000 кг

- 10,6 МДж, т.е. чем выше продуктивность животного, тем меньше требуется энергии при производстве 1 кг молока. Об уровне энергетического обмена, о достаточности доступной энергии судят по содержанию сахара в крови.

Таблица 27

Нормативы показателей крови у клинически здоровых коров (по данным МВА, ВНИИГРЖ и др.)

Показатель	Исследуемый материал	Ед. измерения	Нормативные колебания
Общий белок	Сыворотка	г%	7,0-8,9
Глюкоза	Кровь	мг%	40-60
Кетоновые тела	Кровь	мг%	Не выше 8
Мочевина	Сыворотка	мг%	20-40
Щелочной резерв	Плазма	об % CO ₂	46-56
Общий кальций	Сыворотка	мг%	10,5-12
Фосфор неорг.	Сыворотка	мг%	4-7
Магний	Сыворотка	мг%	2-3
Медь	Кровь	мкг %	100-300
Марганец	Кровь	мкг %	15-25
Цинк	Кровь	мкг %	300-500
Кобальт	Кровь	мкг %	5-9
Иод общий	Кровь	мкг %	5-9
Каротин	Сыворотка	мг%	0,4-1,0*; 0,9-3,0**
Витамин А	Сыворотка	мг%	24-80*; 40-150**

*Стойловый период

** Пастбищный период

Контроль протеинового питания осуществляет по соответствию содержания протеина в рационе нормам потребности, определенных в детализированных нормах.

Состояние белкового обмена в организме животного контролируется по биохимическим показателям крови, мочи, молока.

При недостатке общего количества протеина в кормовом рационе, снижается содержание белка в сыворотке крови по отношению к норме. Контроль протеинового питания также проводится по содержанию общего азота в моче. Увеличение общего азота в моче характеризует качество протеина корма (низкое). Высокое содержание азота мочевины указывает на избыток протеина в рационе.

Состояние азотистого обмена характеризуют такие показатели, как содержание общего азота, азота мочевины и аминокислот в моче, азота мочевины в крови, белка - в крови и молоке.

Контроль углеводного кормления

Углеводы кормов делятся на *легкоусвояемые*: сахар, крахмал *трудноусвояемые*: клетчатка, гемицеллюлоза и др.

В сухом веществе молодых злаковых трав сахаров содержится 10 —15%, в сене 2 — 8%. Потребность дойных коров в сахаре колеблется в зависимости от их продуктивности, от 7,5 до 15% в 1 кг сухого вещества.

Клетчатка: ее состав зависит от возраста растений, в молодом клевере (стадия кущения) ее содержится 12,4%; в зрелой стадии (образование семян) - 23,4%; причем в поздних фазах вегетации значительно увеличивается количество лигнина и пентозанов. Увеличение клетчатки снижает питательность корма. С увеличением лигнинов (3% и выше) начинается угнетение жизнедеятельности бактерий, что снижает перевариваемость клетчатки.

Оптимальным является содержание клетчатки в рационе в зависимости от величины удоя в пределах 22 - 25% на 1 кг сухого вещества. При данных условиях содержания глюкозы и общего сахара в сыворотке крови находится в норме: 0,06% и 0,1%

О минерально-витаминном обмене можно судить по содержанию и соотношению минеральных веществ и витаминов в крови и молоке. Для характеристики обмена витамина А надо иметь данные о содержании в крови и молоке как каротина, так и витамина А.

Типы кормления коров и структура рационов в зимний и летний периоды

Природные и экономические условия разных зон страны неодинаковы для кормопроизводства и развития животноводства. С учетом этих условий разрабатывают типы кормления и типовые рационы для сельскохозяйственных животных. Наибольшее значение они имеют при кормлении крупного рогатого скота и особенно дойных коров.

Тип кормления характеризуется структурой рационов, т. е. удельным весом (по энергетической питательности) различных групп кормов, входящих в их состав. Тип кормления обычно определяется теми кормами или группами кормов, которые в рационе преобладают.

Для крупного рогатого скота в разных зонах страны применяются следующие типы кормления: сенной, силосный, концентратный, силосно-сенной, силосно-корнеплодный, силосно-жомовый, силосно-сенажный, силосно-сенажно-концентратный и др. В летний период название типа кормления определяется в основном сочетанием травы, силоса и концентратов. Наиболее распространенные типы кормления — травяной, травяно-силосный и травяно-концентратный.

Типы кормления сельскохозяйственных животных тесно связаны с системами земледелия и кормопроизводства, обусловлены ими и в то же время влияют на их развитие и совершенствование. Большое влияние на типы кормления крупного рогатого скота и овец оказывает наличие естественных кормовых угодий — сенокосов и пастбищ.

При оценке любого типа кормления учитывают следующие факторы: влияние на продуктивность животных и на качество продукции; действие на здоровье животных и их воспроизводительные функции; экономическую эффективность.

Конкретный выразитель типа кормления — рацион. Если рационы по сочетанию кормов и их удельному весу соответствуют какому-либо научно обоснованному типу кормления и удовлетворяют условиям зоны, то их называют типовыми. Любой типовой рацион оценивают по его полноценности и сбалансированности по основным питательным веществам в соответствии с потребностями животных.

Типовые рационы должны состоять из кормов хорошего качества и обеспечивать высокую продуктивность животных, нормальное воспроизводство и высокую оплату корма. Значение типовых рационов возрастает при переводе животноводства на промышленную основу и переходе на интенсивные технологии производства продукции.

Как типы кормления, так и типовые рационы разрабатывают научные учреждения, а в хозяйствах их уточняют в соответствии с конкретными условиями и возможностями.

При разработке типов кормления и типовых рационов учитывают результаты научных исследований по кормлению животных, данные передовой практики, перспективы развития кормопроизводства в разных зонах страны.

В практике молочного животноводства в нашей стране и за рубежом скотоводы получают высокую продуктивность от животных на рационах, резко различных по набору кормов. В Дании, например, молочному скоту летом скармливают много пастбищной травы, зимой — корнеплодов, а грубые корма дают в небольших количествах. В Норвегии зимой коровы получают много грубых кормов — сена и соломы, и мало сочных — силоса и корнеплодов. В летний период основу рационов коров составляет пастбищная трава.

Кормление высокопродуктивных молочных коров характеризуется использованием большого количества сена, преимущественно клеверного, викоовсяного, в зимний период, а летом — зеленых кормов. Корнеплоды из-за их высокой стоимости в кормлении молочного скота используют мало. Много расходуют концентратов, которые скармливают в

основном в виде хорошо сбалансированных комбикормов, об эффективности авансированного кормления коров и нетелей сообщают, В.А. Малявко, В.Н. Масалов, И.В. Малявко, Л.Н. Гамко, 2011, 2012.

При разных типах кормления главным критерием ценности типовых рационов для животных является их сбалансированность по важнейшим питательным веществам в соответствии с современными нормами.

8. КОРМЛЕНИЕ СВИНЕЙ

Свиньи имеют однокамерный желудок, поэтому переваривание принятого корма происходит в основном ферментативно. Микробиальные преобразования имеют место только в толстом отделе кишечника. Продукты, образовавшиеся в результате микробиологических процессов (короткоцепочные жирные кислоты, витамины группы В, витамин К), могут усваиваться в толстом отделе кишечника только в ограниченном количестве. Поэтому свиньи предъявляют повышенные требования к качеству корма. Для достижения требуемой продуктивности необходимо, чтобы питательные вещества расщеплялись преимущественно ферментами в тонком отделе кишечника. Концентрация питательных веществ в рационах и их переваримость должны быть значительно выше, чем у жвачных, так как вместимость желудочно-кишечного тракта у свиней меньше (табл. 28).

При организации кормления свиней особое внимание следует обращать на состав кормового протеина, который указывает на поступление незаменимых аминокислот. Аминокислоты, синтезированные микроорганизмами в толстом отделе кишечника, не могут усваиваться свиньями. Необходимы также и витамины группы В, поскольку микробиальный синтез в пищеварительном тракте не обеспечивает потребности в них свиней. От обеспеченности свиней питательными веществами зависят основные показатели их продуктивности (табл. 29).

Таблица 28

**Требования к переваримости органического
вещества рационов свиней**

Половозрастная группа	Переваримость органического вещества, %
Свиноматки:	
- холостые и легкосупоросные	60-65
- тяжелосупоросные	70
- подсосные	80-84
Поросята (живая масса до 10 кг)	90-95
Поросята (живая масса 10-20 кг)	85
Свиньи на откорме (живая масса 20-50 кг)	82
Свиньи на откорме (живая масса 50-100 кг)	78

Таблица 29

**Степень влияния обеспеченности питательными
веществами свиней на их продуктивные качества**

Показатель продуктивности	Степень влияния
Величина гнезда и живая масса поросят к отъему	Высокая
Приросты на откорме	Высокая или средняя
Отложение белка и рост мышц	Высокая или средняя
Использование корма	Средняя
Качество туши	Низкая

Переваримость питательных веществ корма зависит от способа подготовки его к скармливанию. Цельное зерно в пищеварительном тракте переваривается плохо, поэтому оно должно быть хотя бы грубо измельчено. Однако следует учесть, что при транспортировке кормовых смесей, включающих мелкоизмельченные компоненты, грубоизмельченное зерно выделяется в отдельную фракцию.

Для некоторых кормов необходима специальная обработка, благодаря которой улучшается усвояемость питательных веществ. Например, в сыром картофеле переваривается приблизительно 50% крахмала, а потери энергии достигают 40%, крахмал же вареного картофеля почти полностью переваривается в тонком кишечнике под воздействием ферментов и потери энергии не превышают 5-10%.

Гранулирование корма также улучшает усвояемость питательных веществ. В результате воздействия повышенной температуры (60-80°C) и пара в процессе прессования происходит частичное превращение крахмала в растворимую фракцию. Кроме того, воздействие повышенной температуры инактивирует антипитательные вещества (ингибиторы трипсина) и уничтожает микроорганизмы, снижая тем самым бактериальную загрязненность корма. Если в корм добавляются пробиотики (живые культуры микроорганизмов) или ферменты, от гранулирования следует отказаться, так как эти организмы и вещества неустойчивы к повышенной температуре.

Значение качества протеина в питании свиней

Рост поросят и молодняка свиней на откорме, образование молока и развитие зародышей у свиноматок зависят от количества поступившей энергии и обеспеченности животных белком. Решающую роль в продуктивности свиней играют количество протеина и его качество. Ряд аминокислот, которые входят в состав белка, организм сам не может синтезировать, и поэтому они должны поступать с кормом. Такие аминокислоты называются незаменимыми, и для свиней это, прежде всего, - лизин, метионин, цистин, треонин и триптофан. Зерно злаков содержит незначительное количество лизина, в зерне бобовых культур (кормовые бобы, горох и др.) мало серосодержащих аминокислот- метионина и цистина. При скармливании животным рациона с большим количеством зерна кукурузы необходимо учитывать, что содержание сырого протеина, лизина и триптофана в нем низкое.

Любой белок живого организма состоит из цепи аминокислот. Их последовательность заложена генетически и отсут-

ствие хотя бы одной жизненно необходимой аминокислоты приводит к нарушению синтеза белка. Первичная структура его разрушается, а невостребованные аминокислоты вовлекаются в процесс образования энергии. Содержащийся в аминокислотах азот утилизируется печенью и выделяется с мочой.

Для наиболее эффективного усвоения содержащегося в корме протеина необходимо, чтобы незаменимые аминокислоты, имеющиеся в составе кормов рациона, находились между собой в определенной пропорции. Для поросят и молодняка свиней на откорме соотношение аминокислот в рационе должно быть следующим (табл. 30).

Таблица 30

Оптимальное соотношение незаменимых аминокислот в рационах свиней, % к лизину

Лизин	Метионин +цистин	Треонин	Триптофан	Изолейцин	Лейцин	Гистидин	Фенилаланин +тирозин	Валин	Аргинин
100	60	66	19	60	110	39	120	75	42

Доля незаменимых аминокислот должна составлять не менее 47% от общего количества аминокислот. При кормлении свиноматок общее количество метионина и цистина не должно составлять меньше 66% от количества лизина, а в этой сумме доля метионина - не меньше 61%. На 100 г кормового белка должно приходиться не менее 5 г лизина, а другие аминокислоты - быть в вышеуказанном соотношении. переваримость протеина должна составлять как минимум 80%. При увеличении содержания лизина более 5,5 г/100 г СП повышается продуктивность свиней и одновременно снижается их потребность в протеине. Как правило, при этом необходимы добавки синте-

тического лизина, а также других аминокислот, чтобы сохранилось необходимое соотношение между ними. В кормосмесях, включающих большое количество зерна злаковых культур, учитывают, прежде всего, количество треонина, а при скормливании бобов и гороха - метионина и цистина. При высоком содержании зерна кукурузы в рационе триптофан может быть фактором, ограничивающим рост свиней.

Наряду с составом протеина в рационе необходимо учитывать также соотношение "протеин/энергия". При высокой концентрации протеина по отношению к энергии белок кормов не может полностью использоваться для синтеза белков организма свиней, даже если соотношение аминокислот в рационе оптимальное. Излишний протеин метаболизируется и вызывает повышенное выделение азота с мочой. Если же протеина по отношению к энергии недостаточно, то не востребованное количество последней используется для образования жира, прежде всего, в брюшной полости.

Оптимальное соотношение "протеин/энергия" выражается обычно как соотношение "лизин/энергия", поскольку этим указывается и количество других незаменимых аминокислот. Для отдельных производственных групп свиней оптимальными считаются следующие соотношения лизина и обменной энергии (г/Мдж):

• поросята-сосуны	0,95
• поросята-отъемыши	0,88
• молодняк в начале откорма	0,77
• молодняк в конце откорма	0,70
• супоросные свиноматки	0,45
• подсосные свиноматки	0,70

Обязательным является обеспечение ежедневного поступления незаменимых аминокислот, так как они в организме в процессе обмена веществ не накапливаются. Если выращивание и откорм молодняка свиней разделяются на отдельные более короткие периоды, то в зависимости от величины живой массы рас-

тущих животных нормы протеина и аминокислот можно дифференцировать. Следует не допускать как избытка, так и дефицита протеина в рационах. В обоих случаях отклонение от норм может отрицательно влиять на потребление корма животными.

Содержание сырого протеина в зерновых кормах изменяется в зависимости от технологии их выращивания. Так, при более позднем внесении азотных удобрений по отношению к оптимальным срокам, количество белка в зерне пшеницы может даже увеличиться, но при этом ухудшается его качество, поскольку возрастает количество клейковины и заменимых аминокислот - пролина и глютаминовой кислоты, а содержание незаменимых аминокислот - лизина и треонина - снижается.

Рациональное кормление свиноматок достигается в том случае, когда состав и количество корма соответствуют потребности животных в питательных веществах в различные периоды репродуктивного цикла: холостой (время от отъема поросят до плодотворного осеменения), супоросности и лактации. У свиноматок, в отличие от коров, отдельные периоды воспроизводительного цикла разделены между собой во времени, что облегчает организацию нормированного кормления животных.

Потребность свиноматок в питательных веществах

Общая потребность свиноматок в питательных веществах состоит из потребности для поддержания жизни и потребности для обеспечения необходимой продуктивности (супоросность, образование молока, теплопродукция). Потребность в энергии для поддержания жизни у свиноматок составляет 0,44 МДж ОЭ, в белке - 2,5 г сырого протеина на 1 кг метаболической живой массы.

Во время супоросности наряду с потребностью для поддержания жизни необходимо удовлетворять и потребность для роста плодов. В первые 12 недель супоросности плоды и репродуктивные органы развиваются очень медленно. В этой фазе потребность легкосупоросных свиноматок в питательных веществах лишь незначительно превышает таковую у холостых свиноматок. В последние 30 дней супоросности плоды развиваются

очень быстро, что проявляется в повышенной потребности в питательных веществах. Дополнительно свиноматки должны получать питательные вещества для создания резервов организма, если только это не приводит к избыточному увеличению живой массы.

Снижение живой массы поросят при рождении может наблюдаться только при значительном недостатке питательных веществ и энергии в рационе. Высокий уровень энергетического питания супоросной свиноматки не обеспечивает существенного увеличения массы поросят при рождении, однако ведет к осложнению опоросов и вызывает нарушения обмена веществ в течение последующей лактации. Недостаточное кормление свиноматок не вызывает изменения величины гнезда, но негативно влияет на массу новорожденных поросят. Поросята с низкой живой массой имеют меньше шансов к выживанию и медленнее развиваются. В выравненном гнезде средняя масса поросят при рождении составляет 1,3 кг.

Таблица 31

Влияние интенсивности кормления на величину изменения живой массы свиноматок и среднюю массу поросят при рождении

Суточное потребление корма, кг	Прирост живой массы свиноматки, кг	Средняя масса поросенка при рождении, кг
1,6	34	1,23
2,4	57	1,32
3,2	78	1,41

Свиноматки после трех и более опоросов во время супоросности должны увеличить живую массу не более, чем на 35-40 кг. Этот прирост должен распределяться следующим образом: 20-25 кг - на продукты беременности и 15 кг - на массу тела. Свиноматкам, которые в предыдущий подсосный период потеряли свыше 15 кг живой массы, в течение последующей супо-

росности требуется восполнить эту потерю. У молодых свиноматок прирост массы тела следует доводить до 30 кг, чтобы обеспечить естественный рост животных. Исходя из основ техники кормления, потребность супоросной свиноматки в питательных веществах рекомендуется определять по нормам для полновозрастных племенных свиноматок, достигших конечной живой массы, но не жирных кондиций. У свиноматок с недостаточной живой массой вследствие повышенного поступления питательных веществ такое нормирование позволяет достигнуть требуемого роста, а у свиноматок с избыточной живой массой - напротив, избежать дальнейшего ее повышения (табл.32).

Таблица32

Рекомендуемые нормы энергетического и протеинового питания для супоросных свиноматок живой массой 220 кг

Показатель	Период супоросности	
	1-84 суток	85-114 суток
Обменная энергия, МДж	25	29
Сырой протеин, г	250	300
Переваримый протеин, г	200	240
Лизин, г	11	13

Ввиду низкой потребности в питательных веществах на фоне большого аппетита концентрацию питательных веществ в рационах холостых и супоросных свиноматок можно значительно снизить по сравнению с подсосным периодом. Вполне достаточно, чтобы на каждый МДж ОЭ приходилось 10 г сырого протеина и 0,45 г лизина. Для снижения выделения фосфора и азота с экскрементами супоросным свиноматкам необходимо скармливать полнорационный комбикорм (табл. 33).

Необходимое количество корма определяется в зависимости от периода супоросности, живой массы свиноматки, способа содержания и температуры воздуха в свиарнике. Если

температура в помещении ниже оптимальной, потребность свиноматок в питательных веществах при индивидуальном содержании увеличивается значительно больше, чем при групповом. Оптимальная температура при групповом содержании составляет 15°C, а при индивидуальном - 20°C. Если свиноматки содержатся в загоне, то количество корма необходимо увеличить на 5% в связи с повышенной подвижностью животных.

Таблица 33

Требования к питательности 1 кг комбикорма для супоросных свиноматок

Показатель	Обычный комбикорм	Комбикорм с пониженной концентрацией Са и Р
Обменная энергия, МДж	11,0-11,5	11,0-11,5
Сырой протеин, %	11,0-12,0	11,0-12,0
Лизин, г	5,5-6,0	5,5-6,0
Кальций, г	7	6
Фосфор, г	4-5,5	3,5-4,5
Натрий, г	2	2
Цинк, мг	50	50
Витамин А, ИЕ	15000	15000
Витамин D, ИЕ	500	500
Витамин Е, мг	20-60	20-60
Фитаза, ед.	-	500

Потребность подсосных свиноматок в питательных веществах определяется количеством продуцируемого молока и его составом. Количество молока генетически обусловлено и зависит, прежде всего, от величины гнезда. Свиноматки, у которых большее количество поросят, производят больше молока, так как у них задействовано больше сосков, вырабатывающих молоко. Если подсосные свиноматки содержатся индиви-

дуально, то при снижении температуры воздуха в помещении ниже 16°C необходимо обеспечить возросшую вследствие теплопотерь потребность в питательных веществах для поддержания жизни.

Для образования 1 кг молока свиноматке требуется в среднем 7,3 МДж ОЭ, а для синтеза 50 г молочного протеина необходимо 96 г сырого протеина и 5,8 г лизина корма (табл. 34). При высокой молочной продуктивности поступление питательных веществ с кормом не обеспечивает компенсацию затрат, связанных с синтезом молока, поэтому происходит частичное использование резервов организма. Подкормка поросят позволяет уменьшить образование молока, что снижает потребность свиноматки в питательных веществах и уменьшает потери массы у свиноматки. Это облегчает ее осеменение и сокращает период между двумя смежными опоросами.

Таблица 34

Рекомендуемые нормы энергетического и протеинового питания подсосных свиноматок

Количество поросят под маткой, гол.	ОЭ, МДж	Сырой протеин, г	Лизин, г
Лактация с подкормкой			
8	54	650	33
10	64	800	40
12	72	920	46
Лактация без подкормки			
8	58	700	35
10	70	900	45
12	82	1050	48

В подсосный период свиноматка требует значительно большего количества питательных веществ, чем во время супоросности. На 1 МДж ОЭ должно приходиться не менее 12,5-13,0 г сырого протеина. Необходимо также контролировать содержание незаменимых аминокислот в кормовых смесях. В 100 г

сырого протеина должно быть не менее 5 г лизина. Метионин с цистином в сумме должны составлять 66% от количества лизина, поскольку в молоке свиноматки метионина содержится больше, чем в приросте молодняка свиней.

В дальнейшем необходимо контролировать поступление не только энергии, протеина, незаменимых аминокислот, но и макро- и микроэлементов, а также витаминов, которые играют важную роль в обмене веществ, развитии плодов и образовании молока (табл. 35). Для практического кормления установлена концентрация важнейших питательных веществ в расчете на единицу массы полнорационного комбикорма для разных фаз воспроизводительного цикла свиноматок. При этом следует учитывать естественное содержание различных питательных веществ в используемых компонентах комбикормов. В обычных условиях кормления потребность свиней в магнии, как правило, удовлетворяется полностью.

Таблица 35

**Требования к питательности 1 кг комбикорма (при 88% СВ)
для подсосных свиноматок**

Показатель	Обычный комбикорм	Комбикорм с пониженной концентрацией Са и Р
Обменная энергия, МДж	13,0	13,0
Сырой протеин, %	16,0	16,0
Лизин, г	8,0	8,0
Метионин+цистин, г	5,7	5,7
Кальций, г	8,0	7,0
Фосфор, г	6,0-7,5	5,0-6,5
Натрий, г	2,5	2,5
Цинк, мг	50	50
Витамин А, ИЕ	15000	15000
Витамин D, ИЕ	625	625
Витамин Е, мг	20-60	20-60
Фитаза, ед.	-	500

Таблица 36 а

**Рекомендуемое содержание макро- и микроэлементов
в 1 кг комбикорма (при 88% СВ) для свиноматок**

Элемент	Супоросность	Лактация
Кальций, г	7	8
Фосфор, г	5	6
Натрий, г	2	2
Цинк, мг	50	50
Медь, мг	8-10	8-10
Железо, мг	80-90	80-90
Марганец, мг	20-25	20-25
Йод, мг	0,5-0,6	0,5-0,6
Селен, мг	0,15-0,20	0,15-0,20

Таблица 36 б

**Рекомендуемая концентрация витаминов
в 1 кг комбикорма (при 88% СВ) для свиноматок**

Витамин	Период супоросности		Лакта- ция
	1-12 недель	более 12 недель	
Витамин А, ИЕ	4000	4000	8000
Витамин D ₃ , ИЕ	500	500	1000
Витамин Е, мг	20-60	20-60	20-60
Витамин К, мг	0,1	0,1	0,1
Витамин В ₁ , мг	1,7	1,7	1,7
Витамин В ₂ , мг	3,0	3,0	3,0
Витамин В ₆ , мг	1,5	1,5	1,5
Витамин В ₁₂ , мкг	15	15	15
Никотиновая кислота, мг	11	11	11
Пантотеновая кислота, мг	10	10	10
Биотин, мкг	100	100	100
Холин, г	1,2	1,2	1,2

Кроме обеспечения свиноматок жирорастворимыми витаминами (А, D, Е) в рационах необходимо контролировать содержание витаминов группы В, поскольку объемы их микробимального синтеза и доступность в пищеварительном тракте недостаточны для удовлетворения потребности животных. Эти витамины необходимы для нормального развития плодов и обеспечения высокой молочной продуктивности свиноматок. При оптимальном обеспечении витаминами, прежде всего, во второй период супоросности, повышается качество молозива и молока, что оказывает положительное влияние на здоровье поросят. 1 ИЕ витамина А = 0,55 мкг ретинола=0,55 мкг ретинилпальмитина=3,6 мкг β-каротина; 1 ИЕ витамина D₃ - 0,025 мкг холекальциферола = 0,025 мкг эргокальциферола; 1 мг витамина Е = 1 мг DL-α- токоферолацетата = 0,67 мг D-α-токоферола.

Кормление свиноматок перед осеменением

После отъема поросят свиноматки должны снова прийти в охоту в течение 4-7 дней. Потребность в питательных веществах в это время у них примерно равна потребности тяжелосупоросных свиноматок. Для свиноматок, потерявших в подсосный период более 15 кг массы, дачу корма можно увеличить почти на 50% по сравнению с нормой, что способствует увеличению их оплодотворяемости. Такая стимулирующая овуляцию подкормка перед осеменением сводится к увеличению обеспеченности энергией. У свиноматок, потерявших в подсосный период лишь незначительную часть массы, такого не наблюдается. После осеменения свиноматки должны получать корм в пределах норм, соответствующих первому периоду супоросности, поскольку перекорм животных может привести к гибели части эмбрионов и уменьшению величины гнезда. Кормление в холостой период осуществляется теми же кормами, что и в период супоросности.

Кормление свиноматок в период супоросности

Кормление супоросных свиноматок проводится комбикормами, которые состоят из зерна, отходов мукомольной промыш-

ленности, белковых кормов, минеральных и витаминных добавок и соответствуют установленным требованиям (табл. 37).

Таблица 37

**Примерный состав и питательность комбикормов
для холостых и супоросных свиноматок**

Компонент	Порядковый номер комбикорма					
	I	II	III	IV	V	VI
	Состав, % по массе					
Ячмень	54,0	40,0	50,0	41,0	58	60,0
Овес	-	-	10,0	-	-	-
Пшеница	20,0	-	5,0	-	-	20,0
Рожь	-	20,0	-	20,0	20,0	-
Сухой жом	-	17,0	10,0	17,0	-	-
Пшеничные отруби	-	10,0	-	10,0	10,0	12,0
Травяная мука	20,0	-	20,0	-	-	-
Соевый шрот	30	8,0	3,0	8,0	7,0	5,0
Пивные дрожжи	-	2,0	-	2,0	2,0	-
Минеральная добавка	3,0	3,0	2,0	2,0	3,0	3,0
	Питательность 1кг комбикорма (88% СВ)					
ОЭ,МДж	11,3	11,2	11,9	11,3	11,9	11,5
Сырой протеин, г	134	133	135	133	132	123
Лизин, г	6,0	5,8	5,6	5,7	6,0	6,4
Метионин+цистин, г	4,4	4,2	4,5	4,2	4,3	4,3
Кальций, г	8,3	7,0	6,1	7,3	8,3	7,5
Фосфор, г	5,7	5,5	5,3	5,4	6,0	6,7
Витамин А, тыс. ИЕ	15	15	16	8	12	15
Витамин Е, мг	45	45	40	30	45	45

Содержание сырого протеина у большинства зерновых кормов находится на уровне 11,5%, а содержание лизина – очень

низкое. Поэтому к зерновым компонентам добавляется небольшое количество премиксов или добавок, обогащенных синтетическими аминокислотами, в том числе и лизином. Супоросным свиноматкам суточная норма комбикорма может скармливаться в один прием. В комбикорма для супоросных свиноматок вводят, прежде всего, корма, содержащие 10-12,5 МДж ОЭ и до 15% сырого протеина. В рационы супоросных свиноматок зерно пшеницы, ржи, тритикале, кукурузы включают в минимальных количествах вследствие высокой концентрации в нем энергии. В такие рационы лучше всего вводить зерно ячменя и овса, которые имеют высокую концентрацию клетчатки и оптимальный аминокислотный состав, хотя содержание лизина в нем недостаточное. При скармливании овса необходимо следить, чтобы он был доброкачественным. Овес, пораженный грибами и содержащий микотоксины, скармливать супоросным маткам нельзя.

Отруби и сухой жом содержат много клетчатки. При их скармливании необходимо контролировать соотношение незаменимых аминокислот в рационе.

Таблица 38

Суточная норма комбикорма (11,5 МДж ОЭ в 1 кг)

Температура воздуха в помещении, °С	Живая масса полновозрастных свиноматок, кг			
	180	200	220	240
Супоросность 1-12 недель				
20	1,9	2,0	2,2	2,3
15	2,1	2,2	2,4	2,5
10	2,3	2,5	2,7	2,8
5	2,6	2,8	2,9	3,4
Супоросность более 12 недель				
20	2,2	2,4	2,5	2,7
15	2,4	2,6	2,7	2,9
10	2,7	2,9	3,0	3,2
5	3,0	3,1	3,3	3,4

При скармливании свиноматкам одного лишь комбикорма не происходит механического насыщения животных, хотя они полностью обеспечиваются питательными веществами. Свиньи в этом случае могут проявлять признаки беспокойства (беспричинные жевательные движения, кусание прутьев клетки). Поэтому свиноматкам желательно давать немного соломы или сена. Достижимое таким образом механическое насыщение успокаивает свиней, а также поддерживает большую вместимость пищеварительного тракта, что позволяет после опороса быстрее увеличивать объем рациона.

Потребляемое количество соломы и сена невелико, поэтому изменять состав кормовой смеси не требуется, а общее количество комбикорма можно уменьшить примерно на 10%. Солома и сено в данном случае должны быть хорошего качества.

В начальной фазе супоросности животным можно скармливать зеленые корма, высококачественный травяной или кукурузный силос, кормовую свеклу и картофель. Этими кормами можно обеспечить до 2/3 общей потребности в энергии при условии, что переваримость органического вещества рациона будет составлять 60% и будет удовлетворена потребность супоросных свиноматок в сыром протеине, незаменимых аминокислотах и других питательных веществах. При использовании таких рационов будет достигаться и необходимая степень наполнения желудочно-кишечного тракта животных.

Из зеленых кормов следует использовать молодую траву, так как при увеличении содержания клетчатки снижается переваримость питательных веществ и ухудшается усвоение энергии. Такой зеленый корм удовлетворяет примерно 60% потребности в энергии и практически полностью - потребность в протеине. Для устранения дефицита энергии и гарантированного обеспечения макро- и микроэлементами, а также витаминами достаточным является скармливание 1 раз в день 1 кг зерновой смеси, обогащенной вита-минно-минеральной добавкой (5-6%). При высоком содержании клетчатки в зеленой массе необходимо увеличить дачу концентрированного корма.

Норма скармливаемого зеленого корма зависит от бота-

нического состава травостоя, стадии вегетации растений, качества зеленой массы, возраста и живой массы свиней. Норма скармливания составляет 8-15 кг свежей травы, которая при необходимости должна быть измельчена. Если трава после скашивания лежит в кучах, то она достаточно быстро согревается и после этого плохо поедается свиньями. Им не следует скармливать рапс, горчицу, масличную редьку и другие крестоцветные, поскольку их масла отрицательно влияют на аппетит свиноматок и развитие плодов во время супоросности. Если все же эти культуры используются в рационах супоросных свиноматок, то суточную дачу их следует ограничить до 3-4 кг на голову и скармливать животным непродолжительное время.

Летом возможно содержание супоросных свиноматок на пастбищах с высококачественным травостоем. В зависимости от скорости отрастания травы на каждое животное достаточно 600-1000 м² площади луга. Для обеспечения высокого качества рационов и поддержания хорошего аппетита у животных пастбище необходимо разбить на загоны. У свиней непигментированных пород во время нахождения на пастбище существует опасность получения солнечных ожогов. Для предотвращения этого на выгуле необходимо иметь навес. Чтобы свиноматки не рыли землю на пастбище, им продеваются носовые кольца, а если время нахождения свиней на пастбище не превышает 2—3 ч ежедневно - кольца не используют.

Зимой большая часть потребности в питательных веществах может быть обеспечена за счет травяного силоса. Племенным свиноматкам скармливается только высококачественный силос, состоящий из трав, скошенных до начала цветения. Содержание сухого вещества в таком силосе должно быть не менее 30%, клетчатки в СВ - не более 25%. Можно также давать силос из свекольной ботвы, но он должен быть чистым и хорошего качества, иначе это отрицательно сказывается на развитии плодов и вызывает выкидыши. Супоросным свиноматкам в зависимости от содержания сухого вещества в рационе ежедневно скармливают 5-8 кг силоса. За счет силоса удовлетворяется потребность в протеине, а дефицит энергии и минеральных ве-

ществ восполняется добавкой концентрированного корма (1,0-1,5 кг в зависимости от качества силоса).

В состав зимнего рациона рекомендуется включать картофель и свеклу, хотя они, в отличие от силоса, не обеспечивают потребность животных в белке. Для этого лучше использовать картофель с повышенным содержанием крахмала (> 16%) или богатую энергией кормовую свеклу (> 15% СВ). Свеклу перед скармливанием необходимо мыть и крупно измельчать. Суточная дача ее свиноматкам может достигать 12 кг. Если используется сахарная свекла, то её скармливают в количестве, не превышающем 5-6 кг на голову в сутки. При большом количестве картофеля в рационе необходимо учитывать, что он содержит недостаточно лизина, метионина и цистина, поэтому необходимы добавки этих аминокислот. При скармливании кормовой свеклы и картофеля для обеспечения потребности в сыром протеине в состав рациона необходимо вводить 1-1,5 кг концентрированного корма с содержанием 16-18% сырого протеина и повышенным содержанием витаминов и минеральных веществ.

В конце супоросности вместимость пищеварительного тракта уменьшается из-за увеличения матки с плодами. В связи с этим уменьшают количество скармливаемых объемистых кормов. Так как за счет последних может удовлетворяться лишь небольшая часть потребности в питательных веществах, дачу концентрированного корма необходимо увеличить до 1,5-2 кг. Если свиноматки содержатся группами, и у них нет индивидуальных идентификаторов для автоматической выдачи концентрированного корма, то на время кормления животных следует помещать в отдельные станки, чтобы каждое из них получило необходимое количество корма. Скармливание основного корма и концкормов можно проводить раздельно.

Подготовка свиноматок к опоросу

Свиноматку за неделю до опороса переводят в предварительно очищенный и продезинфицированный станок. Свиноматка должна быть сухой, без сквозняков, а температура воздуха

в нем при бесподстилоциом содержании- 20°C. Если в свиарнике будет прохладнее, то при отсутствии подстилки у свиноматок могут возникнуть воспаления матки, вымени и агалактия (ММА). Перед тем, как поместить свиноматку в станок, ее тщательно моют. Важно также провести дегельминтизацию за один-два дня до перевода свиноматки в маточник или за четыре дня до опороса. В противном случае через загрязненное вымя произойдет заражение поросят гельминтами, что резко снизит у них прирост живой массы.

С переводом свиноматки в маточник изменяется ее кормление. Если в период супоросности в рационе свиноматки использовались объемистые корма, то после перевода животного в маточник по гигиеническим соображениям от них следует отказаться. Кормление с этого момента проводится только концентрированным кормом, предназначенным для подсосных маток. При подготовке организма свиноматки к опоросу резко уменьшается степень опорожнения кишечника, что приводит к запорам, затягиванию опороса и ММА. С целью предотвращения этих явлений в рацион добавляется 0,5-1,0 кг отрубей или льняного шрота, которые оказывают слабительное действие. Очищение кишечника достигается добавлением в корм одной столовой ложки глауберовой ($\text{NaSO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$) или горькой ($\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$) солей при каждом кормлении. Во многих хозяйствах за день до опороса суточную дачу корма свиноматкам сокращают вдвое, что имеет положительный результат. Возникший при этом недостаток энергии восполняется за счет скармливания 200-400 г виноградного сахара. Однако полностью исключать корм нельзя, так как срок опороса не всегда можно точно определить и может возникнуть дефицит питательных веществ, что отрицательно скажется на образовании молозива. Иногда свиноматки в последние дни перед опоросом съедают не весь корм. В таких случаях необходимо регулярно убирать остатки корма из кормушки, а также следить, чтобы у свиноматок постоянно была свежая вода. Если в станке нет автопоилки, то в нем ставится корыто с водой.

За день до опороса логово поросят обогревается, чтобы за

счет дополнительного источника тепла уменьшить степень охлаждения новорожденных. Оправдывает себя установка дополнительной инфракрасной лампы или другого источника тепла, которые используются во время опороса. Это ускоряет обсыхание поросят, уменьшает потери энергии и увеличивает шансы на выживание у поросят с недостаточной живой массой и минимальными энергетическими резервами в момент рождения.

Мероприятия при подготовке к опоросу:

- дегельминтизация свиноматок за один-два дня до перевода в маточник или минимум за четыре дня до ожидаемого опороса;
- душ для свиноматок и лечение чесотки (при необходимости) перед переводом в маточник;
- перевод в маточник за четыре-семь дней до опороса;
- перевод животных на рацион для подсосных свиноматок;
- обогрев бесподстилочного станка для поросят до 20°C;
- замена отрубями 500-1000 г комбикорма за день до опороса и дача свиноматке при каждом кормлении столовой ложки глауберовой или горькой соли;
- обогрев логова для поросят за день до опороса;
- установка дополнительного источника тепла для использования во время опороса свиноматки.

Кормление свиноматок в подсосный период

С началом молокообразования потребность свиноматок в питательных веществах резко увеличивается. Кормление свиноматок в период лактации, как правило, проводится только концентрированными кормами. Скармливание объемистых кормов допускается, но строго ограничивается, поскольку такие корма в большинстве случаев не обеспечивают потребность свиноматок в энергии и быстро портятся. Количество скармливаемого корма зависит от содержания в нем энергии, молочности свиноматки и состава молока, количества поросят в гнезде. К концу первой недели после опороса норма корма повышается до максимального значения. Остатки корма необходимо регу-

лярно удалять из кормушки. Обычно спустя неделю после опороса свиноматки съедают весь задаваемый корм. Для маток с избыточной массой характерны медленное увеличение аппетита после опороса и низкая поедаемость корма даже к середине лактации. Такие животные в ходе лактации теряют значительную часть живой массы и затем поздно приходят в охоту. Необходимо следить, чтобы в течение подсосного периода свиноматки теряли в массе не более 15 кг.

Кормовые смеси (комбикорма) для подсосных свиноматок готовят, прежде всего, на основе зерна пшеницы, ржи, кукурузы, тритикале, что обусловлено высоким содержанием в них энергии. Если рожь или тритикале составляют более 20% от массы смеси, то они должны быть в составе рациона свиноматки еще в период супоросности. Иначе такая смесь будет плохо поедаться свиноматкой, которая не приспособлена к поеданию больших количеств ржи или тритикале, содержащих горькие вещества. По мере привыкания к ним доля ржи и тритикале в смеси может быть увеличена до 50%. Для обеспечения свиноматок клетчаткой в смесь вводят до 30% ячменя и 15% овса. При более высоком содержании их в смеси невозможно обеспечить концентрацию ОЭ, которая должна составить 13 МДж/кг. В качестве источника клетчатки хорошо использовать пшеничные отруби (до 10% от массы). Для нормальной перистальтики кишечника у подсосных свиноматок в СВ рациона должно быть не менее 3% клетчатки.

Использование зерновых злаковых кормов и отходов мукомольной промышленности не обеспечивает потребность лактирующих свиноматок в сыром протеине и незаменимых аминокислотах. В этих кормах, прежде всего, очень мало лизина, в то время как содержание других аминокислот приближается к норме, что следует учитывать при выборе белкового корма. Лучшими для балансирования кормосмесей по белку и аминокислотам являются соевый шрот и рыбная мука. Зерно кормовых бобов и гороха, хотя и содержит достаточно много лизина, но из-за относительно невысокой концентрации сырого протеина и серосодержащих аминокислот не может быть использовано

в качестве основной белковой добавки в кормосмесях для свиной. Зерно люпина содержит белка больше, чем бобы и горох, но вследствие высокой концентрации горьких веществ количество люпина в кормо-смеси не должно превышать 10% по массе, иначе она будет плохо поедаться животными. Картофель также может быть источником белка в рационе лактирующих свиноматок, но при этом следует тщательно контролировать содержание в кормосмеси метионина и цистина. Мясо-костная мука содержит много белка и 5-5,5 % лизина в сыром протеине, однако этого недостаточно для достижения нормального соотношения между белком и энергией в кормосмеси, состоящей из зерна злаковых культур.

В подсосный период суточная норма корма задается свиноматкам в два приема, чтобы уменьшить напряженность в обменных процессах. При гнезде, содержащем до шести поросят, свиноматке скармливается минимум 3,5 кг корма (13 МДж ОЭ/кг). На каждого дополнительного поросенка норма увеличивается на 0,4-0,5 кг (табл.39).

Таблица 39

Потребность лактирующей свиноматки в комбикорме, кг/сут

Концентрация ОЭ в 1 кг комбикорма, МДж			
Количество поросят	130,	13,5	14,0
6	3,5	3,4	3,3
8	4,5	4,3	4,2
10	5,4	5,2	5,0
12	6,3	6,1	5,9

Если поросят отнимают через три-четыре недели после рождения, то свиноматки вплоть до отъема получают корм в полном объеме, что обеспечивает образование необходимого количества мо-

лока. Если возникает необходимость скармливать большое количество корма, для улучшения поедаемости его рекомендуется смачивать водой с помощью nippleного разбрызгивателя, который устанавливается над корытом свиноматки.

Таблица 40

**Примерный состав и питательность комбикормов
для подсосных свиноматок**

Компонент	Порядковый номер комбикорма					
	I	II	III	IV	V	VI
Пшеница	30,0	20,0	20,0	20,0	33,0	50,0
Ячмень	34,0	32,0	30,0	20,0	35,0	19,0
Тритикале	-	12,0	12,0	-	-	-
Рожь	19,0	-	-	-	-	-
Кукуруза (зерно)	-	-	-	30,0	-	-
Пшеничные отруби	-	5,0	5,0	-	-	-
Соевый шрот, NT	-	22,0	20,0	20,0	22,0	23,0
Соевый шрот, HP	11,0	-	-	-	-	-
Рыбная мука	3,0	-	-	-	-	-
Соевое масло	-	6,0	8,0	5,0	5,0	-
Пивные дрожжи	-	-	2,0	2,0	2,0	-
Минеральные добавки	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
Питательность 1 кг комбикорма (88% СВ)						
ОЭ, МДж	12,9	13,8	11,2	14,0	13,7	14,0
Сырой протеин, г	163	178	175	170	179	181
Лизин, г	8,3	8,9	9,8	9,6	9,1	9,0
Метионин+цистин, г	5,7	5,7	5,8	5,8	5,8	5,9
Кальций, г	9,1	7,6	7,7	7,6	7,6	7,6
Фосфор, г	6,5	7,1	6,5	5,9	6,7	6,6
Витамин А, тыс. ИЕ	18	24	15	15	24	24
Витамин Е, мг	45	60	45	45	60	60

Путем добавления в комбикорм 5-10% кормового жира можно повысить концентрацию обменной энергии в 1 кг его до

14 МДж и больше. Такой прием обеспечивает высокую молочную продуктивность свиноматок при многочисленных гнездах, что особенно важно в первую неделю лактации, тогда у маток еще низкая поедаемость корма. Использование жировых добавок способствует увеличению содержания жира и энергии в молоке, что положительно сказывается на выживаемости поросят с низкой живой массой (меньше 1,2 кг) при рождении. При этом необходимо увеличить содержание протеина в корме для сохранения соотношения между энергией и протеином. За два-три дня до отъема поросят суточную норму корма для свиноматок снижают до 2,5-3 кг, чтобы уменьшить молокообразование. После отъема поросят свиноматки переводятся в станки для осеменения, где они получают корм по нормам для глубокосупоросных маток. Чрезмерно истощенным за период лактации животным до самого осеменения скармливается повышенная норма корма (до 4 кг в сутки), чтобы увеличить количество яйцеклеток, способных к оплодотворению.

Кормление поросят

Рентабельность выращивания поросят существенным образом зависит от продуктивности свиноматки и количества отлученных поросят. При этом живая масса поросят, достигаемая к отъему, определяется их массой при рождении, молочной продуктивностью свиноматки и количеством съеденного ими корма. Масса поросят при рождении обуславливает их способность к выживанию и влияет на дальнейшее их развитие (табл. 41).

Для успешного выращивания поросят необходимо обеспечить как можно более раннее скармливание им молозива. В молозиве в три раза больше белка, чем в молоке, а значит и больше иммуноглобулинов (антител), которые защищают от инфекции, в первую очередь, дыхательные пути и пищеварительный тракт поросят. Непосредственный переход антител в плод во время супоросности невозможен, поэтому поросята рождаются без иммунитета к заболеваниям. Для развития у поросенка собственной иммунной системы, которая способна противостоять возбудителям болезней, требуется пять-шесть недель.

Таблица 41

Влияние массы при рождении на падеж и развитие поросят

Масса при рождении, кг	Падеж, %	Среднесуточный прирост, г		
		от рождения до 28-дневного возраста	с 28-дневного возраста до	на откорме
Ниже 0,8	70	140	360	-
0,8-1,0	45	150	360	615
1,0-1,2	25	175	385	625
1,2-1,4	15	195	410	665
1,4-1,6	10	220	420	700
1,6-1,8	7	240	430	700
1,8-2,0	7	265	450	-

Таблица 42

Состав молозива

Показатель	Время после опороса, ч					Свиное молоко
	опорос	3	6	12	24	
Жир	7,2	7,3	7,8	7,2	8,7	7-9
Белок	18,9	17,5	15,2	9,2	7,1	5-6
Лактоза	2,5	2,7	2,9	3,4	3,9	5

Количество иммуноглобулинов в молозиве очень быстро уменьшается, поэтому начинать скормливать его пороссятам следует как можно раньше. В первые часы после рождения пищеварительная система новорожденных еще не выполняет полностью свою функцию, поэтому иммуноглобулины молозива поступают через стенку тонкого кишечника непосредственно в кровь и создают таким образом пассивный иммунитет против заболеваний. Кроме того, раннее сосание молозива пороссятами способствует ускорению отделения последа у свиноматки. Спо-

способность тонкого кишечника пропускать в кровь иммуноглобулины в нативном состоянии в течение первых трех часов после рождения уменьшается в два раза.

Минеральный и витаминный состав молозива свиноматок разнообразен при условии, что в кормах, используемых во второй половине супоросности, содержится достаточное количество всех необходимых питательных веществ. Большое значение для новорожденных поросят имеет достаточно высокое содержание в молозиве и молоке витамина А, поскольку он способствует быстрому развитию слизистых оболочек дыхательных путей и пищеварительного тракта. В молозиве и молоке свиноматок содержание железа низкое, а запасы этого элемента в теле поросенка незначительны. Поэтому для нормального развития поросят в первые дни их жизни железа явно недостаточно.

Раннее потребление молозива обеспечивает поступление в организм поросенка не только иммуноглобулинов, но и необходимой энергии. Поросята при рождении имеют очень незначительные ее запасы, поэтому при задержке получения молозива, особенно при недостаточно высокой температуре воздуха в помещении, они не в состоянии самостоятельно сосать свиноматку. В таких условиях у поросят проявляется недостаточная двигательная активность и наблюдаются повышенные потери энергии. Если не принять соответствующих мер, то поросята гибнут.

Потребленная поросенком пища расщепляется с помощью ферментов организма. Пищеварительная система поросят приспособлена к перевариванию молочных кормов. Прежде всего, начинают действовать ферменты, расщепляющие лактозу, молочный жир и молочный протеин. При рождении у поросят очень невысок уровень выработки ферментов, расщепляющих органические вещества растительного происхождения (крахмал, сахара и протеины). Выработка таких ферментов начинается с поступлением в пищеварительную систему поросят растительных кормов. Ферменты, расщепляющие молочный жир, в первые дни жизни поросят неспецифичны, то есть они могут достаточно хорошо расщеплять и растительные жиры.

Потребность поросят-сосунов в энергии и питательных веществах

У растущих свиней разделение общей потребности на поддержание жизни и прирост живой массы сделать очень сложно, поскольку состав прироста у них постоянно изменяется. Потребность в энергии и питательных веществах для поддержания жизни у поросят с увеличением возраста постоянно снижается из-за уменьшения отношения площади поверхности тела животного к единице массы, а значит сокращаются и потери тепла через кожу. Потребность в энергии для поддержания жизни ($OЭ_r$) можно рассчитать по следующей формуле:

$$OЭ_m = (754 - 5,9 \text{ ЖМ} + 0,025 \cdot \text{ЖМ}^2) \cdot \text{ЖМ}^{0,75}.$$

Таким образом, потребность в энергии для поддержания жизни составляет 0,725 МДж ОЭ на 1 кг метаболической живой массы ($\text{ЖМ}^{0,75}$) при живой массе поросят 5 кг и 0,645 МДж ОЭ на 1 кг $\text{ЖМ}^{0,75}$ при живой массе 20 кг. Для обеспечения 1 кг прироста поросятам необходимо 22-25 МДж ОЭ, при этом коэффициент использования обменной энергии для роста принимается равным 0,7 (табл.43).

Таблица 43

Потребность поросят в обменной энергии в зависимости от живой массы и величины среднесуточного прироста, МДж на одну голову в сутки

Среднесуточный прирост, г	Живая масса, кг			
	5-10	10-15	15-20	20-25
100	2,6	-	-	-
200	4,3	5,2	6,0	-
300	6,0	7,1	8,0	9,0
400	-	8,9	10,0	11,2
500	-	-	12,0	13,3
600	-	-	-	15,5

При нормировании протеинового питания необходимо учитывать потребность не только в протеине, но и в незаменимых аминокислотах. Общая потребность в сыром протеине делится на потребность для поддержания жизни и потребность для роста, хотя в ходе выращивания свиней состав прироста живой массы постоянно меняется. Если переваримость протеина изменяется незначительно, то его процент в приросте постоянно возрастает. Поэтому долю протеина, приходящегося на 1 МДж ОЭ, в ходе выращивания молодняка можно уменьшить. Потребность в сыром протеине для поддержания жизни можно принять равной 2 г СП на 1 кг метаболической живой массы (ЖМ⁰⁻⁷⁵). В приросте живой массы молодняка свиней содержится в среднем 15-16% протеина, то есть на 1 кг прироста живой массы необходимо 350 г сырого протеина корма при условии, что эффективность его использования находится на уровне 45%. В табл. указана потребность поросят в сыром протеине с содержанием в нем 5-5,2% лизина. При большем содержании лизина суточное поступление сырого протеина с кормом может быть уменьшено.

Таблица 44

Потребность поросят в сыром протеине в зависимости от живой массы и величины среднесуточного прироста, г на одну голову в сутки

Среднесуточный прирост, г	Живая масса, кг			
	5-10	10-15	15-20	20-25
100	46	-	-	-
200	75	86	96	-
300	105	117	128	136
400	-	148	160	168
500	-	-	192	201
600	-	-	-	233

Для поросят очень важен аминокислотный состав сырого протеина. Так, в СП лизина должно содержаться не менее 5,2%,

а другие незаменимые аминокислоты должны находиться в определенных соотношениях с ним (см. табл. 45). При повышении содержания лизина до 7% (соответственно и других аминокислот) рост поросят увеличивается и поэтому можно уменьшить концентрацию сырого протеина в корме. Потребность поросят в лизине представлена в табл. .

Таблица 45

Потребность поросят в лизине в зависимости от живой массы и величины среднесуточного прироста, г на одну голову в сутки

Среднесуточный прирост, г	Живая масса, кг			
	5-10	10-15	15-20	20-25
100	2,4	-	-	-
200	4,0	4,6	5,1	-
300	5,6	6,2	6,8	7,2
400	-	7,9	8,5	8,9
500	-	-	10,1	10,6
600	-	-	-	12,3

Мероприятия в первые дни жизни поросят

◆ *Выравнивание гнезда*

Если в один и тот же день происходит опорос нескольких свиноматок с большой разницей в численности приплода, то поросят из больших по численности гнезд пересаживают к свиноматкам с малочисленными гнездами. Отсаживают только крепких поросят, поскольку слабые не смогут ужиться в новом гнезде. Под полновозрастными свиноматками нужно оставлять не более 10-12 поросят, а под первоопоросками - 9-10. Выравнивание гнезд способствует получению одинаковой живой массы поросят при отъеме и в дальнейшем - повышению продуктивности при выращивании и откорме.

◆ *Инъекция препарата железа*

Поросята рождаются с незначительными запасами же-

леза в организме (10-15 мг), а поступление этого элемента с молоком матери составляет лишь 1-2 мг в сутки. Для нормального же кроветворения и роста мышечной ткани в первые дни жизни пороссятам в сутки требуется 7-10 мг железа, поэтому запасы его исчерпываются уже через 4-7 дней. Это приводит к возникновению анемии, для предупреждения которой пороссятам в течение первых 3 дней жизни необходимо ввести 200 мг легкоусвояемого железа (декстран железа). Инъекцию можно делать подкожно (в область шеи или коленной складки) либо внутримышечно (в мускулатуру задних конечностей). В последнем случае нужно следить за тем, чтобы канюля была не очень длинной, иначе можно повредить кость или седалищный нерв. Пороссятам, у которых наблюдается понос, инъекцию железа делать нельзя.

Интенсивно растущим пороссятам в возрасте 3-4 недель может потребоваться повторная инъекция железосодержащего препарата. Необходимость такой инъекции можно установить по цвету кожи. Если кожа пороссят теряет розовый цвет и приобретает фарфоровый, это свидетельствует о необходимости проведения повторной инъекции.

Альтернативой инъекциям является пероральное введение железосодержащих таблеток или пасты. Однако этот метод очень трудоемок и не обеспечивает требуемой точности дозировки и потребляемого количества железа.

Подкормка железосодержащей глиной тоже проблематична, поскольку в первые дни жизни у пороссят очень плохой аппетит. По гигиеническим соображениям глина перед дачей пороссятам должна стерилизоваться.

♦ *Укорачивание боковых резцов*

Во многих хозяйствах у пороссят принято притуплять (стачивать или откусывать) острые зубы. Согласно закону о защите животных это классифицируется как ампутация частей организма, что является недопустимым. Исключение составляет предписание, сделанное ветеринарным врачом. Однако массовое укорачивание боковых резцов не проводится. Это мероприятие может быть необходимым в том случае, если молодые свино-

матки имеют либо большие гнезда, либо больны ММА (синдром метрит-мастит-агалактия). В любом случае предписание на укорачивание боковых резцов должен сделать ветеринарный врач.

Кончики боковых резцов следует стачивать специальным прибором, чтобы не вскрыть зубной канал, что очень часто наблюдается при укорачивании зубов щипцами. В последнем случае бактерии, попадая в зубной канал, вызывают скрытые воспаления. С кровью они могут заноситься и в суставы, где, в свою очередь, также вызвать воспаления.

◆ *Укорачивание хвостов*

Если от заказчика поступает требование провести укорачивание хвостов у поросят, то это нужно осуществить сразу после их рождения. Согласно закону о защите животных укорачивание хвостов без применения наркоза можно проводить только в течение первых четырех дней жизни.

◆ *Кастрация хрячков*

Кастрацию хрячков также лучше всего проводить в первые дни после рождения, хотя ее можно делать без анестезии до конца второго месяца жизни, если это не противопоказано по результатам анатомического осмотра, как в случае паховой грыжи или крипторхизма. При ранней кастрации рана значительно меньше, что снижает опасность попадания инфекции. У рано кастрированных хрячков обычно не наблюдается уменьшения суточных приростов. Раны обрабатываются специальным порошком или аэрозолем. Проводить раннюю кастрацию легче, так как поросята имеют меньшую живую массу и их легче фиксировать.

◆ *Предупреждение расползания конечностей у поросят*

В некоторых гнездах иногда встречается один или несколько поросят, у которых вследствие слабости мускулатуры задние конечности расползаются в стороны и они не могут на них стоять. Поросята с расползающимися конечностями не могут быстро отбежать в сторону, когда свиноматка ложится в станке, и поэтому они, чаще всего, бывают задавлены ею. Такое явление усугубляется гладким и скользким полом в станке. Причина данного заболевания окончательно еще не выяснена.

Предполагается, что оно может быть вызвано генетическими (наследственными) факторами, поскольку часто наблюдается при получении первых гнезд от хряков, введенных в стадо. Аналогичное явление наблюдается и в том случае, если рационы супоросных свиноматок дефицитны по холину, а также если корма, которые свиноматка получает в период супоросности, содержат микотоксины.

Для предупреждения расползания конечностей необходимо следить за тем, чтобы в рационе супоросных маток содержалось как минимум 500 мг холина на 1 кг СВ и отсутствовали микотоксины. У больных поросят задние конечности укрепляются клейкой лентой (обматываются восьмеркой) с промежутком между ногами 4-6 см. Через два - три дня ленту можно убрать. В первые дни сильного проявления болезни поросят прикладывают к соскам свиноматки, иначе они могут погибнуть от голода. Заболевание обычно проходит через 8-10 дней.

Содержание поросят-сосунов

После рождения поросята испытывают большую потребность в тепле. В первые дни жизни температура воздуха в зоне, где находятся поросята, должна быть 32°C, а затем, через три недели, она может быть снижена до 20°C. Такая температура является слишком высокой для подсосных свиноматок (оптимум для них составляет 16°C). Поэтому обогрев всего помещения неэкономичен. Высокая температура поддерживается непосредственно в логове или ящиках для содержания поросят. Обогрев может быть обеспечен газовым облучателем или инфракрасной лампой, подвешенной на высоте 50 см от пола (площадь обогрева 0,7-0,9 м²). Крышка ящика для поросят должна быть из несгораемого материала. Для обогрева также используются электрические коврики в логове поросят (табл. 46).

Минимальная температура воздуха в логове поросят, °С

Возраст и живая масса	С подстилкой	Без подстилки
До 10 дня жизни	30	30
До 10 кг	16	20
10-20 кг	14	18
Свыше 20 кг	12	16

Кормление поросят-сосунов

В течение первой недели жизни потребность поросят в питательных веществах удовлетворяется за счет материнского молока. Однако, со второй Недели для обеспечения нормального роста поросят молока свиноматки уже недостаточно, особенно если речь идет о белке. Поэтому, начиная со второй недели жизни, поросят следует приучать к подкормке. Состав такой подкормки должен соответствовать функциональным возможностям пищеварительной системы сосунов. Пищеварительные ферменты поросят предназначены для переваривания молока, а ферментов, способных расщеплять питательные вещества растительных кормов, в их организме вырабатывается еще очень мало. Однако количество таких ферментов в организме поросят начинает быстро увеличиваться с началом скармливания зерна и других растительных кормов и выработка их зависит от ингредиентов подкормки. Поросята-сосуны примерно в течение 4-5 дней с начала скармливания растительного протеина очень чувствительны к нему, что проявляется в виде легкого поноса. Поэтому не следует проводить отъем поросят сразу после начала подкормки, поскольку в это время они очень подвержены инфекции *E.coli*. Поросят можно отнимать от маток после двух недель дополнительного подкармливания при обеспечении их качественной питьевой водой. При отсутствии такой возможности приучение поросят к подкормке начинают уже после их отъема. В случае отказа поросят от подкормки (что наблюдается при высокой молочности свиноматок), подсосный период не должен превышать 24-28 суток.

В процессе приучения поросят к подкормке ее насыпают в плоские корыта и ставят в непосредственной близости от логова поросят. Сухой корм меняют часто, насыпая в корыта небольшими порциями, чтобы стимулировать к нему интерес у поросят. По гигиеническим соображениям подкормку не смачивают. После удаления остатков корма корыта и поилки тщательно очищают и моют. Аппетит у поросят будет улучшаться, если рядом с сухим кормом будет находиться поилка с чистой, свежей и подогретой питьевой водой. Хорошо подходят для этой цели чашечные поилки. Ниппельные поилки необходимо отрегулировать на капельную подачу воды до тех пор, пока животные не научатся ими пользоваться. На время приучения поросят к сосковой поилке в станок помещается чашка с водой.

На начальном этапе роста аппетит у поросят слабый и улучшается очень медленно, поэтому возможный потенциал роста животных будет максимально реализован только в том случае, когда подкормка будет содержать все жизненно важные элементы питания. Концентрация ОЭ в 1 кг подкормки должна быть в пределах 12,5-13,0 МДж. На 1 МДж ОЭ должно приходиться 0,88 г лизина и соответствующее количество других незаменимых аминокислот. Введение синтетических аминокислот, а также карбоната кальция (кормовой мел) в подкормку для поросят ограничивается.

К подкормке приучают, прежде всего, поросят из гнезд с большим количеством приплода. Перевести поросят на кормление комбикормом I можно до или после их отъема (табл.). Переход на новый корм осуществляется в течение 4-7 дней и не должен совпадать с другими стрессовыми для животных ситуациями. Если подсосный период короче 4 недель, то перевод поросят на другой корм осуществляется только после их отъема. Подкармливание гнезда, имеющего до 10-12 поросят, можно проводить комбикормом I, поскольку он состоит из высокоценных компонентов, а подсосный период длится 28 суток и более. Если поросята достигли массы 20 кг, для удовлетворения потребности в питательных веществах, а также уменьшения расхода питательных и биологически активных веществ следует перейти на ком-

бикорм II (табл.). Кормление поросят этим комбикормом осуществляется до достижения ими живой массы 35 кг.

Выбор компонентов подкормки из числа кормов собственного производства проводится с учетом их качества. Для этой цели используется только высококачественное зерно, которое хранилось в оптимальных условиях. Как главному источнику энергии предпочтение отдается зерну кукурузы и пшеницы, поскольку оно хорошо поедается поросятами, а рожь и тритикале хотя и содержат большое количество энергии, но имеют в своем составе горькие вещества, отрицательно влияющие на аппетит поросят. Кроме того, большое количество пентозанов в зерне ржи и тритикале повышает вязкость фекалий и затрудняет их проходимость в желудочно-кишечном тракте поросят. Ячмень и овес содержат меньше энергии, однако имеют повышенную концентрацию клетчатки, поэтому их доля в смесях для поросят обычно составляет 10-30%. Зерно овса следует особенно тщательно контролировать на содержание микотоксинов и качество жира, который может быть прогорклым. Если зерно овса высокого качества, то оно способствует образованию слизи в пищеварительном тракте.

Отруби как источник клетчатки также входят в комбикорма для поросят. Рекомендуется добавление в комбикорм сухого мелассированного жома (до 10%) или кормового сахара (до 5%), поскольку они улучшают его вкусовые качества. Введение кормовых жиров или растительных масел не только увеличивает концентрацию энергии в смесях, но и снижает вероятность запоров у поросят.

Однако в зерне злаков и отходах мукомольной промышленности содержится мало белка. Для устранения дефицита протеина в комбикормах для поросят необходимы соевый шрот и рыбная мука, которые содержат большое количество незаменимых аминокислот, особенно лизина, и не содержат веществ, отрицательно влияющих на вкусовые качества комбикормов. Благоприятное действие рыбной муки проявляется уже при массовой доле ее в комбикорме на уровне 3-5%. Кормовые бобы и горох тоже содержат значительное количество лизина в

**Минимальные требования к питательности I кг
Комбикорма для поросят-сосунов и поросят-отъемышей**

Показатель	Подкормка для поросят-сосунов	Комбикорм I для поросят-отъемышей живой массой до 20 кг	Комбикорм II для поросят-отъемышей живой массой до 35 кг
ОЭ, МДж	13,0	12,5	12,5
Сырой протеин, г	220	185	175
Лизин, г	14,0	11,0	10,0
Метионин + цистин, г	8,4	6,6	6,0
Треонин, г	9,3	7,3	6,6
Сырой жир, г (max)	60	70	60
Сырая клетчатка, г (max)	50	60	70
Кальций, г	8,0	8,5	8,0
Фосфор, г	7,0	6,5	6,0
Натрий, г	0,2	2,0	1,5
Железо, мг	100	100	100
Медь, мг	20	20	20
Марганец, мг	30	30	30
Цинк, мг	70	70	70
Витамин А, ИЕ	8000	8000	8000
Витамин D, ИЕ	1000	1000	1000
Витамин E, мг	40-100	40-100	40-100
Витамин B12, мкг	20-	-	-

сыром протеине (6,6-7%), но мало — метионина+цистина (1,8-2,5%). Поэтому они не компенсируют недостаток этих аминокислот у злаковых зерновых. Кроме того, зерно бобовых культур содержит вещества, ухудшающие аппетит поросят, а также

ингибиторы пищеварительных ферментов, снижающие эффективность переваривания питательных веществ корма. В сыром протеине рапсового шрота содержится 5,8% лизина, но его введение в комбикорма для поросят ограничивают до 10% по массе из-за наличия глюкозинолатов и горчичного масла, ухудшающих вкусовые качества комбикормов. Возможности добавления в комбикорм мясо-костной муки также ограничены, поскольку сырой протеин ее содержит только 5,4% лизина. Вследствие этого использование мясо-костной муки в составе комбикорма только незначительно увеличивает концентрацию лизина в комбикормах из злаковых зерновых кормов и продуктов их переработки.

Различные варианты комбикормов для поросят-отъемышей приведены в табл. 48.

Таблица 48

Компонент	Порядковый номер комбикорма							
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
	Состав, % по массе							
Пшеница	35,0	36,0	20,0	-	20,0	15,0	-	25,0
Ячмень	32,0	-	-	19,0	20,0	43,0	-	20,0
Тритикале	-	30,0	-	-	-	-	25,0	-
Рожь	-	-	-	-	-	10,0	-	-
Кукуруза	-	-	-	-	24,0	-	-	19,0
Пшеница с пропио- новой кислотой	-	-	-	-	-	-	-	-
Кукуруза с пропио- новой кислотой	-	-	-	40,0	-	-	-	-
Пшеничные обрубки	-	-	41,0	-	-	-	40,0	-
Соевый шрот, NT	-	5,0	5,5	5,0	-	-	-	-
Соевое масло	26,0	22,0	17,0	20,0	20,0	16,0	19,0	30,0
Рыбная мука, тип 64	2,0	2,0	5,0	6,0	6,0	5,0	4,0	2,0
Минеральная добавка*	-	-	6,5	5,0	5,0	6,0	8,0	-
	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	4,0	4,0

Питательность 1 кг комбикорма (88% СВ)								
ОЭ, МДж	13,0	13,	14,0	14,	13,7	13,9	14,1	13,2
Сырой протеин, г	194	2	189	1	192	1	205	203
Лизин, г	13,0		13,6		13,7	190	13,1	12,3
Метионин + цистин, г	7,1	192	7,8	197	7,6	13,9	7,5	6,9
Кальций, г	10,4		12,4		11,8	7,5	12,2	9,2
Фосфор, г	6,9	13,	8,2	13,	7,6	12,3	7,9	6,4
	25	1	25	7	25	7,8	20	20
Витамин А, тыс. ИЕ	100	7,0	75	7,5	75	25	60	60
Витамин Е, мг		10,				75		

* Минеральная добавка содержит синтетические аминокислоты: лизин (6%), метионин (2,5%), треонин (2%), триптофан (0,1%).

Для обеспечения молодняка свиней минеральными веществами и витаминами, концентрация которых в зерновых и белковых кормах недостаточна, необходимо использовать специальные добавки. При выборе минеральной добавки желательно учитывать степень доступности фосфора, а кальций, по возможности, не вводить в форме карбоната, поскольку он способствует возникновению запоров у поросят. Минерально-витаминная добавка должна иметь соответствующий аромат, возбуждающий аппетит у животных. Добавки антибиотиков и (или) пробиотиков в составе премиксов способствуют стабилизации процессов пищеварения и росту поросят. Если в период отъема у поросят начнется понос, то 1 -2% зерна в комбикорме надо заменить органическими кислотами (пропионовой или лимонной) или их солями (формиатом или пропионатом кальция).

В подсосный период следует, по возможности, отказаться от скармливания картофеля, свеклы и других объемистых кормов. Эти корма содержат большое количество микроорганизмов, которые из-за высокого содержания воды и легкоферментируемых питательных веществ очень быстро размножаются и способствуют их порче, что вызывает нарушение нормального пищеварения у поросят. При скармливании поросятам обрат, его необходимо давать несколькими порциями в свежем, а лучше в консервированном (пропионовой или муравьиной кисло-

той) виде, что, однако, несколько уменьшает поедаемость этого корма. Следует отказаться от использования в рационах поросят молочной сыворотки, поскольку концентрация питательных веществ в ней очень незначительна.

При выращивании молодняка свиней предполагается кормление их полнорационным комбикормом вволю, что лучше всего обеспечивается при использовании автоматических кормушек. Количество задаваемого корма должно быть чуть больше, чем могут съесть поросята. При использовании автокормушек комбикорм не впитывает запахи свинарника.

С первой недели жизни поросята должны иметь свободный доступ к питьевой воде, поскольку это способствует развитию нормального аппетита. На 1 кг сухого вещества корма поросята потребляют до 8 кг воды. Их суточная потребность в воде равна количеству, эквивалентному 10% живой массы животного. Особенно велика потребность в воде при высокой температуре воздуха в свинарнике и заболеваниях животных. Потребление воды поросятами облегчается в том случае, если клапан в чашевидных автопоилках легко нажимается. Сосковые поилки в первые дни жизни поросят должны обеспечивать каплевидную подачу воды, пока поросята к ним не привыкнут. Поилки каждый день должны проверяться на чистоту и работоспособность. Желательно, чтобы они были настроены на накопление определенного количества воды в чашке, которое нагревается до температуры, близкой к температуре воздуха в помещении.

Заменители свиного молока

При многочисленных гнездах, гибели свиноматки, отказе ее от кормления поросят при воспалении вымени проявляется нехватка материнского молока и возникает необходимость его частичной или полной замены. В любом случае выращивание поросят будет тем успешней, чем больше молозива они потребуют после рождения. Наилучшим вариантом является подсаживание поросят к другим свиноматкам.

Состав искусственного заменителя молока должен быть максимально приближен к составу молока свиноматок. Специальные смеси, заменяющие молоко, готовятся на заводах, применяются по инструкции изготовителя. Для подкормки поросят больше подходит овечьё молоко из-за высокой концентрации в нем питательных веществ. Коровье молоко для этой цели подходит значительно меньше: с одной стороны, невысокая концентрация питательных веществ по сравнению с молоком свиноматок, с другой — образование крупного сгустка в желудке поросят, который трудно переваривается. Если же поросятам выпаивается коровье молоко, то применяется молоко, полученное в конце доения, подкисленное лимонной или муравьиной кислотой. Заменители молока даются поросятам в плоских чашках, остатки удаляются из станка. В первые дни кормления нужно проверять — пьют ли поросята заменитель. На начальном этапе суточная норма заменителя делится на 10 порций, которые скармливают животным через равные промежутки времени. К 3-й неделе норма распределяется на 6 приемов.

Отъем поросят

Отъем поросят от свиноматки - ответственное мероприятие, к которому необходимо готовиться очень тщательно. Его можно проводить уже с 3-й недели жизни поросят. Более ранний отъем не рекомендуется, поскольку, с одной стороны, еще не закончилось восстановление полового аппарата свиноматок, а с другой — у поросят в раннем возрасте повышенные требования к питательности и составу корма. Кроме того, у маленьких поросят еще не развиты пищеварительный тракт и иммунная система, поэтому они в это время очень восприимчивы к инфекциям. Желательно, чтобы изменения в питании поросят происходили постепенно. При отъеме ни в коем случае нельзя проводить смену подкормки. Поросята в течение нескольких дней должны оставаться в том же станке, в котором они находились ранее, а свиноматка из станка удаляется. Температура воздуха в помещении при отъеме поросят должна быть доведена до 25°C или в станке оставляют дополнительный источник тепла. Это делается для того,

чтобы компенсировать повышенную потребность в тепле только что отсаженных поросят. Так же поступают и в том случае, когда поросят отнимают в возрасте 5-8 недель.

В день отъема и в последующие дни для предотвращения поноса дается уменьшенная порция корма. В этот день поросята едят меньше, но затем их аппетит резко возрастает. Активация ферментов для расщепления крахмала и белка происходит гораздо медленнее, чем увеличивается количество потребляемой пищи. Вследствие этого непереваренная пища поступает в тонкий кишечник и способствует быстрому размножению палочек *E. coli*, которые, проникая в толстый кишечник, вызывают у поросят понос.

В последующие дни после отсаживания поросят необходимо постепенно, но систематически увеличивать дачу корма, чтобы предотвратить переедание и перегрузку пищеварительной системы у поросят. В то же время на 5-7-й день после отъема надо переводить их на потребление комбикорма вволю. При наличии поноса у поросят в день отъема им совсем не дают корма, однако при этом должен быть обеспечен свободный доступ к чистой воде. В последующие дни применяют ограниченное кормление, начиная с 75% кормовой дачи, которая была до отъема от свиноматки. Затем эта дача постепенно доводится до обычной величины при кормлении вволю. В первые дни после отъема каждый поросенок должен иметь отдельное место - возле кормушки. При ограниченном числе мест для кормления сильные поросята, оттесняя более слабых, могут переедать, несмотря на ограниченное количество корма, что становится причиной поноса.

Развитию поноса способствуют корм с высоким содержанием протеина и низкой концентрацией клетчатки, а также некоторые минеральные добавки (дикальцийфосфат) с высокими буферными (подщелачивающими) свойствами. Кормовой белок и данные минеральные добавки нейтрализуют часть желудочного сока и увеличивают величину pH содержимого желудка и тонкого кишечника. Это снижает количество микробов, которые погибают от действия соляной кислоты в желудке, и облегчает

проникновение микробов из толстого кишечника в тонкий. Полно можно предотвратить специальным составом подкормки. Рекомендуется профилактическая добавка антибиотиков к корму в течение 2 недель после отъема поросят. При необходимости можно одну неделю давать корм, состоящий на 50% из отрубей с низким содержанием белка и минеральных веществ. Этим снижается буферное действие корма и усиливается перистальтика кишечника (табл. 49).

Таблица 49

Причины расстройств пищеварения у поросят-отъемышей и мероприятия по их предотвращению

Причины	Профилактические мероприятия
Слишком позднее приучение к подкормке	Начать подкормку в первую неделю жизни поросят
Слишком высокое содержание протеина в подкормке (>19%)	Добиться, чтобы содержание белка в смеси было ниже 19%, при этом оптимизировать его аминокислотный состав путем добавки синтетических аминокислот
Низкое содержание сырой клетчатки в	Увеличить содержание клетчатки в смеси до 6-10%
Высокое содержание сахара	
Высокое содержание щелочных элементов в корме	Заменить дикальцийфосфат монокальцийфосфатом Уменьшить содержание карбоната кальция (кормового мела) в рационе Использовать добавки органических (лимонной, пропионовой, муравьиной) кислот (1-2%)
Недостаточное качество компонентов	Ввести в корм медикаменты в первые 14 дней после отъема
Микотоксины в корме	Ввести в корм антибиотики Ввести в корм пробиотики

Кормление вволю	Использовать только качественное зерно Частичная замена некачественного зерна
Плохие гигиенические условия в сви-	Улучшить гигиену на ферме
Слишком холодная питьевая вода	Повысить температуру воды до +15-25°C
Низкая температура в свиарнике	Повысить температуру в помещении до +25°C или обеспечить поросят дополни-
Плохое качество питьевой воды	Дать поросятам качественную воду
Поедание поросятами некачественного корма, задан-	

Если поросят после отъема формируют в новые группы, то обычно начинается борьба между животными, которая ведет к потерям молодняка. Чтобы избежать этого, поросят следует одинаково обработать (побрызгать) резко пахнущим веществом (например, алкоголем). Кроме того, животные быстро успокаиваются, если привлечь их внимание чем-нибудь, например, дать соломы или сена.

Кормление поросят-отъемышей

После отъема от свиноматки поросята получают специальные комбикорма для отъемышей, которые после переходной фазы им скармливают вволю. Для нормального развития животных необходимо, прежде всего, обеспечить достаточный уровень поступления в их организм энергии и незаменимых аминокислот. С увеличением возраста поросят в их рацион можно включать корма, которые поедались ими хуже в подсосный период и в переходную фазу, например, рожь, тритикале, горох, кормовые бобы, рапсовый шрот и др. Начиная с живой массы 20 кг, растущему молодняку свиней можно скармливать богатый крахмалом картофель (вареный или в виде высококачественного силоса). Картофель дают в таком количестве, которое съедается поросятами в течение 30 минут, пока в нем не успевают размножиться микроорганизмы.

Рекомендуемая живая масса и потребление СВ кормов у поросят различного возраста указаны в табл.

Таблица 50

Изменение живой массы и потребления корма у поросят-сосунов и отъемышей

Неделя жизни	Живая масса, кг	Прирост, г/сутки	Потребление СВ корма, г/сутки
1	1,3-2,5	180	-
2	2,5-4,0	210	-
3	4,0-5,8	240	50-150
4	5,8-7,8	270	150-300
5	7,8-10	300	300-500
6	10-12	350	600-650
7	12-15	400	650-750
8	15-18	440	750-900
9	18-21	480	900-1050
10	21-24	530	1050-1200

Если поросят покупают для откорма, то при смене фермы нежелательна одновременная замена одного корма другим, поскольку это оказывает дополнительное стрессовое воздействие на животных. В день прибытия на новое место поросят получают только свежую воду. Со второго дня кормление начинают с дачи только 200 г корма, а в последующие дни дачу корма ежедневно увеличивают на 100 г, чтобы через неделю можно было перейти на обычное количество корма. Для более легкого перехода на новые условия кормления можно в течение первых двух недель добавлять в кормовую смесь антибиотики, пробиотики, органические кислоты и т. п.

Буферная емкость корма

В первые три недели жизни у поросят вырабатывается относительно небольшое количество желудочного сока, которое затем постепенно увеличивается. Поэтому для нормального протекания процессов пищеварения желательна подкислять содер-

жимое рациона. С увеличением поедаемости корма выработка желудочного сока у поросят увеличивается. Низкую концентрацию соляной кислоты в содержимом желудка рассматривают как одну из основных причин возникновения поноса у поросят-сосунов и отъемышей, поскольку уже в начальных участках двенадцатиперстной кишки рН содержимого может подниматься выше 4. При повышенном значении рН бактерии *E. coli* выживают, а некоторые их штаммы могут размножаться даже в таких условиях. Кроме того, при повышенном значении рН затрудняется переваривание протеина (оптимальные условия переваривания - при значениях рН меньше 4), поскольку наибольшая активность протеаз достигается в более кислой среде.

Многие вещества кормов могут нейтрализовать определенное количество соляной кислоты в желудке, т.е. уменьшать буферность химуса. Свойство корма нейтрализовать определенное количество соляной кислоты называется буферной емкостью корма. Для ее определения в пробу (100 г корма) добавляют титрованную соляную кислоту, идентичную кислоте желудочного сока, до тех пор, пока значение рН не будет равно 4. Израсходованное количество соляной кислоты соответствует буферной емкости корма. Чем она больше, тем меньше этого корма должно включаться в кормовую смесь для поросят (табл. 51.).

Таблица 51

Буферная емкость различных кормов и добавок

Корм или добавка	Расход HCl, ммоль/100 г
Пшеничная дерть	8,99
Ячменная дерть	9,97
Овсяная дерть	10,54
Соевый шрот	50,68
Сухой обрат	66,37
Минеральная добавка, 35 г фосфора	1260,5
Минеральная добавка, 50 г фосфора	755,2

Высокую буферность в кормосмесях проявляют протеин и такие минеральные добавки, как карбонаты (мел) или оксиды. Степень подкисления содержимого желудка находится в прямой зависимости от потребляемого количества корма и промежутка времени между двумя кормлениями.

При приготовлении для поросят-отъемышей кормосмесей из собственных кормов нужно стремиться к поддержанию буферной емкости на низком уровне. Это несложно сделать при наличии зерновых компонентов, а также растительных жиров. Белковые компоненты повышают буферную емкость. Добавление синтетических аминокислот, особенно в смеси зерна с соевым шротом, обеспечивает животных незаменимыми аминокислотами при довольно низком содержании протеина.

При выборе минеральных добавок к смесям для поросят-отъемышей необходимо включать минимальное количество карбоната кальция (кормового мела), а также не допускать избытка кальция и фосфора, что предотвратит излишнюю нейтрализацию желудочного сока. Следует также обращать внимание на форму кормовых фосфатов, так как монофосфаты требуют для нейтрализации меньшего количества соляной кислоты, чем ди- и (трифосфаты. Буферная емкость смесей снижается при добавлении в них органических кислот и органических солей кальция.

Пути снижения буферной емкости кормовых смесей:

- добавление синтетических аминокислот при одновременном уменьшении количества протеиновых кормов;
- введение минимального количества карбоната кальция;
- осуществление кальциевого питания за счет добавок органических солей этого элемента;
- осуществление фосфорного питания за счет метафосфатов кальция (монокальцийфосфатов);
- добавление органических кислот или их солей.

Применение органических кислот в кормлении поросят-отъемышей

В последние годы широкое распространение получило использование в рационах поросят-отъемышей, свиноматок и свиней на откорме органических кислот и их солей. Кислоты обладают консервирующим действием, поскольку тормозят или подавляют размножение нежелательных микробов в кормах (например, пропионовая кислота добавляется как консервант во влажное зерно). Органические кислоты, используемые в кормлении (лимонная, муравьиная, уксусная, пропионовая), являются для животных обычными, которые образуются в пищеварительном тракте и в процессе обмена веществ. В корма можно добавлять смеси этих кислот, чтобы полнее использовать разносторонний спектр их действия против микроорганизмов (табл. 52).

Таблица 52

Свойства наиболее распространенных органических кислот и их солей

Название	Растворимость в воде	Валовая энергия, МДж/кг	Физиче- ское со- стояние
Муравьиная кислота	Очень хорошая	5,8	Жидкое
Уксусная кислота	Очень хорошая	14,8	Жидкое
Тропионовая кислота	Очень хорошая	20,8	Жидкое
Фумаровая кислота	Малая	11,5	Твердое
Лимонная кислота	Хорошая	10,3	Твердое
Формиат кальция	Малая	3,9	Твердое
Оормиат натрия	Очень хорошая	3,9	Твердое
Пропионат кальция	Хорошая	16,6	Твердое
Пропионат натрия	Очень хорошая	16,3	Твердое

Рекомендуемые уровни введения органических кислот и их солей в кормовые смеси

Название	Содержание в смеси, % по массе
Фумаровая кислота	1,0-2,0
Муравьиная кислота	0,3-1,0
Уксусная кислота	1,0-2,5
Пропионовая кислота	1,0-1,5
Лимонная кислота	1,0-2,0
Формиат натрия	1,5-1,8
Формиат кальция	1,0-2,0
Пропионат натрия	1,0-2,0
Пропионат кальция	1,0-2,0

Органические кислоты снижают значение рН кормовой смеси и содержимого пищеварительного тракта, т.е. уменьшают буферную емкость кормов, что способствует угнетению активности микроорганизмов в желудке и кишечнике животных. Кальциевые и натриевые соли этих кислот оказывают сходное действие. При добавке в рационы органических солей кальция снижается потребность в минеральных кальцийсодержащих добавках.

При использовании органических кислот и их солей существенно сокращается количество поносов у животных. Особенно хорошо действует кальциевая соль лимонной кислоты (заболевание поносами уменьшается на 50%). При этом увеличиваются приросты живой массы и эффективность использования корма. Механизм действия органических кислот состоит в улучшении гигиенических характеристик корма, снижении их буферной емкости, подавлении или уничтожении нежелательных микроорганизмов. При этом уменьшаются потери в желудочно-кишечном тракте, вызываемые их жизнедеятельностью. Вследствие уменьшения рН в желудочно-кишечном тракте повышается эффективность действия протеаз. Оптимальное количество органических кислот в рационах должно составлять 0,6-2% от массы кормовой смеси.

При введении в рационы кислот и солей необходимо учитывать их физическое состояние. Твердые кислоты или соли можно без проблем устранить и добавлять к кормовым смесям, а жидкие кислоты удобнее дозировать. Применяя муравьиную и уксусную кислоты, следует учесть, что они обладают резким запахом и при попадании на кожу (в глаза) вызывают ожоги, а также оказывают сильное коррозирующее действие. Это необходимо принимать во внимание при выборе материалов, из которых изготавливаются емкости для хранения кормов с добавками названных кислот.

Положительное влияние добавок органических кислот или их солей более всего проявляется в подсосный период, и особенно при подкармливании поросят заменителями молока, а также в послеотъемный период, когда синтез желудочного сока у животных находится еще на недостаточном уровне и существует опасность возникновения расстройств функций пищеварительной системы.

Таким образом, добавка органических кислот и их солей в рационы поросят-отъемышей обеспечивает:

- уменьшение бактериальной загрязнённости корма;
- снижение буферной емкости кормосмеси;
- уменьшение значения рН в содержимом желудочно-кишечного тракта;
- улучшение действия пищеварительных ферментов;
- гибель нежелательных микроорганизмов в пищеварительном тракте

Откорм молодняка свиней

Рентабельность откорма свиней зависит от величины среднесуточных приростов, затрат корма на прирост живой массы и качества туши. Эти показатели связаны с генетическими особенностями животных, составом и количеством потребляемого ими корма. Расходы на кормление составляют 50-60% от общих затрат на производство свинины. При их определении учитывают стоимость 1 кг корма, а также эффективность его

использования и продолжительность откорма. Считается, что экономически целесообразнее скармливать полноценные и дорогостоящие корма, поскольку они лучше используются, благодаря чему сокращается время, затрачиваемое на достижение свиньями товарной массы. Использование питательных веществ рационов молодняка свиней при скармливании природных минеральных добавок изучали Л.Н. Гамко, В.Е. Подольников, А.Г. Менякина, Ю.А. Новожеев, 2013.

Величина среднесуточных приростов и их состав непрерывно меняются в процессе откорма в зависимости от интенсивности и качества кормления. В начале и в середине откорма преобладает рост скелета и мускулатуры, в конце - рост костей замедляется, а в приросте увеличивается доля протеина и жира. С увеличением интенсивности откорма отложение жира наступает рано и он накапливается быстрее, т.е. раньше достигается оптимальная убойная масса. При ограниченном поступлении питательных веществ с рационом отложение жира замедляется, поскольку эти вещества в первую очередь идут на образование мышечной ткани. Ограниченное кормление позволяет достичь высокой убойной массы у свиней без значительного ожирения туши. В процессе выращивания и откорма должны учитываться породные особенности животных. Различная интенсивность кормления вызывает изменения в составе туши (табл. 54).

Таблица 54.

Изменения в составе туши

Кормление в период откорма		Живая масса при убое, кг	Продолжительность откорма	Состав туши		
I	II			кости	мышцы	жир
Обильное	Обильное	90	130	11	40	38
Ограниченное	Ограниченное	90	300	12	49	27
Обильное	Ограниченное	90	240	11	45	33
Ограниченное	Обильное	90	240	10	36	44

Потребность откармливаемых свиней в энергии и питательных веществах

Общая потребность откармливаемого молодняка свиней в питательных веществах зависит от потребности на поддержание жизни, величины суточного отложения протеина и жира, а также от условий содержания. При сравнении потребности в энергии для поддержания жизни у свиней на откорме с их метаболической массой ($\text{ЖМ}^{0,75}$) можно сделать вывод, что с увеличением живой массы растущих животных происходит систематическое снижение потребности в энергии на поддержание жизни (как и у поросят), поскольку состав тела на 100 кг живой массы сильно изменяется с увеличением возраста. С накоплением подкожного жира у свиней сокращается теплопродукция. Этот процесс лучше всего выразить через функцию от живой массы в степени 0,63 ($\text{ЖМ}^{0,63}$):

$$\text{ОЭ}_m (\text{кДж/сутки}) = 719 \cdot \text{ЖМ}^{0,63} (\text{кг}) - 1,1.$$

Коэффициент 1,1 (страховочный) введен для того, чтобы иметь 10%-й запас энергии для обеспечения потребности на поддержание жизни при повышенной активности животных. При температуре воздуха ниже 16°C потребность в энергии на поддержание жизни на каждый снижающийся градус Цельсия увеличивается на 1,7%.

Потребность в энергии для прироста определяется величиной суточных отложений протеина и жира, то есть, количеством энергии в приросте тканей, а также эффективностью использования энергии для прироста живой массы. В 1 г отложившегося жира содержится 39 кДж энергии, в 1 г протеина — 22,6 кДж. Коэффициент использования обменной энергии при отложении жира принимается равным 74%, а при отложении протеина - 56%. Общая потребность откармливаемого молодняка свиней в энергии приведена в табл. 55.

Чистая потребность в протеине зависит от потребности в нем на возобновление белков органов и тканей тела животного (поддержание жизни), величины суточного отложения протеина и качества протеина рациона. Потребность на поддержание

Потребность свиней на откорме в обменной энергии, МДж на одну голову в сутки

Средне-суточный прирост, г	Живая масса, кг							
	30	40	50	60	70	80	90	100
400	13,4	16,3	-	-	-	-	-	-
500	15,4	18,3	20,9	23,4	-	-	-	-
600	17,3	20,2	22,9	25,4	27,7	29,9	31,0	-
700	19,3	22,2	24,9	27,4	29,7	31,9	34,0	26,0
800	-	24,2	26,9	29,4	31,7	33,9	36,0	38,0
900	-	-	28,9	31,3	33,7	35,9	38,0	40,0
1000	-	-	-	-	35,7	37,9	40,0	-

жизни при увеличении живой массы от 20 до 100 кг уменьшается с 275 до 155 мг азота на 1 кг метаболической живой массы (ЖМ^{0,75}). Поэтому потребность в протеине на поддержание жизни во время откорма повышается примерно с 15 до 30 г на голову в сутки, тогда как количество отложившегося протеина у скороспелых пород увеличивается со 100 до 150 г. При определении потребности в протеине учитываются его переваримость, содержание незаменимых аминокислот и их соотношение. Следует пользоваться рекомендациями по протеиновому питанию, представленными в табл. 56.

Для обеспечения свиней питательными веществами следует принимать во внимание необходимый минимум содержания жира. Свиньи не в состоянии синтезировать в организме такие незаменимые жирные кислоты, как линолевая и линоленовая, поэтому должны получать их с кормом. Содержание жира в рационе должно составлять не менее 1% от массы сухого вещества.

Таблица 56.

**Потребность свиней на откорме в лизине
при различной интенсивности роста, г на одну голову в
сутки**

Среднесуточный прирост, г	Живая масса, кг			
	20-40	40-60	60-80	80-100
400	9,8	-	-	-
500	11,3	12,6	-	-
600	13,0	14,0	14,8	14,5
700	14,5	15,4	16,6	16,0
800	-	17,4	18,2	17,2
900	-	19,2	19,9	19,3
1000	-	-	22,1	21,6

Следует также контролировать концентрацию клетчатки в рационе. При недостаточном ее количестве у свиней поражаются стенки желудочно-кишечного тракта (например, при кормлении только зерновыми смесями с низкой концентрацией сырой клетчатки у свиней может развиваться язва желудка). Однако не следует допускать и слишком высокой концентрации сырой клетчатки в кормосмесях. В этом случае резко снижается переваримость углеводов и других питательных веществ, что ухудшает общее обеспечение организма энергией и необходимыми веществами. Содержание клетчатки в рационах свиней на откорме должно составлять 3-6% от сухого вещества.

Требования к составу рационов для свиней на откорме

Для обеспечения потребности свиней в энергии и питательных веществах необходимо учитывать объем потребляемых кормов. Количество съедаемого корма зависит от живой массы свиней, качества и вида корма, пола и возраста животных и условий их содержания. Чтобы добиться желаемого уровня продуктивности и качества мяса свиней, необходим рацион, составленный в соответствии с нормами кормления и с учетом реальной величины потребления кормов.

Для откармливаемых свиней важную роль играет концентрация энергии в корме. С увеличением потребления корма возрастает и количество энергии, поступившей в организм животного. Так как при определенной площади поверхности тела и конкретной температуре в помещении животные выделяют строго установленное количество тепла, то общее потребление энергии может достичь не более 3,5-4-кратной величины по отношению к энергии на поддержание жизни. Это ведет к тому, что с увеличением концентрации энергии в корме величина его потребления уменьшается, в то время как при использовании богатых клетчаткой кормов (отруби) животные могут компенсировать пониженное содержание энергии увеличением количества потребляемого корма. Средняя масса потребленного в течение суток комбикорма стандартной влажности (12%) и имеющего в 1 кг 13 МДж ОЭ в начале откорма составляет примерно 3% и в конце откорма 2,6% от величины живой массы откармливаемого молодняка свиней.

Аппетит у боровков и свинок различен. Если в начале откорма масса корма, потребляемого ими, примерно одинакова, то к концу откорма боровки съедают значительно больше корма, чем свинки, хотя отложение протеина у них не выше по сравнению с последними. Если боровки получают вволю такой же корм, как и свинки, то у них резко увеличивается отложение жира в приросте. Поэтому для кастратов в конце откорма следует либо снижать количество скармливаемого за сутки комбикорма, либо концентрацию в нем энергии. При содержании в одном станке кастратов и свинок, боровки достигают так называемой "убойной зрелости" (определяемой по доле жира в туше) при живой массе на 5-10 кг меньшей, чем свинки.

Существует разница в величине потребления комбикормов между свиньями различных пород. Так, свиньи породы пьетрен потребляют значительно меньше комбикорма за единицу времени, чем животные немецкой короткоухой породы или породы ландрас. Породы с меньшим отложением белка в приросте, как правило, способны поедать очень большое количество корма и поэтому тяготеют к сильному ожирению. В то же

время для пород с высоким отложением белка потребленного корма бывает недостаточно, чтобы полностью реализовать их потенциал мясной продуктивности. На практике это решается в первом случае путем уменьшения дачи корма, во втором - увеличения концентрации в нем энергии и питательных веществ. Поедаемость комбикорма зависит от степени измельчения его компонентов и других физических характеристик. Слишком мелкий помол негативно влияет на аппетит животных, так как смачивание слюной корма приводит к образованию во рту крахмального клейстера. Комбикорм должен быть таким, чтобы при просеивании через сито с ячейками диаметром 1 мм проходило не более 20% его массы. Гранулирование корма улучшает его поедаемость. Аппетит животных повышается при увлажнении комбикорма, но большое количество воды отрицательно влияет на потребление сухого вещества корма, так как объем пищеварительного тракта у свиней ограничен и не может вместить большого количества очень жидкой кормовой массы. Концентрация обменной энергии в 1 л жидкого корма должна быть не менее 3 МДж. При наличии установок для скармливания жидкого корма достаточно 2,5-3 л воды на 1 кг сухого комбикорма. Этого количества воды обычно бывает достаточно, чтобы компенсировать потребность в ней животных.

Поскольку объем пищеварительного тракта у свиней ограничен, следует учитывать также переваримость используемых кормов. Для достижения максимального прироста живой массы переваримость органического вещества рациона в начале откорма (ЖМ до 55 кг) должна быть не менее 82%, а на заключительном этапе откорма (ЖМ свыше 55 кг) — не менее 78% (табл. 57).

С целью обеспечения изменяющейся во время роста свиней потребности в питательных веществах откорм молодняка следует проводить, как минимум, на двух различных кормовых смесях. Если откорм проводится на одной кормосмеси (однофазный откорм), то его следует начинать при живой массе 35 кг. При двухфазном откорме выделяют два периода: начальный (25-55 кг ЖМ) и заключительный (55-105 кг ЖМ). На заключи-

тельной стадии откорма можно сэкономить дорогие белковые корма и уменьшить выделение животными неиспользованных питательных веществ (NP). В этом случае, в первой половине откорма наблюдаются невысокие среднесуточные приросты живой массы животных ввиду их недостаточного белкового питания. Во второй половине откорма, наоборот, возможен перерасход протеина и незаменимых аминокислот вследствие их избытка в комбикорме.

Таблица 57

Переваримость органического вещества различных кормов у свиней на откорме

Корм	Коэффициент переваримости органического вещества, %
Цельное молоко, обрат, сыворотка, кормовой сахар, кормовые жиры и масла	>95
Пахта, рыбная мука, пшеница, горох, сахарная свекла, кормовая свекла, картофель (сушеный, вареный), патока	94-90
Рожь, соевый шрот, сухие пивные дрожжи, кухонные отходы	89-85
Ячмень, кормовые бобы, люпин, сухой жом, мелассовый жом, пшеничная кормовая мука, ржаная кормовая мука	84-80
Мясо-костная мука, картофельная барда (су-	79-75
Овес, ржаные отруби, рапсовый шрот	74-70
Кукурузные отруби, солод	69-65
Пшеничные отруби, люцерна (зеленая и силосованная), красный клевер (до середины цветения), силос из ботвы сахарной свеклы, зеленый корм, кукурузный силос	64-55
Пивная дробина, сухой зеленый корм, солома,	<54

Корма, содержащие большое количество воды (свекла, картофель, обрат, сыворотка), не должны скармливаться в качестве единственного корма, так как низкая концентрация питательных веществ в них не обеспечивает потребность свиней в энергии, протеине, незаменимых аминокислотах и других необходимых веществах.

В табл. 58 представлены требования к питательности комбикормов для молодняка свиней при одно- и двухфазном откорме.

Таблица 58

***Требования к питательности 1 кг комбикорма
(при 88% СВ) для молодняка свиней на откорме***

Показатель	Двухфазный откорм		Однофазный откорм (начальная масса 35 кг)
	Первый год откорма		
	начальный (I)	заключи- тельный (II)	
ОЭ, МДж	13,0	13,0	13,0
Лизин, г	10,0	9,1	9,5
Метионин+цистин, г	6,0	5,5	5,7
Треонин, г	6,6	6,0	6,3
Триптофан, г	1,9	1,7	1,8
Сырой протеин, г	170	140	155
Сырая клетчатка, г	30-60	30-60	30-60
Сырой жир, г (max.)	80	100	90
Кальций, г	7,5	6,5	7,0
Фосфор, г	5,5-7,0	4,5-6,0	5,0-6,0
Натрий, г	1,5	1,5	1,5
Цинк, мг	50	50	50
Медь, мг	20-35	10-35	10-35
Витамин А, ИЕ	4000	4000	4000
Витамин D, ИЕ	500	500	500
Витамин Е, мг	20	20	20

Откорм свиней с использованием зерновых кормов

Откорм свиней на смесях с зерновой основой обеспечивает наименьшие затраты труда. Различные виды зерновых обеспечивают, прежде всего, энергетическое питание свиней. Пшеница и ячмень могут включаться в состав рациона без ограничений, так как они не содержат нежелательных веществ. Некоторое преимущество ячменя заключается в повышенном содержании клетчатки (4-6%). Рожь и тритикале также содержат достаточно энергии, но имеющиеся в них горькие вещества снижают поедаемость этих - кормов, поэтому свиней приходится приучать к ним постепенно. Кроме того, корма не должны быть пораженными спорыньей. В овсе слишком высокое содержание сырой клетчатки и относительно малое - энергии, однако он содержит слизеобразующие вещества, способствующие улучшению пищеварения. Овес включают в состав смеси в количестве до 10-20% по массе, но при этом контролируют наличие в нем микотоксинов. Перед закладкой на хранение в прохладное помещение овес должен быть хорошо высушен, чтобы не прогоркал жир, которого в нем достаточно много.

В отходах мукомольного производства содержится много клетчатки и сырого протеина. Это прежде всего относится к отрубям, которые используются для повышения в рационе концентрации сырой клетчатки. Однако их количество в первый период откорма не должно превышать 10% массы смеси, так как недостаток энергии в рационах свиней с невысокой живой массой резко снижает уровень их продуктивности. В заключительный период откорма количество отрубей можно увеличить для снижения содержания обменной энергии в смеси до 11,5-12,0 МДж/кг и предотвращения ожирения животных. Содержание кормовых мучек, вследствие их пылевидности, ограничивают в смеси до 30%, так как в противном случае это может вызвать у свиней язву желудка или желудочное кровотечение. Лечение язвы желудка медицинскими препаратами стоит дорого и требует продолжительного времени. Лучшее лечение - это переход на крупноструктурный корм, а если животные уже набрали доста-

точную массу- немедленный убой. Зерновые злаковые корма и отходы мукомольного производства не удовлетворяют потребности свиней на откорме в белке, особенно в незаменимых аминокислотах. Поэтому в состав кормосмесей на основе указанных кормов необходимо включать компоненты, содержащие повышенное количество не только протеина, но и незаменимых аминокислот, прежде всего лизина. В качестве таких компонентов лучшими являются соевый шрот и рыбная мука. Однако следует учитывать, что рыбная мука содержит достаточно много ненасыщенных жирных кислот (линолевую, линоленовую), которые быстро окисляются, и поэтому должна храниться в сухом виде, в прохладном месте без доступа света.

Мясо-костная мука содержит 50-70% сырого протеина, но количество лизина в нем составляет только 5%, что недостаточно для компенсации недостатка этой аминокислоты в зерновых кормах. Если же мясо-костная мука добавляется в рацион в количестве, необходимом для обеспечения требуемого уровня незаменимых аминокислот, то в комбикорме допускается некоторый избыток сырого протеина. Рыбная и мясо-костная мука содержат высокоценные и легкодоступные для использования минеральные вещества и витамины, в т. ч. витамин В₁₂.

Кормовые бобы и горох также имеют достаточно высокую концентрацию лизина, но в них мало серосодержащих аминокислот — метионина и цистина. Поскольку содержание белка в зерне этих культур относительно низкое (20-30%), то они не могут служить единственными белковыми добавками к рационам из зерна злаков. Зерно люпина содержит больше белка, но мало метионина и цистина. Кроме того, люпин содержит горькие вещества, поэтому он вводится в смеси постепенно и в количестве, не превышающем 10% от массы комбикорма, во избежание отрицательного влияния на интенсивность откорма свиней.

Шроты из семян масличных культур в различной степени пригодны для использования в кормосмесях для откармливаемых свиней. В рапсовом шроте при естественной влажности содержится более 35% сырого протеина (в СП 6% лизина), поэтому он является хорошим дополнительным источником белка.

Однако, из-за содержания горчичных масел его можно добавлять в кормосмесь в количестве не более 10% по массе в первый период откорма и не более 15% — во второй. Если шрот получен из семян сортов рапса с повышенным содержанием горчичных масел, то его доля в смеси не должна превышать 5% в начале и 10% — в конце откорма. Рапсовый шрот не следует применять при кормлении свиней жидкими кормосмесями. При использовании рапсового шрота необходимо контролировать концентрацию йода в рационе, так как горчичные масла ухудшают усвояемость этого элемента.

Шрот из семян подсолнечника также считается белковой добавкой. Шелуха семян подсолнечника содержит много клетчатки, поэтому продукт из нешелушенных семян плохо переваривается свиньями. Содержание лизина в сыром протеине подсолнечникового шрота находится в пределах 3,5 %, поэтому использование его в составе комбикормов для свиней на откорме нецелесообразно. Таким образом, при составлении рецептов комбикормов для свиней на откорме необходимо учитывать максимально допустимые уровни введения отдельных компонентов.

Для обеспечения в комбикормах для откармливаемых свиней оптимальной концентрации сырого протеина и незаменимых аминокислот необходимо использовать различные компоненты. В практике при изготовлении комбикормов во избежание избыточного содержания в них протеина и с целью удовлетворения потребностей животных в незаменимых аминокислотах применяются их синтетические препараты. Однако, перед добавлением аминокислот в комбикорма необходим экономический расчет, так как это может привести к удорожанию рациона.

При организации откорма свиней очень важно обеспечить животных минеральными веществами и витаминами. Растительные зерновые компоненты, как правило, богаты фосфором и калием, но бедны кальцием и натрием. Поскольку фосфор в растениях большей частью связан с фитином, то его усвояемость в пищеварительном тракте значительно снижена, что требует дополнительного введения этого элемента в рационы свиней.

Растущие свиньи нуждаются в таких микроэлементах, как

цинк, железо, марганец, медь, селен, йод. Из витаминов следует обращать внимание на достаточное поступление с рационом жирорастворимых витаминов А, D₃ и Е, так как в большинстве кормов их мало и они не синтезируются в организме животных (за исключением витамина D₃).

Свиньям, в отличие от жвачных, необходимы добавки витаминов группы В, поскольку их содержание в кормах, а также синтез в слепой и толстой кишках недостаточны для обеспечения потребности животных. Особенно это важно для витамина В₁₂, которого нет в растительных кормах. Поэтому в комбикорма включается 2-3% минерально-витаминной добавки (премикса), содержащей комплекс необходимых макро- и микроэлементов, а также витаминов. Премикс пригоден к использованию в течение трех, максимум четырех месяцев после приобретения, так как в нем происходит постепенное разрушение витаминов. Если свиньи получают корм не из токормушек, то его раздачу следует проводить дважды в сутки.

Откорм свиней на сочных кормах

Для откорма свиней используют картофель и свеклу, несмотря на то что это связано с увеличением затрат труда по сравнению с откормом зерновых смесей. При этом отдается предпочтение тем сортам этих культур, которые имеют повышенное содержание крахмала и сахара соответственно. В хранилище для этих кормов температура должна быть около 5°C, и хранение они закладываются в очищенном от загрязнений виде. Из-за повышенного содержания воды в картофеле и свекле даже при оптимальных условиях хранения происходят процессы, вызывающие потери питательных веществ, которые после 5 месяцев хранения могут достигать до 20%. Картофель и свекла хотя и отличаются высокой переваримостью питательных веществ, вследствие высокого содержания воды и энергии в СВ ; могут быть единственными кормами в рационе. Чем выше концентрация питательных веществ в дополнительном корме, тем меньше его требует в виде добавок к рациону. Вид и количество подкормок

устанавливаются и зависимости от состава сочного корма. Свины должны приучаться к потреблению объемистых кормов постепенно, чтобы не допустить резкое снижения среднесуточных приростов массы.

Сырой картофель перед скармливанием должен быть хорошо проверен. Это существенно улучшает усвояемость крахмала, так как крахмал вареного картофеля переваривается ферментами тонкого кишечника, а крахмал сырого - ферментами микроорганизмов в толстом кишечнике, что сопровождается увеличением потерь энергии. В процессе варки картофеля в воде растворяется соланин, отрицательно влияющий на здоровье и продуктивность свиней, поэтому вода после варки должна сливаться. Вареный картофель перед скармливанием измельчать не требуется.

Скармливание крахмалистого картофеля (> 16% крахмала) в значительной степени может компенсировать потребность свиней в энергии, а протеин, минеральные вещества и витамины должны вводиться в рацион с дополнительным кормом. В 1 кг крахмалистого вареного картофеля содержится около 3,3 МДж ОЭ, 21 г сырого протеина и 1,1 г лизина. В одном килограмме подкормки должно содержаться 22-26% сырого протеина с соответствующим количеством витаминов и минеральных веществ, чего достаточно для обеспечения потребности животных в этих питательных элементах. Количество подкормки не должно изменяться на протяжении всего откорма. Картофель дается ежедневно в два приема. Задаваемое количество картофеля должно быть потреблено в течение 30 минут. Скармливание богатого крахмалом картофеля вволю ведет к ожирению свиней.

При содержании в картофеле менее 16% крахмала точное количество концентратной подкормки увеличивают до 1,5 кг. Этого достаточно, если использовать в качестве подкормки для первого периода откорма полнорационный комбикорм, содержащий 17% сырого протеина. В таком случае картофель дается вволю. Для получения удовлетворительных приростов картофель, содержащий менее 14% крахмала, скармливается из расчета не более 100 г сухого вещества на 10 кг живой массы.

Силосование картофеля непосредственно после его уборки позволяет избежать повышенных потерь питательных веществ во время хранения. Картофель на силос желательно закладывать в вареном виде, что исключает возможность возникновения нежелательного брожения, уменьшает содержание соланина и улучшает переваримость крахмала. Выделяющаяся при силосовании вода должна удаляться из хранилища, с тем чтобы уменьшить потери питательных веществ.

Возможно силосование измельченного картофеля, что позволяет исключить расходы на его варку. Хранилище при этом должно заполняться на 2/3 объема, так как при силосовании выделяется много пены. Добавка 5-10% отрубей уменьшает пенообразование. Необходимо учитывать, что скармливание сырого картофеля или силоса из него снижает поедаемость всего рациона у свиней. Поэтому такие корма даются свиньям в ограниченном количестве, начиная только с достижения ими живой массы 40 кг. При этом ежедневно должно скармливаться как минимум 1,5 кг подкормки.

Для откорма свиней используют также и высушенный картофель. Картофельную стружку можно вводить в сухую кормосмесь до 50% по массе, а для создания однородной смеси стружку перед смешиванием следует дополнительно измельчать.

Сахарную свеклу из-за низкой концентрации питательных веществ (в 1 кг ее при естественной влажности содержится около 3 МДж ОЭ, 13 г сырого протеина и 0,2 г лизина) начинают скармливать только после достижения свиньями живой массы 35 кг. Дополнительный корм, который вводится в рацион свиней на откорме, должен содержать минимум 22% сырого протеина и скармливаться ежедневно в количестве 1,5 кг. Перед началом откорма свиньям дается комбикорм для первой половины откорма (с 17% СП) с постепенным введением в рацион сахарной свеклы, так как скармливание богатого белком дополнительного корма без введения в рацион свеклы ведет к избытку протеина.

Сахарную свеклу перед скармливанием необходимо тщательно очищать и измельчать. Масса земли в ней не должна превышать 10%. Дают свеклу ежедневно в два приема, варка необяза-

тельна. Сахарную свеклу необходимо использовать до конца января, так как при более длительном хранении процессы гниения и потери питательных веществ в ней резко усиливаются. Силосование сахарной свеклы не рекомендуется, поскольку этот процесс сопровождается большими потерями питательных веществ.

Хорошие результаты дает скармливание сухой свекловичной стружки. Свиньям, достигшим живой массы 25 кг, можно ежедневно скармливать по 100 г стружки на 1 гол., а к концу откорма — до 1,5 кг. Для обеспечения белкового, минерального и витаминного питания животным дополнительно скармливают по 1,5 кг концентрированного корма на голову в сутки.

Применение травы при откорме возможно только в ограниченном количестве, так как она недостаточно хорошо переваривается свиньями. При наличии в рационе богатых энергией компонентов свиньям, достигшим живой массы 30 кг, можно скармливать молодую траву (особенно клевер) в количестве до 20% СВ рациона.

Откорм свиней на молочных кормах

Для откорма свиней можно успешно использовать продукты переработки молока на масло или сыр (обрат, пахта, сыворотка). В зависимости от содержания питательных веществ их скармливают в различных количествах. Обрат и пахта могут использоваться как источник белка, а сыворотка - энергии. Эти корма быстро портятся, поэтому срок их хранения ограничен. Молочные корма скармливаются в свежем или сквашенном (подкисленном) виде. Подкисление проводится при помощи молочнокислых бактерий или путем добавки 3 мл концентрированной муравьиной либо про-пионовой кислоты, или 3 г лимонной кислоты на 1 л продукта. Молочные корма должны поставаться на ферму минимум два раза в неделю. При длительном хранении, несмотря на консервирование, происходит распад питательных веществ (лактозы) вследствие жизнедеятельности молочнокислых бактерий, которые проявляют активность даже в таких условиях.

При производстве сыра из молока удаляются жир и казеин. В сыворотке остаются альбумины, глобулины, лактоза, минеральные вещества и водорастворимые витамины. По питательности 14 кг сладкой или 17 кг кислой сыворотки эквивалентны 1 кг ячменя (12,5 МДж ОЭ и 11% сырого протеина).

Несмотря на высокую переваримость питательных веществ, в ней содержится много воды (табл. 59). Поэтому сыворотка добавляется в рацион откармливаемых свиней в ограниченном количестве, которое не в состоянии удовлетворить их потребность в питательных веществах.

Таблица 59

Состав и питательность 1 кг молочных кормов

Корм	СВ, %	Сырой протеин, г	Лизин, % отСП	Лактоза, г	Зола, г	МДж
Цельное молоко	13,4	35	7,6	49	7,0	2,99
Обрат	8,6	29	7,7	43	7,1	1,37
Пахта	9,4	34	6,9	39	7,5	1,58
Сладкая сыворотка	6,2	8	7,1	45	6,2	0,89
Кислая сыворотка	5,2	8	7,0	36	5,6	0,73

Для получения удовлетворительных приростов живой массы необходима подкормка свиней концентрированным кормом (комбикорм для первой половины откорма, содержащий 17% СП). Такая подкормка может состоять исключительно из растительных компонентов при ежедневном скармливании не менее 10 кг сыворотки. В подкормку должна вводиться минерально-витаминная добавка для обеспечения животных минеральными веществами и жирорастворимыми витаминами. Однако минеральная ее часть должна быть без натрия, так как в сыворотке его достаточно. Избыток натрия отрицательно влияет на

обмен веществ у свиней, способствуя потреблению повышенного количества воды, которой и так много в сыворотке.

При использовании рационов с сывороткой животные в конце откорма увеличивают потребление воды почти вдвое, что ведет к увеличению выделения мочи. В результате количество навозной жижи на ферме увеличивается примерно в два раза.

В ходе откорма для обеспечения достаточных приростов живой массы концорма постепенно заменяются сывороткой. В течение откорма количество скармливаемой сыворотки увеличивается с 4 до 15 кг на 1 гол. в сутки. Сначала раздается комбикорм, и только после его поедания в корыта наливается сыворотка. Такая техника кормления предотвращает порчу остатков корма. Необходимо следить за чистотой корыт, так как закисшие остатки корма могут вызвать у свиней нарушения пищеварения. Если сыворотка скармливается вместе с картофелем, то ее суточная норма ограничивается 10 кг.

Таблица 60

Поедаемость кормов при откорме свиней с использованием сыворотки, кг на одну голову в сутки

Живая масса	Сыворотка	Концентрированный
30-40	4	1,3
40-60	8	1,5
60-80	15	1,5
80-100	15	1,8

При наличии большого количества дешевой сыворотки и даче ее свиньям вволю суточную дачу концентрированных кормов можно ограничить до 1 кг. Однако, вследствие низкой концентрации питательных веществ в рационе будет происходить снижение среднесуточных приростов массы животных.

В отличие от сыворотки обрат и пахта рассматриваются как белковые корма. По энергетической питательности 10 л обрата или пахты соответствуют 1 кг зерна пшеницы. Из-за высокого содержания протеина в этих продуктах суточную дачу обрата или пахты ограничивают 10 кг на животное. Недостающее

количество питательных веществ восполняется концентратной смесью, которая должна содержать 14% СП. Необходимое количество незаменимых аминокислот обеспечивается за счет обрата или пахты.

Откорм свиней на отходах спиртового производства

Побочными продуктами спиртовых заводов являются барда из зерна или картофеля, а также пивная дробина. Зерновая барда при концентрации сухого вещества на уровне 10% относительно богата белком (2,7%). В картофельной барде содержится только 6% сухого вещества, поэтому она менее пригодна для откорма свиней. В ней содержание незаменимых аминокислот недостаточно, поэтому необходимы их добавки с белковыми кормами. Переваримость органического вещества барды составляет 66%, что не соответствует требованиям откорма свиней. Если такая барда все же скармливается свиньям, то ее можно давать только животным, достигшим живой массы 30 кг, в количестве 5 кг на 100 кг живой массы. Барда скармливается в свежем виде. Поскольку она быстро портится, остатки ее необходимо своевременно удалять из кормушек. Комбикорм, дополняющий рацион на основе барды, должен содержать не менее 13 МДж ОЭ в 1 кг, а концентрация сырого протеина может составлять всего 13%. Состав комбикорма корректируется в зависимости от количества барды в рационе.

Таблица 61

Состав комбикорма для свиней на откорме при различном количестве барды в рационе, % по массе

Корм	Количество барды в рационе, л		
	2	4	6
Ячмень	50	35	16,5
Пшеница	33	55	78,0
Соевый шрот	14	6,5	2,0
Минеральный корм	3,0	3,5	3,5

Пивная дробина — это богатый белковый корм (25% в СВ), однако его органическое вещество переваривается только на 50%. Поэтому как корм дробина малопригодна для откармливаемых свиней, но может применяться для кормления холостых и легкосупоросных свиноматок. Если пивная дробина все же скармливается свиньям на откорме, то введение ее в рацион следует начинать с момента достижения животными живой массы 40 кг. На заключительной стадии откорма можно давать 3 кг дробины на голову в сутки. Пивная дробина скармливается в свежем или силосованном виде. Хранить свежую пивную дробину свыше 2-3 дней не рекомендуется.

В ограниченном количестве свиньям можно скармливать и пивные дрожжи. Они содержат 20% сухого вещества и до 120 г сырого протеина. За счет пивных дрожжей можно удовлетворить значительную часть потребности свиней в белке, а их незаменимые аминокислоты существенно улучшают аминокислотный состав зерна злаков. Пивные дрожжи также обеспечивают потребность свиней в большинстве витаминов группы В. Скармливание дрожжей свиньям можно начинать по достижении ими живой массы 40 кг, постепенно повышая их дачу с 1,5 до 2,5 кг в сутки. Во избежание нарушений пищеварения у животных перед скармливанием дрожжи должны быть инактивированы путем нагревания (до температуры 90°C) или добавки органических кислот (лимонной, муравьиной, пропионовой).

Откорм свиней на пищевых отходах

Под пищевыми отходами подразумеваются скоропортящиеся остатки пищи человека. Это могут быть отходы пекарен и предприятий пищевой промышленности, а также кухонные отходы. Состав их варьирует в зависимости от источника получения, особенно это касается кухонных отходов. Данные корма богаты питательными веществами и легко перевариваются.

Кухонные отходы — это часть продуктов, непригодных

для питания, или остатки несъеденной пищи. Такие отходы имеют, в большинстве случаев, среднее содержание протеина и высокое — жира. Как правило, кухонные отходы богаты натрием, поэтому при их скармливании у животных всегда должна быть свежая вода. Кухонные отходы необходимо кипятить или стерилизовать с целью уничтожения возбудителей инфекции. Если отходы, содержащие остатки мяса или колбасы, не обработать термически, существует опасность возникновения чумы свиней и других инфекционных заболеваний. Благодаря кипячению достигается однородность их массы. Отходы зачастую содержат такие предметы, как ножи, вилки, ложки, осколки стекла и фарфора, поэтому следует принимать меры по их извлечению.

Таблица 62

**Содержание питательных веществ
в пищевых отходах, г/кг СВ**

Вид корма	Питательные вещества				
	СП	СЖ	СК	БЭВ	ОЭ, МДж
Кухонные отходы	155	221	43	489	16,0
Отходы пекарен (смешанные)	95	110	23	718	14,6
Ржаной хлеб	108	36	18	796	13,0
Пшеничный хлеб	113	57	33	860	13,1
Выпечка	110	147	19	711	16,5

Скармливать кухонные отходы следует после достижения свиньями живой массы 35 кг. Наряду с кухонными отходами свиньям дополнительно скармливается также 1,5 кг полнорационного комбикорма для первой половины откорма. Содержание витамина Е в таком комбикорме должно быть повышенным, так как ненасыщенные жирные кислоты, в большом количестве содержащиеся в кухонных отходах, вы-

зывают необходимость увеличения поступления антиоксидантов. Кухонные отходы скармливаются свиньям два раза в день. По достижении откармливаемыми животными 80% конечной живой массы величина дачи дополнительного корма увеличивается до 2,5 кг, а количество кухонных отходов уменьшается. Это необходимо для получения спинного шпика желаемой консистенции. Свежие кухонные отходы скармливаются непосредственно после кипячения и охлаждения, их хранение недопустимо.

Питательная ценность отходов пекарен зависит от их состава — то ли это старый хлеб, то ли сюда входят остатки выпечки и тортов. Содержание белка в таких кормах составляет примерно 11 % от сухого вещества, а количество жира в зависимости от исходного сырья заметно колеблется. В старом хлебе содержание жира почти такое же, как в зерне, а в остатках выпечки и тортов достигает 25% (в среднем 15%). В старом хлебе много натрия. Остатки выпечки должны скармливаться в свежем виде. Заплесневевшую часть отходов пекарен нужно удалять, а от их тепловой обработки следует отказаться.

Скармливание отходов пекарен начинают с момента достижения свиньями живой массы 30 кг. При скармливании исключительно старого хлеба его количество в рационе можно увеличить до 30%. Дача богатых жиром кухонных остатков в конце откорма, наоборот, уменьшается во избежание негативного влияния на качество сала. Концентрированный корм по своей питательности и особенно по аминокислотному составу должен обеспечивать полноценность всего рациона. При скармливании старого хлеба из-за избытка в нем натрия свиньям должен быть предоставлен свободный доступ к питьевой воде.

Кормление ремонтного молодняка свиней

Поросят для воспроизводства стада отбирают по достижении ими живой массы 25-30 кг. Следует сразу же разделить их

по полу, так как свинки достигают половой зрелости уже в 4 месяца. Цель выращивания ремонтных свинок—полноценное, но не очень быстрое развитие. При излишне обильном кормлении среди молодых свиноматок увеличивается число животных, не оплодотворившихся после первого осеменения, а также после первого опороса. Значительно сокращается и срок хозяйственного использования интенсивно выращенных свиноматок. Ремонтные свинки в 7-8-месячном возрасте должны иметь живую массу 110-120 кг, то есть, начиная с живой массы 30 кг, для них достаточен среднесуточный прирост 550-650 г. При такой интенсивности роста достигается оптимальное развитие скелета и внутренних органов. Таким образом, приросты у ремонтного молодняка должны быть примерно на 20% ниже, чем на откорме. Поэтому, если используют комбикорм, предназначенный для откармливаемого поголовья, то дачу его уменьшают на 10% или снижают концентрацию обменной энергии в нем (при 88% СВ) до 11,0-11,5 МДж. Такой корм ремонтным свинкам можно скармливать вволю. При выращивании ремонтного молодняка желательно применять комбинированные системы кормления. После достижения животными живой массы 30 кг в их рацион вводятся качественный травяной силос, силос из свекольной ботвы, кормовая свекла и другие объемистые корма. Молодых свинок полезно выпускать на пастбище, так как движение и потребление зеленого корма положительно влияют на развитие скелета и репродуктивной системы.

При выращивании ремонтных хрячков также не следует стремиться к получению максимальных среднесуточных приростов живой массы. Для обеспечения продолжительного срока их хозяйственного использования достаточно получать среднесуточные приросты живой массы на уровне 750 г. При более высокой интенсивности выращивания у них ухудшается качество спермы и сокращается продолжительность использования.

В табл. представлены рекомендуемые нормы энергетического, протеинового и витаминного питания, а также оптимальные параметры развития ремонтного молодняка свиней в различные периоды их роста.

Таблица 63

**Оптимальные параметры интенсивности
роста ремонтных свинок**

Живая масса, кг	Среднесуточный прирост, г	Среднесуточное отложение, г	
		жир	протеин
30-	600	110	115
60	700	190	125
60-	500	230	80

Таблица 64

Нормы энергетического и протеинового питания ремонтных свинок, на одну голову в сутки

Живая масса, кг	Среднесуточный прирост, г	ОЭ, МДж	Сырой протеин, г	Лизин, г
30-60	600	19	280	14
60-90	700	27	330	17
90-120	500	30	280	14

Таблица 65

Оптимальные параметры интенсивности роста ремонтных хрячков

Живая масса, кг	Среднесуточный прирост, г	Среднесуточное отложение, г	
		жир	протеин
30-60	700	130	140
60-90	850	160	160
90-120	750	200	135

Таблица 66

**Нормы энергетического и протеинового питания
ремонтных хрячков, на одну голову в сутки**

Живая масса, кг	Среднесуточ- ный прирост, г	ОЭ, МДж	Сырой протеин, г	Лизин, г
30-60	700	21	320	18
60-90	850	27	420	23
90-120	750	31	430	24

Таблица 67

**Рекомендуемые нормы концентрации витаминов в 1 кг ком-
бикорма (при 88% СВ) для ремонтного молодняка свиней**

Витамин	Живая масса, кг	
	30-110	110-160
Витамин А, ИЕ	4000-7500	11000-17000
Витамин D ₃ , ИЕ	350-900	1000-1500
Витамин Е, мг	20-45	50
Витамин В ₁ , мг	1,5-4,5	4,5-6,0
Витамин В ₂ , мг	4,5-8,0	8,0-12,0
Витамин В ₆ , мг	4,5-8,0	8,0-12,0
Никотиновая кислота, мг	25-45	45-55
Пантотеновая кислота, мг	20-40	40-50
Витамин В ₁₂ , мкг	20-30	30-40

Таблица 68

**Нормы скармливания комбикормов ремонтному молодняку
свиней, кг
на одну голову в сутки (11,4 МДж ОЭ/кг)**

Живая масса	Свинки	Хрячки
30	1,40	1,45
50	2,05	2,14
70	2,45	2,55
90	2,65	2,70
110	2,65	2,75
130	2,70	2,65
150	2,80	2,65
С 12 нед. супоросности и до опороса	3,00	-

Потребность хряков-производителей в питательных веществах существенно зависит от интенсивности их использования. В табл. представлена потребность хряков в питательных веществах при 2-3 садках в неделю. Для молодых хряков эти нормы увеличивают, чтобы обеспечить продолжающийся рост животных. Старые хряки для сохранения половой активности не должны быть ожиревшими, т.е. иметь массу более 250 кг, в противном случае они становятся неповоротливыми (вялыми) и часто отказываются от садки. Тяжелые старые хряки ограниченно используются для покрытия молодых свиноматок.

Таблица 69

**Потребность хряков-производителей
в энергии и протеине, на одну голову в сутки**

Живая масса, кг	Среднесуточный прирост, г	ОЭ, МДж	Сырой	Лизин, г
120-180	400	30	450	24
свыше 180	200	30	450	24

Особые компоненты рационов свиней

При организации кормления свиней необходимо учитывать, что различные компоненты рационов могут влиять как положительно, так и отрицательно на качество продукции, здоровье и продуктивность животных. К таким компонентам относятся кормовые жиры, витамины, кормовые фосфаты, микотоксины и др.

Применение растительных жиров

В последние годы в кормлении свиней широко используются растительные масла или кормовые жиры, за счет которых рационы обогащаются энергией. Растительные масла содержат большое количество ненасыщенных жирных кислот - линолевой и линоленовой. Эти кислоты не могут синтезироваться в организме свиней, но жизненно необходимы для строения компонентов клеток и некоторых гормонов. Вследствие добавок растительных масел, а также повышенной доли кукурузы и овса в рационе свиньи потребляют больше ненасыщенных жирных кислот, чем требуется для нормального протекания обмена веществ. Избыток жирных кислот накапливается в подкожном сале и внутреннем жире, а жировая ткань с повышенным содержанием ненасыщенных кислот становится мягкой и вязкой. Такие сало и мясо непригодны для изготовления копченостей и колбас длительного хранения, так как ненасыщенные жирные кислоты легко окисляются (прогоркают).

Исходя из вышеизложенного, в рационах откармливаемых свиней не обходимо контролировать содержание ненасыщенных жирных кислот. За весь период откорма в их рационах должно содержаться не более 1 г жирных кислот на 1 МДж ОЭ. Поскольку в начале откорма количество потребляемого корма еще незначительно, а у животных в этот период наблюдается) большой потенциал роста, то добавку жиров целесообразно применять только в этот период. Скармливание рационов с повышенной концентрацией энергии позволяет эффективнее использовать потенциал роста свиней, если содержание других питательных веществ, в

первую очередь незаменимые аминокислоты, также адекватно повышено. Боровки во вторую половину откорма могут потреблять большое количество корма. Поэтому свободный доступ животных к комбикормам, обогащенным добавками масла, приводит к повышенному ожирению их туш и образованию мягкого сала. У свинок эта проблема стоит не так остро, поскольку они потребляют значительно меньше корма, чем боровки.

Содержание ненасыщенных жирных кислот в корме в последние четыре недели откорма должно быть снижено путем уменьшения добавки масел или полного отказа от них. Тогда отложение жира будет почти полностью происходить за счет использования крахмала. Консистенция этого жира будет очень твердой, но вследствие его размягчения ранее накопленными в жировой ткани ненасыщенными жирными кислотами сало будет высокого качества.

Если в корм добавляется растительное масло или кормовой жир, то необходимо следить, особенно летом, чтобы он долго не хранился, так как в тепле, на свету и под действием кислорода ненасыщенные жирные кислоты быстро окисляются и происходит интенсивное разложение витамина Е, препятствующего порче жиров. Поэтому его концентрацию в таких рационах следует увеличить (по сравнению с рекомендованными нормами) из расчета 2 мг токоферола на грамм дополнительных ненасыщенных жирных кислот.

Считается, что добавка в зерновую смесь 1% соевого или подсолнечного масла на протяжении всего откорма не вызывает проблем. Как альтернативный вариант, в первый период откорма рекомендуется добавка в комбикорм соевого масла в количестве до 2-3%, а в конце откорма — до 0,5%. При содержании в сухом веществе рациона 50% зерна кукурузы добавка соевого масла не нужна. Если в рацион вводятся животные жиры или рапсовое масло, то их уровень можно увеличить вдвое, так как содержание ненасыщенных жирных кислот в них по сравнению с соевым маслом примерно в 2 раза меньше.

Общее содержание жира в полнорационном комбикорме не должно превышать 5%, поскольку в таком случае перевари-

мость жира снижается. Повышенное выделение жира с калом приводит к сильному загрязнению щелевых полов, что затрудняет их чистку (табл. 70)

Таблица 70

Содержание ненасыщенных жирных кислот в кормах, г/кг

Корм	Количество ненасыщенных жирных кислот
Подсолнечное масло	672,0
Соевое масло	620,0
Рапсовое масло	310,0
Свиной жир	217,0
Говяжий жир	38,0
Смешанный животный жир	85,0
Семена рапса, необезжиренные	124,0
Рыбная мука	24,0
Зерно кукурузы	22,1
Овес	12,5
Соевый шрот, NT	12,0
Пшеница	10,1
Ячмень	8,2
Рожь	7,4

В полнорационном комбикорме для подсосных свиноматок допускается содержание жира до 10%. При этом жир используется для образования молока, а не откладывается в тканях. В кормосмесях с повышенным содержанием жира следует увеличить концентрацию витамина Е, соответственно требуется и добавка синтетических антиоксидантов. Летом кормосмеси с большим содержанием жира готовят максимум на две недели, иначе они портятся.

Витамин Е

В природе витамин Е в большом количестве встречается в богатых жиром семенах и во всех зеленых частях растений, где он выполняет функцию защиты ненасыщенных жирных

кислот, каротиноидов и других легкоокисляющихся веществ от разложения. В организме животного витамин Е оказывает схожее действие, частично сопряженное с функцией селена. Однако селен выполняет только незначительную часть функций витамина Е.

Витамин Е относится к жирорастворимым витаминам и выполняет в обмене веществ различные функции. Он необходим для нормального функционирования клеточных оболочек во всех тканях. В процессе обмена веществ возникают активные промежуточные продукты, изменяющие структуру ненасыщенных жирных кислот в клеточных мембранах и вызывающие их повреждение. Если в клетке достаточно витамина Е, то промежуточные продукты вступают с ним в реакцию. При этом токоферол хотя и окисляется, клеточная оболочка остается интактной. Очень тщательно следует контролировать концентрацию витамина Е в рационах свиней, склонных к PSE и "банановой болезни", так как при этих генетически обусловленных нарушениях стабильность клеточных оболочек недостаточна. Рекомендуемые максимальные дозы витамина Е стабилизируют клеточные мембраны и благодаря повышению устойчивости организма к стрессу уменьшают падеж животных.

При недостатке витамина Е у свиней в раннем возрасте происходит насыщение клеточных оболочек мышц окисленными ненасыщенными жирными кислотами. Следствием этого являются нарушение расположения мышечных волокон и уменьшение количества мышечного пигмента, что приводит к осветлению (бледной окраске) мышечной ткани.

Недостаток витамина Е на фоне дефицита серосодержащих аминокислот (метионина и цистина) вызывает у откармливаемых свиней повреждение печени. Это имеет место при использовании комбикормов, содержащих большое количество кормовых бобов или гороха, и ведет к замедленному росту откормочных свиней. Признаки недостатка витамина Е усиливаются при дефиците селена.

Недостаток витамина Е или селена обуславливает изменение гистологической структуры кровеносных сосудов сердечной

мышцы. Особенно это касается мелких кровеносных сосудов, в которых накапливаются сахаросодержащие белковые молекулы. Такое явление приводит к замедлению коронарного кровообращения, сердечная ткань разрастается, а поверхность сердца становится бугристой.

Такие же нарушения отмечаются у племенных свиноматок. Витамин Е способствует образованию в иммунной системе глобулинов для защиты организма от инфекционных заболеваний. Вследствие недостатка витамина Е может возникнуть синдром ММА, сопровождаемый резким снижением молочной продуктивности свиноматки. Недостаточное обеспечение витамином Е негативно влияет на воспроизводительную функцию. Свиноматка в этом случае нормально приходит в охоту и оплодотворяется, однако эмбрионы, попадая в матку, через несколько недель погибают и рассасываются (рассасывающаяся стерильность). К моменту прихода свиноматки в охоту проходит 5-8 недель. Поэтому, если в хозяйстве имеется много свиноматок, которые приходят в охоту через более длительный промежуток времени, необходимо проверить рационы на содержание витамина Е.

Рекомендуемые нормы витамина Е для свиней рассчитаны на применение кормовых смесей на зерновой основе, в которых максимальное содержание ненасыщенных жирных кислот составляет 1 г/МДж ОЭ. При добавлении в такие смеси масел или кормовых жиров содержание ненасыщенных жирных кислот повышается, поэтому рекомендованные нормы витамина Е следует увеличить, исходя из расчета 2 мг витамина на каждый дополнительный грамм ненасыщенных жирных кислот. При откорме животных скороспелых пород и их помесей нормы введения витамина Е в комбикорма должны быть максимальными. Это способствует увеличению срока хранения мяса и уменьшению потерь мясного сока.

Содержание витамина Е и селена в зерне и растительных белковых кормах недостаточно для удовлетворения в них потребности свиней. Поэтому они должны вводиться в составе витаминно-минеральных добавок. Содержание селена в зерне и других кормах зависит от его содержания в почве и ее кислотности.

Таблица 71

Рекомендуемые уровни введения витамина Е и селена в полнораціонные комбикорма для свиней, мг/кг корма

Группа свиней	Витамин Е	Селен
Поросята	40-100	0,1-0,2
Свиньи на откорме	40-80	0,1-0,2
Хряки и свиноматки	20-60	0,1-0,2

Признаки недостатка витамина Е и селена в рационах свиней:

- повреждение клеточных мембран;
- заболевание печени;
- бледная окраска мышечной ткани;
- паралич сердца у поросят и молодняка свиней на откорме;
- повышенная частота возникновения ММА у свиноматок;
- повторная охота у свиноматок через 5-8 недель, после оплодотворения (рассасывающаяся стерильность).

Использование фосфора

Фосфор относится к числу наиболее важных жизненно необходимых макроэлементов. Вместе с кальцием он обеспечивает стабильность скелета животных. Кроме того, фосфор отвечает за поступление энергии для обменных процессов в организме, а также участвует в передаче генной информации при делении клеток. В большинстве компонентов комбикормов концентрация фосфора недостаточна для удовлетворения потребности животных в нем, которая зависит от физиологического состояния свиней и уровня их продуктивности.

В растительных кормах фосфор находится в двух формах. Меньшая часть фосфора под действием ферментов желудочно-кишечного тракта может высвобождаться и усваиваться организмом. Большая же часть фосфора содержится в связанных с фитином соединениях (соли миоинозитолгексафосфорной или фити-

новой кислоты) и не может высвобождаться ферментами организма животных. Фитиновый комплекс содержит также и некоторые микроэлементы. Доступность минеральных веществ, входящих в фитиновый комплекс, определяется содержанием в корме фермента фитазы. Усвояемость фитинового фосфора находится в пределах 0-40%, общего фосфора — 10-50%. При сушке корма горячим воздухом усвояемость фитинового фосфора снижается, так как вследствие высокой температуры фитазы разрушаются. Для жвачных животных формы соединений фосфора в кормах не имеют большого значения, поскольку бактерии рубца высвобождают этот элемент из фитинового комплекса.

Таблица 72

**Рекомендуемые нормы концентрации общего фосфора
в 1 кг концентрированных кормосмесей (при 88% СВ)
для свиней, г**

Группа животных	Норма без фитазы	Норма с фитазой (500 ед./кг)
Свиноматки:		
супоросные *	5,0	4,0
подсосные **	6,5	5,5
Поросята **	6,5	5,5
Молодняк свиней на откорме:**		
I период откорма	6,6	5,5
II период откорма	5,5	4,5

* При содержании 11,5 МДЖ ОЭ

** При содержании 13,0 МДЖ ОЭ

При использовании обычных рационов свиноматки выделяют до 90% потребленного фосфора, а молодняк свиней — до 70%. В хозяйствах с большой плотностью поголовья животных содержание фосфора в навозной жиже высокое, что может привести к избытку фосфора в почве при интенсивном ее внесении.

Кормовые фосфаты

В кормлении животных применяются различные виды фосфоров, которые различаются по способу их производства, составу и кормовой ценности. В качестве естественных источников фосфора можно использовать костную муку или костную золу. Кормовые фосфаты представляют собой простые или сложные соединения фосфорной кислоты с кальцием, натрием или магнием.

Таблица 73

Минимальное содержание макроэлементов в кормовых фосфатах, %

Название	Фосфор	Кальций	Натрий	Магний
Монокальцийфосфат	22-26	15-18	0,2	0,8
Дикальцийфосфат	16-23	21-30	0,2	0,2
Монодикальцийфосфат	19-22	18,5-23	0,2	0,6
Трикальцийфосфат	18-21	35-40	0,3	
Мононатрийфосфат	>19		>13	
Динатрийфосфат	>8	2	>11	
Тринатрийфосфат	>10		>24	
Мономагнийфосфат	>21			>8
Димагний фосфат	>16			>16
Тримагнийфосфат	>22			>25
Кальцийнатрийфосфат	>16	>10	>8	>2
Кальциймагнийфосфат	>18	>16	>11	>3 \
Кальцийнатриймагнийфосфат	>17	>5	>8	>8
Натриймагнийфосфат	>17			
Костная зола	>16			
Обезжиренная костная мука	>13	>28		

Различные фосфаты усваиваются свиньями неодинаково. Чем выше усвояемость кормовых фосфатов, тем меньше их добавки в рационы и выделение с фекалиями в окружающую среду. В процессе использования различных кормовых фосфатов можно регулировать не только фосфорное питание, но и обеспеченность животных кальцием, натрием и магнием.

Усвояемость макроэлементов из кормовых фосфатов зависит от вида соединений кальция, натрия и магния с фосфорной кислотой. Простые соединения (монофосфаты) усваиваются лучше, чем двойные (дифосфаты), а двойные — лучше, чем тройные (трифосфаты). Хорошо усваиваются фосфаты, в которых несколько макроэлементов связаны с остатком фосфорной кислоты. Продаются не только чистые соединения, но и смеси кормовых фосфатов. Они имеют зарегистрированный товарный знак, поэтому точное содержание отдельных соединений в них не указано. Содержание фосфора в различных партиях кормовых фосфатов колеблется в зависимости от чистоты соединений и содержания воды.

Микотоксины в кормах

Пораженность кормов микотоксинами все чаще называют основной причиной низкой продуктивности и возникновения болезней у свиней. Так называемые "полевые" грибы рода *Fusarium* начинают выработку микотоксинов еще во время вегетации растений и продолжают ее в период хранения зерна. Другие, так называемые "амбарные" грибы родов *Aspergillus* и *Penicillium*, активизируются только в зерновой массе. В настоящее время известно до 400 микотоксинов.

Микотоксины накапливаются, прежде всего, в оболочке зерна и при его переработке попадают в отруби. Они могут быть также в соломе, сене и силосе. В кормах микотоксины накапливаются при определенных условиях: влажности сырья не менее 16% и температуре 20-35°C. Суточные перепады температур (теплые дни - холодные ночи) способствуют увеличению образования токсинов.

Микотоксины по разному влияют на обмен веществ у животных. Одни ослабляют действие ключевых ферментов и тем самым замедляют обмен веществ в организме животных, что приводит к накоплению его конечных продуктов распада, а также к изменению гистологической структуры печени и почек. Другие замедляют деление клеток и синтез белка, что ведет к снижению прироста живой массы. Некоторые микотоксины по

своей структуре подобны половым гормонам, поэтому их длительное поступление в организм свиней приводит к значительному снижению воспроизводительной способности.

Таблица 74

Наиболее часто встречающиеся в кормах микотоксины и признаки их наличия в организме свиней

Микотоксин	Род грибов	Признак
Афлатоксин	Aspergillus (амбарные грибы)	Отставание в росте Ослабление иммунной системы Желтуха, вследствие поражения печени Внезапная смерть
Охратоксин А	Aspergillus, Penicillium (амбарные грибы)	Низкий прирост Частое мочеиспускание Увеличение потребления воды
Зеараленон	Fusarium (полевые грибы)	Нарушение воспроизводительной функции у свиноматок Отек и покраснение влагалища Затягивание охоты у свиноматок Увеличение сосков Мумифицирование плода Низкая оплодотворяющая способность хряков
Трихотецины Т2-токсин диацетоксипирпенол дезоксиниваленол фомитоксин	Fusarium (полевые грибы)	Отказ от корма. Рвота Низкий прирост живой массы Повышенная восприимчивость к заболеваниям. Язва желудка. Уродства у новорожденных Раздражение кожи (также у людей)
Фумонизин	Fusarium (полевые грибы)	Отек легких Поражение печени Поражение почек

Признаки, по которым делают заключение о наличии в кормах микотоксинов:

- отказ животных от потребления корма;
- рвота (прежде всего, из-за фомитоксина);
- снижение прироста живой массы;
- угнетение репродуктивной функции;
- расстройства нервной деятельности; повышенная восприимчивость к инфекции;
- раздражение кожи;
- язва желудка;
- геморрагия (внутренние кровотечения вследствие разрывов кровеносных сосудов без механического повреждения);
- кровавой понос;
- отек и покраснение влагалища у свиноматок;
- аборт, мертворожденные и мумифицированные поросята;
- уродства у поросят;
- выпадение влагалища и прямой кишки;
- феминизация мужских особей.

Концентрация микотоксинов в зерне и отходах мукомольной промышленности зависит от погодных условий в год уборки, агротехнических мероприятий, подготовки зерна и других кормов к хранению, а также от условий хранения. Большое количество и частота осадков в июне - июле способствуют образованию микотоксинов. Чтобы предотвратить возникновение микотоксикозов, убранное зерно необходимо сразу же высушить до влажности не более 14% или обработать пропионовой кислотой либо раствором едкого натра. В среднем до 50% зерна содержит микотоксины в той или иной концентрации.

Очистка кормов от микотоксинов весьма проблематична. Биологическую активность их можно несколько уменьшить путем обработки кормов щелочными химическими соединениями, но на практике этого делать не рекомендуется, поскольку такая обработка не исключает образования других ядовитых веществ. Кроме того, применение щелочей нежелательно с точки зрения правил безопасности труда и технологически сложно. Микоток-

сины практически не разлагаются при длительном хранении пораженных кормов. Термическая обработка зерна также малоэффективна.

На практике для уменьшения содержания микотоксинов применяется только механическая очистка зерна, способствующая снижению их концентрации на 20%. При большой пораженности корма микотоксинами в рацион добавляется 5-10% активированного угля. Такие корма по возможности все же не следует скармливать поросятам и свиноматкам, так как это приводит к гораздо большим убыткам, чем при использовании их для откормочного поголовья. Если пораженное зерно все же приходится скармливать свиньям, то оно должно тщательно очищаться и в наименьшем количестве вводиться в доброкачественную зерносмесь. При очистке зерна вместе с оболочками удаляются и накопленные в них микотоксины. Отходы, состоящие из оболочек зерна, пораженного микотоксинами, скармливать животным нельзя.

Спорынья зерновых кормов

Спорыньей чаще всего поражаются рожь и тритикале, хотя встречается она и в ячмене, пшенице, а также у ряда злаковых трав. Заметить это не просто, так как рожки спорыньи почти не отличаются по величине от зерна злаков. В зависимости от группы свиней, которым скармливают пораженное зерно, в 1 кг его допускается до 1 г спорыньи. Однако у поросят рост и развитие резко замедляются уже при наличии ее в 1 кг зерна 0,5 г. В некоторых пробах зерна выявляют до 5% (50 г/кг) спорыньи. Зерно следует очищать даже при небольшом количестве рожек спорыньи. На отравление свиней спорыньей указывают рвота, понос, повышенное кровяное давление вплоть до смертельных случаев, выкидыши у свиноматок и снижение среднесуточных приростов на откорме.

9. ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ТУШЕК БРОЙЛЕРОВ

У молодняка кур, как и у всех откармливаемых животных, химический состав тела быстро меняется. Однако этот процесс несколько отличается от аналогичных процессов у других видов животных, так как их откорм проводится в более раннем физиологическом возрасте. У бройлеров быстро уменьшается содержание воды и увеличивается концентрация жира в приросте, но в отличие от других животных в нем возрастает отложение протеина (табл. 75).

Таблица 75

Химический состав тушек растущих петушков-бройлеров, %

Возраст	Живая масса, г	Вода	Протеин	Жир	Зола	Энергия, кДж/г
1 сутки	38	74,5	16,0	5,3	4,2	6,1
2 недели	300	69,1	17,0	10,4	3,5	8,1
5 недель	1315	67,2	19,1	10,2	3,5	8,3
6 недель	1660	63,7	20,4	11,9	4,0	9,1

Таблица 76

Химический состав прироста петушков-бройлеров при различной живой массе, %

Живая масса, г	Вода	Протеин	Жир	Энергия, кДж/г
40-300	68,3	17,2	11,6	8,2
600-1300	67,6	20,3	11,7	9,1
1300-1600	50,1	25,5	18,6	12,1

Процессы роста петушков и курочек-бройлеров в ходе кратковременного откорма (до 6-недельного возраста) различаются незначительно. Курочки потребляют меньше корма и имеют среднесуточные приросты массы несколько ниже по

сравнению с петушками, однако переваримость питательных веществ корма у них примерно одинакова. При более длительном откорме целесообразно разделить молодняк по полу, при этом курочкам дают смесь с пониженной концентрацией питательных веществ. Скармливание такой же смеси петушкам вызывает снижение интенсивности их роста.

10. ПОТРЕБНОСТЬ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ В ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВАХ

Потребность в энергии для поддержания жизни у бройлеров зависит от обменной живой массы ($ЖМ^{0,75}$) при условии, что температура в помещении оптимальная, т.е. на поддержание нормальной температуры тела не расходуется дополнительное количество энергии. Затраты энергии на поддержание жизни можно принять равными 418 кДж на 1 кг $ЖМ^{0,75}$. Потребность в энергии на рост зависит от величины среднесуточных приростов. Так, для прироста 1 г жира необходимо 42 кДж, 1 г протеина — 55 кДж. Поскольку состав прироста во время откорма изменяется в сторону увеличения содержания жира, то потребность в энергии для прироста живой массы повышается с 12 кДж ОЭ (суточные цыплята) до 20 кДж ОЭ (в возрасте 5-6 недель).

Количество протеина, необходимое для поддержания жизни, непосредственно зависит от живой массы бройлеров. Чистая потребность в протеине у бройлеров составляет 1,6 г на 1 кг живой массы в сутки. Потребность в протеине для роста зависит от величины среднесуточного прироста (17-25% которого составляет белок), при этом к общему приросту делают добавку в размере 4% на прирост перьев в первые 3 недели жизни и 7% — в последующие 4-7 недель.

Перья в отличие от мяса на 80% состоят из протеина, поэтому на их образование необходимо вводить в рацион дополнительное количество белка. При среднем уровне использования протеина (60%) общую потребность в протеине можно выразить следующим уравнением:

$$\text{Потребность в протеине (г/сутки)} = [\text{ЖМ (г)} \cdot 0,16 + \text{Суточный прирост (г)} \cdot 17...25 + \text{Суточный прирост (г)} \cdot 0,04...0,07 - 82]: 60.$$

Кроме содержания белка в рационе, необходимо учитывать его аминокислотный состав. Так, для образования перьев требуется повышенная концентрация серосодержащей аминокислоты метионина. Поэтому при использовании в качестве белковых компонентов зерна бобовых культур рационы бройлеров необходимо балансировать по незаменимым серосодержащим аминокислотам. Дефицит последних или низкое содержание протеина в корме приводит к увеличению жира в мясе бройлеров. Поэтому поступление протеина и обеспечение незаменимыми аминокислотами должны быть ориентированы на общее потребление энергии. При этом на каждые 100 кДж ОЭ должно приходиться 1,85 г сырого протеина (табл. 77).

Таблица 77

Рекомендуемая концентрация незаменимых аминокислот в рационах бройлеров, г/МДж ОЭ

Аминокислота	Возраст бройлеров, недель		
	0-3	4-6	7-8
Метионин	0,40	0,36	0,32
Метионин+цистин	0,72	0,64	0,60
Лизин	0,96	0,80	0,70
Триптофан	0,17	0,16	0,13
Треонин	0,60	0,50	0,50
Аргинин	1,00	0,85	0,75

Корм для бройлеров должен содержать в 1 кг >12 МДж ОЭ (скорректированной по азоту), а в первые 3 недели жизни — не менее 13 МДж. При приготовлении собственных кормосмесей концентрация обменной энергии может превысить 12 МДж/кг только в том случае, если используются богатые

энергией пшеница, рожь, кукуруза и дополнительно вводятся животные или растительные жиры. Введение жира снижает и пыльность кормосмесей. Лучше всего, если корм будет скармливаться в виде гранул, так как этим достигается значительное улучшение его поедаемости. Размер гранул в первые 3 недели откорма не должен превышать 2 мм, 4-й недели — не более 3 мм.

Собственные кормовые смеси для бройлеров могут быть приготовлены так же, как и для кур-несушек, с учетом требований к концентрации питательных веществ и вводу компонентов в комбикорм (табл. 78).

Таблица 78

Требования к питательности полнорационных комбикормов (при 88% СВ) для бройлеров

Показатель	Смесь 1 для бройлеров 0-3 недели жизни	Смесь и для бройлеров, 4-6 недели жизни
ОЭ, МДж, не менее	12,0	11,6
Сырой протеин, %, не менее	22,0	20,0
Метионин, %, не менее	0,50	0,49
Метионин+цистин, %, не менее	0,90	0,87
Лизин, %, не менее	1,20	1,09
Сахар, %, не более	12,0	12,0
Кальций, г	9-12	7-12
Фосфор, г	7,5	6,0
Натрий, г	1,4-2,5	1,2-2,5
Марганец, мг	50	50
Цинк, мг	50	50
Витамины: А, ИЕ, не менее	8000	8000
D ₃ , ИЕ, не менее	1000	1000
Е, мг, не менее	15	15
В ₂ , мг, не менее	2	2
В ₁₂ , мкг, не менее	10	10
Холин, мг	1500	1500

Таблица 79

**Примерный состав и питательность собственных
полнораціонных комбикормов для бройлеров**

Компонент	Комбикорм для бройлеров, 0-3 недели жизни			Комбикорм для бройлеров, 4-6 недели жизни		
	1	2	3	4	5	6
Количество, % по массе						
Пшеница	36,5	-	-	32,0	-	-
Кукуруза	-	30,0	-	-	20,0	30,0
Овес	-	10,0	-	-	-	10,0
Тритикале	-	-	20,0	20,0	-	-
Ячмень	-	15,0	31,0	-	27,0	23,0
Рожь	10,0	-	-	10,0	-	-
Травяная мука (20% СП)	5,0	5,0	-	-	-	5,0
Кормовые бобы	13,0	15,0	-	15,0	13,0	-
Горох	-	-	10,0	-	15,0	-
Рапсовый шрот	15,0	-	-	11,0	15,0	-
Соевый шрот	-	-	28,0	-	-	24,0
Мясо-костная мука (55-60% СП)	12,0	-	-	8,0	4,0	-
Рыбная мука (60-65% СП)	-	19,0	-	-	-	-
Животные, растительные жиры	6,0	4,0	6,0	2,0	3,0	4,0
Минерально-витаминная добавка (22% Са, 7% Р)	2,5	2,0	5,0	2,0	3,0	4,0
Питательность 1 кг						
ОЭ, МДж	12,2	12,4	11,5	11,8	11,6	11,9
Сырой протеин, г	217	222	205	195	190	195
Метионин+цистин, г	7,0	7,6	6,6	6,6	6,2	6,5
Кальций, г	14,9	13,9	12,2	10,4	10,4	11,6
Фосфор, г	9,1	8,6	6,8	7,6	7,4	7,4

Цвет кожи и ног может быть улучшен путем введения в корм травяной муки и зерна желтой кукурузы. В результате достигается желтая окраска тушки, пользующаяся популярностью у потребителя.

11. СОСТАВ И ПИТАТЕЛЬНОСТЬ ОСНОВНЫХ КОРМОВ В РАСЧЕТЕ НА 1 КГ СУХОГО ВЕЩЕСТВА

Показатели	Трава лугов и пастбищ															
	Горного луга	Заливного луга	Злаково-разнотравного луга	Лугового пастбища	лесного пастбища	Отава суходольного Луга	болотная	Отава заливного луга	Отава естественного меноко-са	бобово-злакового орошаемого пастбища (85% влаги)	бобово-злакового орошаемого пастбища (80% влаги)	бобово-злакового (75% влаги)	злакового орошаемого пастбища (80% влаги)	Злакового пастбища (75 % влаги)	клеверного пастбища	Злаково-бобовая смесь
Энергетические кормовые единицы (ЭКЕ)	0,90	0,92	0,84	0,68	0,98	0,94	0,86	0,92	0,74	1,47	1,5	1,5	0,93	0,88	0,77	1,03
Обменная энергия, КРС, МДж	8,97	9,42	8,36	6,84	9,80	9,42	8,63	9,17	7,43	14,7	15,0	15,0	9,35	8,8	7,66	10,32
Обменная энергия, С, МДж	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13,3	10,85	11,6	-	-	-	9,31
Обменная энергия, О, МДж	10,97	9,16	8,30	8,66	10,20	10,14	9,35	10,10	8,00	16,0	13,2	10,4	9,5	11,6	8,09	10,97
Сырой протеин, г	141	125	138	119	129	134	119	162	137	220	200	200	170	160	175	161,3
В т. ч. переваримый, г	94	84	80	75	78	91	65	110	86	140	130	128	150	144	115	106
Сырой жир, г	41	32	32	30	39	33	40	43	31	46,7	500	52	38,5	36	21	46,1
Сырая клетчатка, г	338	277	302	304	318	239	342	266	246	367	510	512	275	260	311	249
Безазотистые экстрактивные вещества, г	394	482	440	460	424	504	457	434	500	-	-	-	-	-	362	470
В т. ч. крахмал, г	20	20,3	21,6	19,7	22,4	21,0	34,5	19,6	24,6	-	42,0	42,0	31,0	29,2	17,0	-
сахара, г	75	77	69	72	75	83,3	101	56,6	56,0	167	110	64,0	90,0	80	51,1	129
Аминокислоты, г																
Лизин	6,3	5,5	6,6	5,4	3,1	6,2	3,2	5,2	5,4	-	-	-	-	-	8,9	8,8
Метионин+цистин	3,4	3,5	2,6	1,8	5,5	3,3	1,4	5,8	4,6	-	-	-	-	-	9,4	4,1

<i>Микроэлементы, г</i>																	
Кальций	3,8	9,0	6,9	8,4	9,4	12,3	4,3	7,0	10,0	10,0	10,0	10,0	5,0	5,2	13,6	11,5	
Фосфор	1,6	4,2	2,3	2,7	7,1	1,5	2,2	3,1	2,3	3,3	3,0	2,8	3,0	2,8	2,6	1,8	
Магний	1,9	3,9	1,4	2,1	7,5	1,8	2,2	3,4	1,7	4,0	4,0	4,0	5,0	4,8	2,6	1,8	
Калий	9,7	13,2	18,1	17,3	13,3	4,0	15,5	17,7	18,3	16,0	15,0	15,2	23,0	21,6	23,0	18,4	
Натрий	2,5	1,0	1,1	1,8	2,0	2,2	0,7	0,6	1,1	3,3	4,5	4,0	2,5	2,4	0,43	0,92	
Хлор	4,7	3,5	9,2	9,6	5,1	2,9	4,7	2,4	3,1	-	-	-	-	-	3,4	2,3	
Сера	2,5	2,3	1,4	2,4	3,5	1,8	3,2	4,0	1,7	6,7	3,0	3,2	3,5	3,2	1,7	2,3	
<i>Макроэлементы, мг</i>																	
Железо	109	119	115	140	86	159	94	49	71	133,3	125	128	100	184	111	322,6	
Медь	7,5	1,9	3,2	5,4	11,0	4,3	3,6	3,1	2,9	10,0	10,0	10,0	7,0	7,2	8,5	24,9	
Цинк	16,9	28,3	4,9	20,3	298,0	25,4	14,4	21,4	11,4	43,3	35,0	36,0	40,0	40,0	25,5	69,1	
Марганец	66,9	70,1	38,8	108	141	181	43	113	120	100,0	100	100	75,0	84,0	25,5	171	
Кобальт	0,31	0,3	0,6	0,09	0,12	0,83	0,40	0,28	0,17	0,07	0,1	0,12	0,1	0,12	0,13	1,8	
Йод	0,03	0,23	0,26	0,72	0,94	0,47	0,18	0,21	0,09	0,33	0,35	0,36	0,3	0,32	0,09	0,18	
<i>Витамины</i>																	
Каротин, мг	156	113	158	164	177	73	108	214	86	300	225	280	300	260	192	221,2	
А, МЕ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
D, МЕ	10	10,3	9,8	9,9	-	9,8	13,7	-	-	-	-	-	-	-	9,8	23,0	
Е, мг	141	225	158	164	-	145	173	-	-	320	350	320	300	220	170	230,4	
В ₁ мг	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,6	
В ₂ , мг	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,6	
В ₃ , мг	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	46,1	
В ₄ , мг	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	345,6	
В ₅ , мг	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	36,9	
В ₆ , мг	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
В ₁₂ мг	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

Показатели	Посевные травы								Зеленый корм, ботва				Сено естественных угодий			
	клевер красный, бутонизация	люцерна, бутонизация	сжа сборная	кукуруза, молочно-восковой спелости	овес, молочная спелость	рожь озимая	вика + овес, до цветения	клеверо-тимофеечная смесь	рапс	капуста кормовая	ботва свеклы сахарной	ботва свеклы кормовой	горное	заливное (хорошее)	луговое (среднее)	луговое (колошение)
Энергетические кормовые единицы (ЭКЕ)	0,99	0,92	0,95	0,94	0,90	1,02	1,02	0,92	1,10	1,06	0,95	0,85	0,84	0,77	0,80	0,82
Обменная энергия, КРС, МДж	9,90	9,22	9,46	9,40	9,02	10,25	10,17	9,20	11,0	10,6	9,54	8,50	8,4	7,69	8,0	8,2
Обменная энергия, С, МДж	11,9	10,12	-	9,96	9,02	10,5	12,12	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Обменная энергия, О, МДж	10,5	9,83	10,45	9,96	9,7	10,55	10,95	10,25	11,65	11,11	10,0	8,95	8,91	8,2	8,5	8,7
Сырой протеин, г	189	217	106	84,3	110	155	184,4	150	223	160	149	203	114,6	104,3	113,2	133,8
В т. ч. переваримый, г	134	169	67,3	56,2	78,4	105	145,3	90	182	118	109	135,3	58,5	56,9	64,2	75,0
Сырой жир, г	35	39	38,5	24,1	31,4	40	39,1	35	50,0	27,8	40,0	30,1	31,6	33,2	29,2	35,0
Сырая клетчатка, г	204	247	356	221	294	290	291	295	157	160	154,3	135,3	291,2	315,2	306,9	230,0
Безазотистые экстрактивные вещества, г	488	394	433	606	-	430	397	490	463	542	486	406	476	-	-	-
В т. ч. крахмал, г	-	-	14,4	15,3	-	19	-	12	-	-	31,3	22,6	-	-	-	-
сахара, г	44,8	60,6	71	161	145,1	70	151	135	132	431	85,7	67,7	19,9	27,3	23,3	31,3
Аминокислоты, г																
Лизин	9,0	9,5	5,5	3,6	-	5,0	11,2	6,5	10,7	8,3	5Д	6,8	3,4	-	-	-
Метионин +цистин	5,0	5,2	2,6	2,0	--	5,5	7,3	5,0	9,1	5,6	4,0	7,5	2,3	-	-	-
Макроэлементы, г																

Кальций	18,4	23,8	3,7	5,0	5,5	3,0	11,2	9,0	11,6	ИД	16,6	18,8	8,9	6,6	8,4	8,5
Фосфор	3,0	2,6	2,3	3,13	4,3	4,0	6,1	3,0	3,3	2,8	11,4	6,0	3,6		2,6	2,8
Магний	3,0	3,03	1,3	1,93	0,78	6,0	4,5	1,5	3,3	2,1	4,6	5,3	3,7	1,8	2,0	2,5
Калий	22,4	22,9	22,1	14,2	7,1	12,0	24,0	15,5	26,4	27,1	20,0	38,3	24,8	14,1	19,5	24,6
Натрий	3,0	5,2	2,9	1,12	1,6	0,5	2,2	1,0	6,6	3,5	9,7	12,0	3,5	2,3	0,47	0,8
Хлор	12,0	5,2	8,0	2,9	-	4,0	5,0	4,0	7,4	9,7	11,4	21,8	4,2	-	-	-
Сера	1,0	6,1	2,0	2,53	2,4	4,0	4,5	1,5	5,0	6,3	2,9	2,3	5,8	1,4	2,1	1,9
<i>Микроэлементы, мг</i>																
Железо	299	416	45	345,4	275	350	548	210	727	292	286	1353	552	391	257	312,5
Медь	10,0	9,5	4,2	2,0	5,5	0,5	5,6	7,0	14,9	1,4	10,9	13,5	4,8	6,2	5,8	7,5
Цинк	15,0	24,2	12,2	14,1	19,6	34,5	43,0	34,0	37,2	18,8	26,3	52,6	22,5	41,5	24,5	40,0
Марганец	79,6	58,9	68,6	45,4	58,8	29,0	112,3	164,5	148,8	36,1	134,3	150,4	49,1	83,0	105	62,5
Кобальт	1,5	0,22	0,26	0,2	0,27	0,05	0,9	0,95	1,0	0,14	0,46	0,3	0,35	0,36	0,12	0,3
Йод	0,25	0,074	0,06	0,12	0,16	0,05	0,22	0,25	0,25	0,07	3,43	0,98	0,47	0,3	0,21	0,5
<i>Витамины</i>																
Каротин, мг	199	229	173	225	98,0	185	184,4	185	248	208,3	171,4	271	23,4	17,8	17,5	18,8
А, МЕ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
D, МЕ	24,9	21,6	9,9	8,8	-	11,0	28,0	18,5	41,3	2,1	28,6	37,6	128,7	-	-	-
Е, мг	174	216,5	144	181	196,1	190	279,3	190	231,4	278	257	338,3	81,9	53,3	70,0	75,0
В ₁ мг	5,0	6,5	4,5	4,0	-	4,0	28,0	11,5	20,7	4,9	2,9	3,8	1,8	-	-	-
В ₂ мг	20,0	8,7	7,5	6,7	-	13,5	5,6	21,5	5,8	3,5	2,9	3,8	1,8	-	-	-
В ₃ мг	7,5	8,7	25,0	22,4	-	26,8	28,0	47,5	91,0	0,7	5,7	7,5	3,5	-	-	-
В ₄ мг	398	476	875	179	-	378	447	390	140,5	160	85,7	90,2	877	-	-	-
В ₅ мг	29,9	30,3	20,0	17,8	-	37,5	22,3	39,5	107,4	20,1	11,4	15,0	35,1	-	-	-
В ₆ мг	-	-	9,9	9,2	-	9,5	-	4,5	-	-	-	-	-	-	-	-
В ₁₂ мг	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	—	—	—

Показатели	Сено естественных угодий			Сено посевное					Травяная мука					Сенаж		
	лесное	осоковое	суходольное	клеверное	люцерновое	бобово-злаковое (хорошее)	клеверо-тимopheеное (среднее)	злаковое смешанное	злаково-разнотравная	клеверная	люцерновая, бутонизация	люцерновая, начало цветения	Злаково-бобовых одноклеточных трав	Клеверо-тимopheеная	клеверный	вико-овсяный
Энергетические кормовые единицы (ЭКЕ)	0,75	0,70	0,80	0,87	0,81	0,85	0,81	0,80	0,89	0,93	0,93	0,93	0,89	0,83	0,85	0,82
Обменная энергия, КРС, МДж	7,52	6,96	8,00	8,71	8,1	8,46	8,14	8,03	8,90	9,34	9,32	9,21	8,89	8,33	8,53	8,18
Обменная энергия, С МДж	-	-	-	8,36	7,51	7,89	8,04	-	8,14	8,87	8,86	8,30	8,04	7,78	9,86	10,13
Обменная энергия, О МДж	7,98	7,43	8,62	9,14	8,37	9,07	8,52	8,62	9,52	10,01	9,77	9,55	9,52	9,22	9,29	8,89
Сырой протеин, г	103	116	108,4	153	173,5	141	118	107,4	110	190	201	186,4	183,3	145,6	118	120
В т. ч. переваримый, г	45	53	54	94	122	86,7	64	49,6	80	104,4	143	131	118	83,3	73,3	84,4
Сырой жир, г	33	31,4	30,0	30,1	26,5	36,1	30,1	23,6	20	34,4	27,3	32,0	36,7	36,7	27	28,9
Сырая клетчатка, г	291	303	288	294	305	325,3	319,3	328	289	230	249	272	271	271	318	329
Безазотистые экстрактивные вещества, г	495	478	504	442	398	-	-	494	-	436	406	416	-	-	460	427
В т. ч. крахмал, г	-	-	4,9	9,6	10,8	30,1	13,3	23,6	26,7	24,4	-	-	30	30	22,2	31,1
сахара, г	22	18,0	12,3	30,1	24,1	50,6	36,1	34,2	55,6	22,2	45,5	44,3	77,8	88,9	35,6	48,9
Аминокислоты, г																
Лизин	6,0	2,4	4,2	8,2	8,8	-	-	4,5	-	9,7	10,8	9,3	-	-	4,9	6,7
Метионин+цистин	4,1	0,8	5,9	3,5	6,6		-	3,8	-	5,3	5,0	4,8	-	-	2,7	3,1
Макроэлементы, г																

Кальций	6,0	3,1	9,7	11,1	20,5	11,7	9,2	7,7	6,4	15,6	15,7	14,7	8,4	6,4	12,2	6,2
Фосфор	3,3	28,7	3,9	2,7	2,7	1,1	3,0	2,5	3,3	3,2	3Д	2,7	3,2	2,2	1,3	3,1
Магний	2,4	2,5	1,2	1,9	3,6	1,4	1,1	0,9	3,3	3,3	3,4	3,3	3,6	2,6	1,6	1,8
Калий	11,5	26,8	14,8	33,5	18,8	18,1	16,9	9,4	14,4	32,4	15,9	17,1	14,9	25,7	17,6	21,3
Натрий	1,2	6,8	2,5	3,5	1,8	7,2	1,2	2,5	0,44	0,56	1,7	1,7	1,1	1,1	0,44	1,6
Хлор	3,4	0,5	7,4	2,3	3,1	-	-	5,9	-	4,1	3,0	2,8	-	-	3,3	3,3
Сера	1,7	1,4	2,5	2,1	2,2	1,7	1,4	1,8	1,1	2,6	2,1	2,0	1,4	1,9	1,6	1,6
<i>Микроэлементы, мкг</i>																
Железо	1147	479	1182	223	202	205	289	394	144,4	248	653	477	189	155,6	160	264,4
Медь	5,8	2,9	9,0	6,5	9,9	7,8	5,3	4,7	5,1	10,0	2,3	4,0	5,6	5,0	6,0	4,0
Цинк	17,5	10,7	8,6	30,6	23,0	32,5	24,1	25,0	27,8	41,8	50,0	50,0	22,2	23,3	11,3	18,0
Марганец	65,2	190,4	246	72,5	31,8	96,4	60,2	118	71,1	63,9	105	102,3	75,6	59	63,1	57,8
Кобальт	0,14	0,21	0,21	0,24	0,25	0,42	0,24	0,1	0,17	0,22	0,53	0,45	0,18	0,23	0,16	0,87
Йод	0,06	0,02	0,25	0,36	0,36	0,40	0,34	0,04	0,14	0,39	0,11	0,11	0,22	0,11	0,31	0,22
<i>Витаминьы</i>																
Каротин, мг	32,6	6,0	18,5	30,1	59,0	36,1	36,1	23,6	155,6	189	192	172,7	155,6	163,3	77,8	66,7
А, МЕ							-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Д, МЕ	96,6	180	185	301	434	-	-	-	-	89	57	56,8	-	-	411	356
Е, мг	60,4	0,8	73,9	120,5	162	96,4	108,4	-	88,9	72,2	51,1	56,8	88,9	77,8	284,4	100
В ₁ , мг	3,6	0,6	1,5	1,6	1,9	-	-	-	-	3,1	2,3	2,5	-	-	4,4	5,3
В ₂ , мг	14,5	4,8	4,9	8,2	7,6	-	-	-	-	15,2	17,0	18,2	-	-	8,9	8,0
В ₃ , мг	17,0	6,0	23,4	14,5	18,1	-	-	-	-	26,9	28,4	22,7	-	-	2,9	10,0
В ₄ , мг	737	240	887	602	843,4	-	-	-	-	667	795,5	852,3	-	-	77,8	88,9
В ₅ , мг	25,4	14,4	17,2	33,7	22,9	-	-	-	-	23,7	45,5	51,1	-	-	8,0	10,7
В ₆ , мг	-	-	-	4,7	4,8	-	-	-	-	6,7	-	-	-	-	3,1	3,3
В ₁₂ , мг	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Показатели	Сенаж		Солома					Силос								
	люцерновый	Лаково-разногранный	бобовая	ячменная	овсяная	просьяная	пшеничная озимая	пшеничная яровая	вико-овсяный	кукурузный (влажность 70%)	Кукурузный (влажность 80%)	горохо-овсяный	подсолнечный	клеверо-тимофеечный	злаково-разногранный	комбинированный
Энергетические	0,93	0,76	0,60	0,69	0,65	0,62	0,56	0,58	0,98	0,92	0,92	0,84	0,84	0,81	0,71	1,04
Обменная энергия, КРС, МДж	9,31	7,64	6,00	6,88	6,48	6,20	5,63	5,78	9,80	9,20	9,20	8,44	8,40	8,08	7,12	10,40
Обменная энергия, С, МДж	9,42	7,69	4,50	5,16	4,87	4,64	-	4,33	10,08	-	-	11,20	-	-	9,40	11,20
Обменная энергия, О, МДж	9,00	8,56	6,40	7,41	6,98	7,60	6,05	6,18	5,88	8,37	-	8,24	8,28	5,88	5,68	-
Сырой протеин, г	229	102,2	93,5	59,0	47,0	67,5	43,7	54,2	136	100	100	128	92	148	132	128
В т. ч. переваримый, г	158	51,1	41,4	15,7	20,5	27,2	5,9	10,6	96	56,7	55	96	60	80	64	96
Сырой жир, г	38	22,2	20,1	22,9	20,5	21,3	15,4	17,7	60	40	40	56	52	44	52	16
Сырая клетчатка, г	282	349	426	399	390,4	338,5	430,3	413,4	308	300	300	332	332	312	344	92
Безазотистые экстрактивные	329	433,3	401,2	432,5	456,6	495	435	433,5	420	-	-	396	460	-	392	-
В т. ч. крахмал, г	26,7	33,3	-	-	5,3	-	-	-	12	83,3	60	8	28	6,8	8	-
сахара, г	42,2	51,1	2,4	2,9	4,8	3,0	3,5	3,5	16	5,7	-	13	1-6	40	12	-
Аминокислоты, г																
Лизин	12,7	3,1	2,6	1,6	2,2		1,9	1,5	5,2	-	-	5,2	4,4	-	5,6	-
Метионин+цистин	8,4	3,3	3,2	1,9	1,3	1,7	0,7	1,5	3,6	-	-	3,2	3,2	-	2,0	-
Макроэлементы, г																
Кальций	24,2	10,9	12,1	4,0	4,0	6,4	3,3	3,9	7,6	4,7	6,0	10,0	14,4	14,0	8,4	2,8
Фосфор	2,2	2,9	1,8	1,0	1,2	1,2	0,9	1,1	3,6	1,3	2,0	6,0	6,4	4,8	2,4	2,0
Магний	2,0	2,9	2,8	1,3	1,3	4,0	0,9	1,7	1,6	2,0	2,0	1,4	3,6	2,6	1,6	0,8
Калий	26,4	26,0	12,8	14,9	16,7	29,6	9,0	9,4	25,6	11,7	11,5	19,6	19,2	15,6	7,6	20,8
Натрий	2,0	1,8	1,1	1,0	1,2	1,4	1,5	0,7	2,0	1,2	1,2	1,2	7,6	1,6	2,8	-

Хлор	5,1	8,9	1,7	5,2	5,2	3,7	3,1	2,5	4,0	-	-	0,8	0,8	-	3,6	-
Сера	2,7	2,0	1,5	1,9	2,2	1,5	0,9	1,2	1,6	1,7	1,5	1,4	1,2	1,6	1,2	0,8
<i>Микро-элементы,</i>																
Железо	280	462,2	675	449,4	170	935	425,5	482	316	400	400	96	112	428	223	120
Медь	14,0	11,3	6,5	3,6	3,5	5,1	2,1	1,3	4,8	4,3	4,0	5,2	6,0	4,8	3,6	8,0
Цинк	20,4	32,2	50,9	24,3	31,3	19,0	34,3	41,2	21,6	26,7	25	27,2	45,6	32,0	16,8	12,0
Марганец	50,0	82,4	48,5	62,7	108,4	82,8	52,0	62,4	381,6	50	50	193,2	161,6	104	192	40
Кобальт	0,11	0,36	0,51	0,17	0,84	0,26	0,37	0,59	0,12	0,2	0,20	0,16	0,4	0,28	0,16	0,12
Йод	0,31	0,20	0,41	0,55	0,53	0,47	0,6	0,53	0,28	0,2	0,15	0,28	0,44	0,4	0,40	0,12
<i>Витамины</i>																
Каротин, мг	88,9	55,6	5,9	4,9	2,4	9,5	4,7	5,9	80	66,7	50	113,2	68	40	40	52
А, МЕ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Д, МЕ	367	400	5,9	1,2	6,0	11,8	5,9	4,1	500	-	-	520	260	-	260	-
Е, мг	55,6	77,8	-	-	-	-	-	-	72	153,3	150	116	88	120	180	28
В ₁ мг	4,7	6,2	-	-	-	-	-	-	3,2	-	-	9,6	2,4	-	7,0	-
В ₂ , мг	7,8	7,3	-	-	-	-	-	-	8,8	-	-	4,0	8	-	8,6	-
В ₃ , мг	7,3	9Д	-	-	-	-	-	-	20,0	-	-	22,0	4	-	5,8	-
В ₄ , мг	44,4	63,3	-	-	-	-	-	-	1960	-	-	1920	160	-	220	-
В ₅ , м	9,8	16,7	-	-	-	-	-	-	28,0	-	-	30,0	28	-	56	-
В ₆ , мг	3,6	2,0	-	-	-	-	-	-	2,4	-	-	2,4	4,4	-	2,8	-
В ₁₂ , мг	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Показатели	Корнеклубнеплоды				Зерновой корм								Отходы производства			
	Картофель сырой	морковь	Свекла кормовая	Свекла полусахарная	Свекла сахарная	горох	Кукуруза желтая	овес	просо	Пшеница мягкая	рожь	сорго	ячмень	Отруби пшеничные	Отруби ржаные	Жмых льняной
Энергетические кормовые единицы (ЭКЕ)	1,28	1,83	1,37	1,26	1,23	1,30	1,43	1,08	1,07	1,27	1,21	1,27	1,23	1,04	1,05	1,30
Обменная энергия, КРС, МДж	12,82	8,33	3,75	12,65	2,35	3,06	4,35	0,82	10,73	2,71	2,12	12,71	12,35	10,41	10,55	13,00
Обменная энергия, С, МДж	14,50	4,50	4,50	11,41	1,43	5,36	6,08	2,68	11,95	5,95	4,50	14,68	14,94	10,92	12,79	15,30
Обменная энергия, О, МДж	13,64	2,25	1,33	11,35	3,26	3,50	5,16	1,13	11,18	4,56	3,29	13,21	13,18	11,07	11,24	11,47
Сырой протеин, г	81,8	100	08,3	94,1	9,6	56,5	21,2	27,1	127,1	56,5	41,2	129,4	133	177,6	180	375,6
В т. ч. переваримый, г	45,5	66,7	75	53	30,4	226	86	93	89,4	125	07,1	100	100	114,1	132	319
Сырой жир, г	4,5	16,7	8,3	5,9	8,7	22,4	49,4	47,1	37,6	23,5	22,4	32,9	25,9	48,2	40,0	113,3
Сырая клетчатка, г	36,4	91,7	75	64,7	61	63,5	44,7	14,1	108,2	30,0	24,7	40,0	57,6	103,5	94,1	105,6
Безазотистые экстрактивные вещества, г	827,3	725	725	764,7	17,4	626	68,2	674,1	690,6	77,6	90,6	770,6	750,6	619	623,5	339
В т. ч. крахмал, г	636,4	58,3	25	23,5	26,1	35,3	653	376,5	469	606	609,4	517,6	570,6	-	-	-
сахара, г	47,7	291,7	333,3	470,6	522	64,7	47,1	29,4	21,2	23,5	17,6	52,9	2,4	55,3	-	38,9
Аминокислоты, г																
Лизин	4,5	4,2	3,3	2,9	2,2	6,7	2,5	4,2	2,8	3,5	5,1	3,3	4,8	6,4	8,6	12,8
Метионин+цистин	2,3	3,3	1,7	2,4	0,9	6,5	3,9	3,8	5,4	4,4	4,1	3,4	4,2	4,6	6,5	10,1

<i>Макроэлементы, г</i>																	
Кальций	0,9	7,5	3,3	5,3	2,2	2,4	0,6	1,8	1,1	0,9	1,1	1,4	2,4	2,4	1,3	3,8	
Фосфор	2,3	5,0	4,2	2,4	2,2	5,1	6,1	4,0	6,0	4,2	3,3	3,5	4,6	11,3	6,7	11,1	
Магний	1,4	2,5	1,7	1,8	1,8	1,4	1,6	1,4	1,4	1,2	1,3	2,1	1,2	5,1	3,9	4,8	
Калий	19,1	42,5	33,3	25,3	11,3	2,6	6,1	6,4	5,2	4,0	5,6	4,1	5,9	12,8	8,0	13,8	
Натрий	1,8	1,7	10,8	4,7	5,7	0,4	1,5	2,1	0,12	0,1	0,1	0,5	0,9	1,1	0,12	1,6	
Хлор	2,3	5,8	9,2	6,5	8,7	1,9	1,2	1,5	1,2	1,4	1,1	1,1	1,5	1,2	0,9	0,6	
Сера	1,4	1,7	1,7	1,8	1,3	0,8	0,6	1,6	0,9	0,5	0,8	1,1	2,8	2,2	1,5	4,3	
<i>Микроэлементы, мг</i>																	
Железо	95,5	83,3	66,7	76,5	135	70,6	56,5	48,2	47,1	71	74,1	58,8	58,8	200	153	219	
Медь	3,6	9,2	15,8	6,5	0,0	9,1	3,4	5,8	19,5	7,8	7,9	11,5	4,9	13,3	13,3	29,3	
Цинк	5,9	18,3	27,5	31,8	31	81,4	84,8	26,5	41,2	27,1	23,5	16,0	41,3	95,3	54,1	76,7	
Марганец	10,5	17,5	92,5	57,1	93,5	83,8	4,6	66,5	21,1	84,6	35,8	18,2	15,9	137,6	104,7	42,2	
Кобальт	0,14	0,67	0,83	0,12	0,09	0,21	0,07	0,08	0,04	0,08	0,08	0,31	0,31	0,12	0,04	0,32	
Йод	0,27	0,25	0,08	0,24	0,74	0,07	0,14	0,12	0,02	0,07	0,11	0,02	0,26	2,1	0,05	1,03	
<i>Витамины</i>																	
Каротин, мг	0,9	450	0,8	1,2	1,3	0,2	8,0	1,5	2,4	1,2	2,4	1,4	6,6-0,2	3,1	1,2	0,3	
А, МЕ	-	-	-	-	-	-	2,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Д, МЕ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,4	
Е, мг	3,6	12,5	5,8	2,9	1,7	82,3	26,6	15,2	9,4	4,0	18,1	12,8	58,8	24,6	11,8	6,4	
В ₁ мг	5,5	5,0	0,8	0,6	0,9	8,8	4,7	8,6	8,2	5,4	4,8	4,9	4,1	7,1	5,5	11,3	
В ₂ , мг	1,4	2,5	2,1	1,8	2,0	2,7	1,4	1,3	0,8	1,6	2,1	1,3	1,3	3,4	3,1	5,3	
В ₃ , мг	168,2	10,0	10,0	4,1	6,1	1,8	8,8	15,3	10,8	1,3	9,4	13,8	11,1	27,6	20,6	10,6	
В ₄ , мг	91	417	2750	3000	304	882	29,4	1059	518	140	829,4	740	1294	1529	706	1556	
В ₅ , м	59,1	66,7	15,0	11,2	16,5	10,0	89,5	15,3	33,5	81,8	15,5	48,2	70,6	176,5	165	48,9	
В ₆ , мг	9,1	10,8	1,7	1,8	1,7	3,5	5Д	2,2	4,1	7,2	3,2	5,5	3,6	17,6	15,3	17,8	
В ₁₂ , мг	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

Показатели	Корма животного происхождения															
	молоко коровье цельное, 3,5% жира	молоко цельное сухое	обрат свежий	обрат сушенный	пахта свежая	пахта сухая	сыворожка свежая	сыворожка сухая	молоко свиное	мука мясокостная (зола 30%)	мука рыбная, жирная (протеина 60%)	мука рыбная, жирная (протеина 65-70%)	мука рыбная, нежирная (протеина 60-65%)	мука кровяная (протеина 60-70%)	мука мясная (протеина 50-60%)	мука костная
Энергетические единицы (ЭКЕ)	1,75	1,62	1,46	1,34	1,56	1,55	1,59	1,37	1,79	0,96	1,10	1,61	1,27	1,38	1,33	0,97
Обменная энергия, КРС, МДж	17,54	16,22	14,56	13,38	15,58	15,52	15,93	13,70	17,89	9,59	11,02	16,10	12,74	13,82	13,31	9,67
Обменная энергия, С, МДж	17,54	23,40	16,78	16,13	17,16	18,45	18,64	14,85	23,4	12,78	16,74	7,83	14,82	15,74	18,37	9,83
Обменная энергия, О, МДж	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Сырой протеин, г	269,2	298,8	411,1	402,2	400	442,6	169,5	128,6	315,8	445,6	594,4	723,3	690	750	623,3	197,8
В т. ч. переваримый, г	253,8	296,5	388,9	367,4	358	425,3	152,5	116	289,5	379	535,6	680	634,4	585,6	573,3	162,2
Сырой жир, г	284,6	315,9	11,1	12,0	368,4	66,1	16,9	10,2	352,6	124,4	120	125,6	25,6	27,8	170	174,4
Сырая клетчатка, г	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Безазотистые экстрактивные вещества, г	384,6	434,2	500	500	316	418,3	728,8	768	289,5	51,1	105,6	21,1	58,9	57,8	45,6	42,2
В т. ч. крахмал, г	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
сахара, г	373,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Аминокислоты, г																
Лизин	21,5	23,7	32,2	31,8	2,1	3,0	10,2	8,4	24,2	24,1	47,6	57,9	55,2	69,7	44,9	7,6
Метионин+цистин	9,2	9,9	13,3	14,0	12,6	13,3	1,7	1,0	9,5	9,8	25,0	30,3	29,0	26,3	14,3	1,9
Макроэлементы, г																
Кальций	10,0	11,1	15,6	14,0	18,9	15,8	6,8	13,4	10,0	159	30,0	41,6	74,0	18,3	67,8	255,1
Фосфор	9,2	10,2	11,1	10,9	10,5	8,6	8,5	7,5	7,4	82,2	20,0	27,3	40,2	5,0	34,4	113,9
Магний	0,8	0,9	1,1	-	5,3	5,6	1,7	1,4	1,1	2,0	2,1	-	5,0	0,22	1,0	6,1

Калий	10,8	12,0	20	16,3	7,4	11,5	32,2	7,7	4,7	15,6	7,7	8,2	18,4	4,4	6,4	2,6
Натрий	3,1	3,4	6,7	6,0	10,5	9,3	6,8	6,5	0,2	8,1	13,6	10,6	12,3	3,4	11,2	8,2
Хлор	6,2	6,8	16,7	12,0	6,3	5,4	10,2	8,0	0,5	8,3	17,0	9,1	14,0	2,6	9,0	1,0
Сера	2,8	3,1	4,3	3,9	1,1	0,9	1,7	0,8	-	2,8	4,7	-	5,4	2,3	1,3	1,1
<i>Микроэлементы, мг</i>																
Железо	46,2	51,2	8,9	8,7	-	-	33,9	14,8	123,2	55,6	82,9	104,4	125,6	285,6	346,7	48,9
Медь	2,3	2,6	10,0	14,1	-	-	4,1	6,4	72,1	1,7	5,3	10,8	16,9	8,4	7,6	20,8
Цинк	23,1	25,6	48,9	51,1	33,7	-	19,5	9,1	98,4	94,4	108	117,2	118,3	32,2	66,1	316,7
Марганец	2,5	2,7	2,3	2,2	2,1	4,1	5,1	2,3	1,7	13,7	11,0	10,3	26,3	6,7	1,9	9,6
Кобальт	0,23	0,26	0,8	1,96	-	-	0,17	0,13	0,21	0,20	0,11	0,83	0,12	0,11	0,011	0,14
Йод	0,46	0,5	1,2	0,14	-	-	-	0,05	0,32	1,46	-	-	2,9	1,3	0,8	0,28
<i>Витамины</i>																
Каротин, мг	6,9	7,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
А, МЕ	17692	9756	-	-	3158	7995	1695	1877	17368	-	-	-	-	-	-	-
D, МЕ	96,2	154,9	138,9	-	-	-	-	-	315,8	-	-	-	83,3	-	-	-
Е, мг	9,2	10,6	6,7	0,4	-	7,2	-	0,2	458	1,1	-	-	21,4	-	1,1	-
В ₁ , мг	2,7	3,1	4,4	4,9	-	3,5	5,1	4,9	3,7	1,2	-	-	0,9	-	0,22	-
В ₂ , мг	10,2	11,7	20	15,1	-	30,5	28,8	30,5	10,5	4,7	-	-	6,2	-	5,9	-
В ₃ , мг	23,1	2,6	50	38,3	-	35,2	91,5	50,1	22,6	4,0	-	-	16,7	-	7,1	-
В ₄ , мг	2308	2652	1333	1304	-	2111	2034	1916	1145	2200	-	-	4073	-	2273	-
В ₅ , мг/л	9,6	11,1	11,1	12,0	-	10,0	17,0	10,9	44,2	51,6	-	-	84,4	-	64,4	-
В ₆ , мг	3,1	-	12,2	15,1	-	2,8	3,4	4,5	1,1	-	-	-	16,3	-	4,3	-
В ₁₂ , мг °	34,6	39,8	40	45,7	-	21,3	17,0	19,0	8,9	13,7	-	-	288,6	-	71,3	-

12. ЛИТЕРАТУРА

1. Архипов, А.В. Нарушения обмена веществ при недостатке или избытке в рационе энергии/ А.В. Архипов// Актуальные проблемы ветеринарии и интенсивного животноводства. Сб. научн.тр. международной научно-практической конференции, 2013. – С. 95-119.
2. Белоус, Н.М. Условия производства экологически чистой продукции растениеводства/ Н.М. Белоус, Л.Н. Гамко, Е.В. Крапивина, В.Е. Подольников, Т.Л. Талызина, Н.П. Старо-войтова и др.// Методические рекомендации. Брянск, 2006. – 38 с.
3. Белоус, Н.М. Влияние удобрений на продуктивность и накопление радионуклидов при возделывании мятликовых трав в одновидовых посевах/ Н.М. Белоус, В.Ф. Шаповалов, Н.К. Симоненко, Е.В. Смольский// Агрехимический вестник, - 2012. - №5. – С. 22-24.
4. Белоус, Н.М. Концепция развития животноводства / Н.М. Белоус, В.Е. Ториков// Концепция развития животноводства в Брянской области. Вестник Брянской ГСХА. – 2015. Научный журнал.- С. 59.
5. Бельченко, С.А. Развитие АПК В Брянской области / С.А. Бельченко, И.Н. Белоус, М.П. Наумова// Вестник Брянской ГСХА.2015. - №2. –С. 32-36.
6. Гамко, Л.Н. Эффективность скармливания дойным коровам разных доз цеолитсодержащего трепела с витамином Д/ Л.Н. Гамко, Д.В. Власенко// Аграрная наука. —2015. - №5. – С. 24-25.
7. Гамко Л.Н. Кормление высокопродуктивных коров. Брянск, 2010. –102 с.
8. Гамко, Л.Н. Влияние кальциевых солей жирных кислот на продуктивность коров и показатели качества молока/ Л.Н. Гамко, А.И. Свирид // Аграрная наука, 2015.- №5.- С. 21-22.
9. Гамко, Л.Н. Эффективность скармливания дойным коровам разных доз цеолитсодержащего трепела с витамином Д/ Л.Н. Гамко, Д.В. Власенко // Аграрная наука, 2015, №4. С.24-25.
10. Гамко, Л.Н. Цеолитсодержащий трепел с витамином Д в

- рационах дойных коров /Л.Н. Гамко, Д.В. Власенко //Аграрная наука, 2014.-№10. - С. 22-23.
11. Гамко, Л.Н. Эффективность действия цеолита, содержащего трепел, при силосном типе кормления молодняка крупного рогатого скота/ Л.Н. Гамко, О.С. Куст// Аграрная наука, 2014.- №3. – С. 19-20.
 12. Гамко, Л.Н. Использование питательных веществ рационов молодняка свиней при скармливании природных минеральных добавок/ Л.Н. Гамко, В.Е. Подольников, А.Г. Менякина, Ю.А. Новожеев// Актуальные проблемы ветеринарии и интенсивного животноводства. Брянск, 2013. - С. 125-130.
 13. Гамко Л.Н., Малявко И.В., Нуриев Г.Г., Артюков И.И. Направленное выращивание молодняка при интенсивификации скотоводства – Брянск. Изд-во БГСХА, 2001. – 86 с. С грифом МСХ РФ.
 14. Гамко Л.Н., В.А. Малявко, И.В. Малявко Эффективность авансированного кормления коров и нетелей // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство, 2012. - С. 32-40.
 15. Малявко В.А. Малявко И.В., Гамко Л.Н., Масалов В.Н. Эффективность использования питательных веществ рациона коровами в первые 100 дней лактации с учетом авансированного кормления за 21 день до отела. – Вестник Орел ГАУ, 2011. - №6 (33). - С. 63-64.
 16. Малявко В.А. Масалов. В.Н., Малявко И.В, Гамко Л.Н. Влияние авансированного кормления глубокостельных сухостойных коров за 21 день до отела и в первую фазу лактации на их продуктивность и химический состав молока. «Вестник Орел ГАУ», 2011.- (№1(281)). - С. 22-26.
 17. Лемеш, Е.А. Мергель в рационах дойных коров и молодняка крупного рогатого скота/ Е.А. Лемеш, А.Н. Гулаков// Актуальные проблемы ветеринарии и интенсивного животноводства. Брянск, 2013 – С. 125-130.
 18. Малявко, И.В. Разработка рационов кормления при выращивании ремонтных телок// Материалы X межвузовской научно-практической конференции «Проблемы развития живот-

- новодства в современных условиях»/ достижение науки и передовой опыт в производство и учебно-воспитательный процесс. – Брянск.: Изд-во БГСХА, 1997. – С. 43-49.
19. Малявко, И.В. Значение гранулированного кормления племенных телок при их интенсивном выращивании.// Племенное животноводство – основа высокоинтенсивного развития отрасли: Материалы 1-й областной научно-производственной конференции. – Брянск, 1999. – С. 86-90.
 20. Малявко, И.В, Малявко Г.П. Влияние кормовой базы на интенсификацию животноводства // Материалы международной научно-практической конференции: Использование достижений современной биологической науки при разработке технологий в агрономии, зоотехнии и ветеринарии. – Брянск. - 3-6 декабря 2002 года. – С. 146-147.
 21. Малявко Г.П. Малявко И.В. Основные параметры создания устойчивой кормовой базы в брянской области// Материалы международной практической конференции: использование достижений современной биологической науки при разработке технологий в агрономии, зоотехнии и ветеринарии. – Брянск, 3-6 декабря 2002 г – С.148-149.
 22. Малявко И.В., Малявко В.А. Влияние качества кормов на продуктивность коров // Сборник научных трудов международной научно-практической конференции. Научные проблемы производства продукции животноводства и улучшения ее качества 4-5 октября 2007 года. – Брянск. - 540 с.
 23. Малявко В.А., Л.Н. Гамко, И.В. Малявко Влияние авансированного кормления глубоко стельных коров на их физиологическое состояние и биохимические показатели крови // Сборник научных трудов. Научные проблемы производства продукции животноводства и улучшения ее качества. – Брянск: Изд-во ФГОУ ВПО «Брянская ГСХА», 2010.
 24. Мартынич, А.Н. Общая нутрициология/ А.Н. Мартынич, И.В. Маев, О.О. Янушевич. Учебное пособие. – М.: МЕД пресс-информ, 2005. – 392 с.
 25. Макарец, Н.Г. Кормление сельскохозяйственных животных: Учебник для вузов. – 3-е издание перераб. И доп. –

- Калуга: Издательство «Ноосфера», 2012. – 640 с.
26. Нуриев Г.Г., Гамко Л.Н., Шепелев С.И. Кормление высокопродуктивных молочных коров: Учебное пособие. Брянск: Издательство Брянского ГАУ, 2015. – 46 с.
 27. Пестис, В.К., Солдатенко, А.П. Кормление сельскохозяйственных животных. М., 2000.
 28. Пиатковский, Б. потребление корма и его регуляция/ Б. Пиатковский// Использование питательных веществ жвачными животными. М.: «Колос», 1978. – С. 7-16.
 29. Синищев, А.Д. Биология питания сельскохозяйственных животных. М., 1965
 30. Мороз, М.Т. Оптимизация условий кормления высокопродуктивных коров/ М.Т. Мороз, - СПб.: АМА НЗ РФ. – 60 стр, оос, 2005.
 31. Свеженцов, А.И. Кормление цыплят-бройлеров/ А.И. Свеженцов, Р.М. Урдзик, И.А. Егоров// Корма и кормление сельскохозяйственной птицы. – Днепропетровск: АРТ – Пресс, 2006. – С. 232-254.
 32. Яковчик, Н.С. Кормление и содержание высокопродуктивных коров/ Н.С. Яковчик, А.М. Лопатко; под ред. С.И. Плященко. - Молодечно: ТиП «Победа», 2005. – 287 с.
 33. Raumont, W.F. *Advances in Agronomy*, 21, 1969, 1-108.
 34. Paladines, O.Z., Read J.T. et al. *J. Nutrit.* 83, 1964, 49.
 35. Huth, F.W., Z.F. *Tierzucht, u zuchtungsbiol.* 66,1956,235.
 36. Blaxter, K.Z., Graham, N.M., Wainman F.W. *Brit. J. Nutrit.* 10, 1956.
 37. Thomas, J.W., Moore, Z.A. et al et.al. *J. Dairy Sci.*44, 1961, 1471.

УЧЕБНОЕ ИЗДАНИЕ

Леонид Никифорович Гамко
Валерий Егорович Подольников
Иван Васильевич Малявко
Геннадий Газизович Нуриев

БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ КОРМЛЕНИЯ ЖИВОТНЫХ И ПТИЦЫ

Компьютерный набор Н.П. Базутко

Редактор И.П. Павлютина

Подписано к печати 5.10.2015 г. Формат 60×84 1/16.
Бумага печатная. Усл. п. л. 14,64. Тираж 150 экз. Изд. № 3669.

Издательство ФГБОУ ВО «Брянский ГАУ».
243365 Брянская область, Выгоничский район, с. Кокино, Брянский ГАУ