

*Посвящается*  
*100-летию со дня рождения*  
*академика Алексея Петровича Калашикова (1918–2010)*



Федеральное государственное бюджетное научное учреждение  
Федеральный научный центр животноводства –  
ВИЖ имени академика Л.К. Эрнста  
(ФГБНУ ФНЦ ВИЖ им. Л.К. Эрнста)

# **НОРМЫ ПОТРЕБНОСТЕЙ МОЛОЧНОГО СКОТА И СВИНЕЙ В ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВАХ**

**Монография**

Москва, 2018 г.

УДК 636.22/.28.084.523+636.4.084.52

Нормы потребностей молочного скота и свиней в питательных веществах: Монография / Под ред. Р.В. Некрасова, А.В. Головина, Е.А. Махаева / Р.В. Некрасов, А.В. Головин, Е.А. Махаев, А.С. Аникин, Н.Г. Первов, Н.И. Стрекозов, А.Т. Мысик, В.М. Дуборезов, М.Г. Чабаяев, Ю.П. Фомичев, И.В. Гусев. – Москва. – 2018. – 290 с.

Рецензенты:

ФГБНУ ВНИИГРЖ, ФГБНУ ВНИИплем, ФГБНУ СибНИПТИЖ, ФГБНУ «Московский НИИСХ «Немчиновка», ФГБОУ ВО СтГАУ, ФГОУ ВПО МГАВМиБ им. К. И. Скрябина.

В монографии изложены теоретические основы определения потребностей в питательных веществах, полученные по результатам проведения научно-хозяйственных и физиологических экспериментов, обобщения и анализа существующих рекомендаций по кормлению и опыта отечественных и зарубежных научных учреждений в области питания молочного скота и свиней. Монография включает 2 главы: I. Потребности молочного скота в питательных веществах (под. рук. д. б. н., проф. А.В. Головина); II. Потребности свиней в питательных веществах (под. рук. к. с.-х. н. Е.А. Махаева). Издание рассчитано на руководителей и специалистов хозяйств, фермеров, научных сотрудников сельскохозяйственного профиля, преподавателей и студентов ВУЗов и техникумов.

ISBN 978-5-906906-77-9

© Российская академия наук  
© ФГБНУ ФНЦ ВИЖ им. Л. К. Эрнста, 2018 г.  
© Р.В. Некрасов, А.В. Головин,  
Е.А. Махаев, А.С. Аникин, 2018 г.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	9
<b>ГЛАВА I. Потребности молочного скота в питательных веществах (Головин А.В., Аникин А.С., <u>Первов Н.Г.</u>, Некрасов Р.В., Стрекозов Н.И., Дуборезов В.М., Чабаяев М.Г., Фомичев Ю.П., Гусев И.В.)</b>	<b>11</b>
Общие принципы нормирования питания молочного скота	11
Сухое вещество	11
Энергия	15
Протеин	18
Углеводы	19
Жиры	20
Минеральные вещества	20
Витамины	21
Теоретические основы определения потребности в сухом веществе, энергии и протеине для коров	22
Потребность в сухом веществе	22
Потребность в обменной энергии	23
Потребность в протеине	27
Рекомендации по детализированному кормлению и рационы для молочного скота	30
Рекомендации по детализированному кормлению и рационы для племенных быков	31
Рекомендации по детализированному кормлению и рационы для стельных сухостойных коров	39
Рекомендации по детализированному кормлению и рационы для лактирующих коров	43
Потребности лактирующих коров в питательных веществах	45
Рационы для лактирующих коров	55
Кормление коров после отела	60
Летнее кормление и содержание дойных коров	62
Особенности кормления высокопродуктивных коров	64
Зоотехнический и биохимический контроль за полноценностью кормления молочного скота	67

Рекомендации по детализированному кормлению и рационы для ремонтного молодняка крупного рогатого скота	71
Кормление телят от рождения до 2-месячного возраста	71
Рекомендации по детализированному кормлению и рационы для интенсивно выращиваемых ремонтных тёлочек	75
Кормление тёлочек от 3 до 6-месячного возраста	84
Кормление тёлочек от 6 месяцев до случного периода (14–16 месяцев)	85
Кормление тёлочек от осеменения до отёла (23–25 мес.)	85
Рекомендации по детализированному кормлению и рационы для племенных бычков	87
Рекомендации по детализированному кормлению и рационы для молодняка при выращивании и откорме на мясо	90
Информационные технологии в животноводстве	100
Кормовые средства для молочного скота. Классификация и характеристика кормов и кормовых добавок	102
Комбикорма, БВД, премиксы, ЗЦМ	132
Требования к качеству комбикормов	138
Рецепты комбикормов, БВД и премиксов для крупного рогатого скота	141
Принципы нормирования концентрированных кормов	155
Схема зоотехнического анализа кормов	157
Химический состав и питательность кормов	161
<b>ГЛАВА II. Потребности свиней в питательных веществах (Махаев Е.А., Мысик А.Т., Стрекозов Н.И.)</b>	<b>197</b>
Свиньи специализированных мясных пород	197
Биологические особенности свиней	198
Роль и значение энергии, отдельных питательных и биологически-активных веществ в кормлении свиней	199
Влияние температуры среды на потребность свиней в энергии и продуктивность	208
Полноценное сбалансированное кормление – основа высокой продуктивности свиней мясного типа	209
Потребности свиней мясного типа в обменной энергии, питательных и биологически активных веществах	212
Потребности хряков-производителей мясного типа в обменной энергии, питательных и биологически активных веществах	213

---

Биологические основы кормления супоросных и подсосных свиноматок мясного типа	218
Кормление свиноматок мясного типа	220
Потребности супоросных свиноматок мясного типа в обменной энергии и питательных веществах	221
Потребности в обменной энергии, питательных и биологически активных веществах подсосных свиноматок мясного типа	227
Концентрация обменной энергии питательных и биологически активных веществ в 1 кг корма для свиноматок мясного типа	234
Кормление поросят-молочников и отъемышей до 20 кг живой массы	235
Потребности в обменной энергии, питательных и биологически активных веществах при выращивании поросят мясного типа от 20 до 40 кг живой массы	241
Потребности ремонтных свинок мясного типа в обменной энергии, питательных и биологически активных веществах	246
Потребности ремонтных хрячков мясного типа в обменной энергии, питательных и биологически активных веществах	250
Модель биологических основ для прогнозирования продуктивности и потребности в обменной энергии и основных питательных веществах растущих свиной мясного типа	255
Откорм свиной	257
Содержание, подбор и формирование производственных групп	258
Влияние кормления и интенсивности откорма на формирование мясной продуктивности и качество свинины	259
Рекомендации кормления растущих откармливаемых свиной мясного типа	263
Откорм выбракованных взрослых маток и хряков	271
Зоотехнические требования к рационам и комбикормам для растущих и откармливаемых свиной мясного типа	272
Подготовка кормов к скармливанию и техника кормления свиной	276
Определение обменной энергии в кормах и рационах для свиной по химическому составу	278
Библиографический список	281

## ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

АГ	Альбумино-глобулиновый коэффициент
АЛТ	Аланинаминотрансфераза
АСТ	Аспаратаминотрансфераза
БАВ	Биологически активные вещества
БЭВ	Безазотистые экстрактивные вещества
ГОСТ	Государственный стандарт
ЖМ	Живая масса животного
ЗЦМ	Заменитель цельного молока
КДК	Кислотно-детергентная клетчатка
КОЭ	Концентрация обменной энергии
ЛЖК	Летучие жирные кислоты
МЕ	Международная единица
НД	Нормативная документация
НДК	Нейтрально-детергентная клетчатка
НКП	Некрахмалистые полисахариды
НРП	Нерасщепляемый в рубце протеин
ОР	Основной рацион
ОБ	Обменный белок
ОЭ	Обменная энергия
ПЗА	Полный зоотехнический анализ
ПК	Полнорационный комбикорм
ПП	Переваримый протеин
РП	Расщепляемый в рубце протеин
С-Х	Сельскохозяйственный
СВ	Сухое вещество
СЖ	Сырой жир
СЗ	Сырая зола
СК	Сырая клетчатка
СП	Сырой протеин
СППВ	Сумма переваримых питательных веществ
ТУ	Технические условия
ЧЭ	Чистая энергия
ЭКЕ	Энергетическая кормовая единица



## ВВЕДЕНИЕ

Производство молока и молочных продуктов, мяса является одним из основных критериев обеспечения продовольственной безопасности страны. Полноценное питание – это ключевой фактор для роста продуктивности и сохранения здоровья молочного скота и свиней. Поэтому производители продуктов питания должны уделять особое внимание кормлению сельскохозяйственных животных, особенно высокопродуктивных.

В нашей стране под руководством Н.П. Чирвинского, М.Ф. Иванова, Е.А. Богданова, И.С. Попова, М.Ф. Томмэ, Н.И. Денисова, А.П. Дмитроченко, М.И. Дьякова, П.Д. Пшеничного, С.С. Еленевского, А.П. Калашникова, Н.И. Клейменова, А.С. Емельянова, П.В. Демченко, А.В. Модянова, А.С. Солуна, К.М. Солнцева, В.В. Щеглова и ряда других выдающихся ученых в области кормления сельскохозяйственных животных была проведена большая работа по изучению состава и питательности кормов, по разработке норм кормления животных. В 1986, 1994, 2003 гг. были изданы «Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных», в которых были учтены потребности животных в элементах питания для различных видов животных по 20-35 показателям.

Широкая производственная апробация этих норм обеспечила производителям животноводческой продукции значительные преимущества, которые привели к увеличению продуктивности животных и позволили рационально использовать кормовые средства.

В начале XXI века, в связи со значительными достижениями в селекции молочного скота и свиней, перед учеными в области кормления встала задача по совершенствованию рекомендаций по детализированному кормлению, основанных на новых знаниях о потребностях животных в питательных веществах.

Многие передовые страны перешли на расчеты новых показателей нормированного кормления и их уровней. Так, в современных рекомендациях по кормлению молочного скота и в разрабатываемых рационах используются показатели концентрации обменной энергии в сухом веществе, обменного белка, рубцово-распадаемого и нераспадаемого протеина, нейтрально-детергентной и кислотнo-детергентной клетчатки, периодически, через каждые 10-15 лет пересматриваются потребности почти по всем показателям, соответственно уровню продуктивности животных. Немаловажно, что этот процесс происходит одновременно с улучшением технологий заготовки кормов, их качества и повышения содержания питательных веществ. Более детально изучаются состав и роль отдельных фракций безазотистых экстрактивных веществ (БЭВ), протеинов и клетчатки.

Меняются требования населения к качеству мяса, требуется высококачественная мясная свинина. Одним из основных факторов, определяющих мясную продуктивность и качество свинины, является генотип свиней. Требованиям производства высококачественной мясной свинины больше всего отвечают свиньи специализированных мясных пород или их помеси и гибриды. Известно, что свиньи специализированных мясных пород существенно отличаются от свиней мясо-сального типа. Они предъявляют бо-

лее высокие требования к полноценности кормления, особенно к качеству и уровням белкового, энергетического и витаминного питания. Поэтому встал вопрос о разработке для свиней специализированных мясных пород новых требований кормления, отвечающих их потребностям.

В представленной монографии ученые ВИЖ им. Л.К. Эрнста учли результаты исследований отечественных и зарубежных ученых в области кормления высокопродуктивного молочного скота и свиней мясного типа. Для отдельных половозрастных групп молочного скота уточнены, а для лактирующих и сухостойных коров и выращиваемых ремонтных телок разработаны новые рекомендации по детализированному кормлению, при разработке которых использован комплексный подход сочетания научно-хозяйственных опытов с многофакторным методом и выявления взаимосвязи потребности коров и телок в обменной энергии и питательных веществах с продуктивностью по периодам лактации, сухостоя и выращивания. Определена потребность мясных свиней в обменной энергии и питательных веществах в зависимости от изменения живой массы и продуктивности. Разработаны программы кормления, зоотехнические требования и нормы ввода отдельных кормов в рационы и полнорационные комбикорма, подготовка кормов к скармливанию и техника кормления, состав и питательность основных кормов, уравнения определения энергетической питательности кормов для свиней.

# ГЛАВА I. ПОТРЕБНОСТИ МОЛОЧНОГО СКОТА В ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВАХ

Головин А.В., Аникин А.С., Первов Н.Г., Некрасов Р.В., Стрекозов Н.И.,  
Дуборезов В.М., Чабаев М.Г., Фомичев Ю.П., Гусев И.В.

## ОБЩИЕ ПРИНЦИПЫ НОРМИРОВАНИЯ ПИТАНИЯ МОЛОЧНОГО СКОТА

В теории кормления сельскохозяйственных животных проблемы нормирования потребностей в питательных веществах и составления высококачественных рационов, обеспечивающих животных энергией и всеми необходимыми питательными веществами, занимают центральное положение.

Так, с 1923 по 1930 год по нормам Е.А. Богданова нормирование осуществлялось по 2 показателям. В 1930–1956 годах учитывали 4 показателя (И.С. Попов). По нормам М.Ф. Томмэ (1956–1983 годы) учитывали 6 показателей и обеспечивали удой на корову в год 3500–4500 кг, суточный прирост живой массы КРС – 700–800 г, свиней 500–600 г. Затраты кормовых единиц на 1 кг прироста КРС – 7,5–8,2, свиней – 5,0–5,5.

В 1986 году внедрены детализированные нормы кормления сельскохозяйственных животных (А.П. Калашников и др.), в которых осуществлен переход от овсяной кормовой единицы к системе оценки кормов и нормирования питания по обменной энергии и комплексу питательных веществ, эти нормы совершенствовались и дважды (1994 и 2003 гг.) переиздавались.

### Сухое вещество

Установление оптимального уровня в рационе сухого вещества (СВ) является одним из важнейших показателей нормирования питания, так как от этого зависит обеспеченность потребностей животного в энергии и питательных веществах.

Потребление сухого вещества (ПСВ) зависит от многих факторов: разнообразия кормов в рационе, структуры рациона (типа кормления), качества кормов, их вкусовых и физических свойств, подготовки кормов перед скармливанием, переваримости питательных веществ, уровня продуктивности животных, их живой массы и др. В таблице 1 приведены данные о потреблении СВ различными группами крупного рогатого скота при кормлении их по сбалансированным рационам.

Чем ниже переваримость СВ рациона, тем меньше съедают его животные, особенно высокопродуктивные. При полноценном кормлении молочного скота необходимы рационы с переваримостью СВ не ниже 65%. Высокопродуктивные животные нуждаются в более высокой концентрации обменной энергии (КОЭ) в расчете на 1 кг сухого вещества рациона.

**Таблица 1. Ориентировочное потребление сухого вещества животными разной продуктивности**

Группа животных	Потребление сухого вещества, кг	
	за сутки	на 100 кг живой массы
Молочные коровы (живая масса 500 кг) с суточным удоем, кг:		
10	13–14	2,6–2,8
20	16–17	3,2–3,4
30	18–21	3,6–4,2
40	22–23	4,4–4,6
Молодняк на откорме (живая масса 300 кг) и суточным приростом, г:		
800	7,5	2,5
1000	8,0	2,6
1200	8,5	2,8

Рекомендациями ВИЖ им. Л.К. Эрнста для лактирующих коров установлена следующая зависимость потребности в СВ от КОЭ в сухом веществе при различном уровне продуктивности (табл. 2).

**Таблица 2. Потребление СВ коровами в зависимости от КОЭ в рационе и уровня молочной продуктивности**

КОЭ, МДж в 1 кг СВ	Потребление СВ (кг на 100 кг живой массы), при суточном удое коров, кг:			
	10	20	30	40
8	3,2	–	–	–
9	3,0	3,8	–	–
10	2,8	3,5	4,2	–
11	–	3,3	3,8	4,2
12	–	–	3,6	3,9

Из этих данных видно, что высокопродуктивные животные потребляют сухого вещества в расчете на 100 кг живой массы значительно больше, чем низкопродуктивные, а на уровень потребления СВ рациона существенное влияние оказывает КОЭ в нем, особенно это актуально в ранние сроки лактации в период максимальной продуктивности.

В США для прогнозирования ПСВ лактирующими коровами предложены следующие коэффициенты расчета СВ на 100 кг живой массы на поддержание жизни, продукцию молока и прирост живой массы в середине и конце лактации в% от живой массы (табл. 3).

**Таблица 3. Потребность в СВ на 100 кг живой массы коров (%) и в зависимости от суточного удоя (кг)**

Удой молока, кг/сутки	Живая масса, кг									
	400		500		600		700		800	
	%	кг	%	кг	%	кг	%	кг	%	кг
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
10	2,7	10,8	2,4	12,0	2,2	13,2	2,0	14,0	1,9	15,2
15	3,2	12,8	3,0	15,0	2,6	15,6	2,3	16,1	2,2	17,6
20	3,6	14,4	3,2	16,0	2,9	17,4	2,6	18,2	2,4	19,2
25	4,0	16,0	3,5	17,5	3,2	19,2	2,9	20,3	2,7	21,6

Окончание таблицы 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
30	4,4	17,6	3,9	19,5	3,5	21,0	3,2	22,4	2,9	23,2
35	5,0	20,0	4,2	21,0	3,7	22,2	3,4	23,8	3,1	24,8
40	5,5	22,0	4,6	23,0	4,0	24,0	3,6	25,2	3,3	26,4
45	–	–	5,0	25,0	4,3	25,8	3,8	26,5	3,5	28,0
50	–	–	5,4	27,0	4,7	28,2	4,1	28,7	3,7	29,6
55	–	–	–	–	5,0	30,0	4,4	30,8	4,0	32,0
60	–	–	–	–	5,4	32,4	4,8	33,6	4,3	34,4

ПСВ является важной основой питания животных, поскольку оно определяет количество питательных веществ доступных животному для здоровья и продукции. ПСВ весьма важно для составления рационов, чтобы предупредить недостаток или избыток питательных веществ и чтобы содействовать эффективному использованию питательных веществ. Недостаточное обеспечение питательными веществами ограничивает продуктивность и может влиять на здоровье животного; скармливание избытка питательных веществ увеличивает стоимость кормов, может привести к чрезмерной экскреции питательных веществ в окружающую среду, а чрезмерно высокие их количества могут быть токсичными или причинить нежелательное действие на здоровье животного.

На ПСВ влияют многие факторы. Теории отдельных ученых основаны на физическом наполнении сетки рубца, факторах обратной связи корма и обменных процессов, которые предложили определять и прогнозировать ПСВ. Каждая теория может быть применима при определенных условиях, но она вероятнее всего может дать дополнительный эффект стимулам, которые регулируют его потребление.

Известно, что низкая переваримость корма сдерживает ПСВ из-за медленного выхода из рубца и прохождения корма через пищеварительный тракт. Фракция нейтральной детергентной клетчатки (НДК) из-за низкой переваримости считается первичным кормовым веществом, связанным с эффектом наполнения. При высокой концентрации НДК в рационе рубцовое наполнение ограничивает ПСВ, его снижение отмечается с увеличением концентрации НДК в рационах свыше 25%.

Концептуальная основа теории обратной связи корма и обменного процесса состоит в том, что животное имеет максимальную продуктивную способность и максимальную степень усвоения, при которой питательные вещества могут быть использованы, чтобы обеспечить продуктивные рекомендации. Когда всасывание питательных веществ, главным образом, протеина и энергии превосходят рекомендации или когда соотношение всосавшихся питательных веществ неправильное, то на ПСВ воздействует обратная связь обменного процесса и корма.

В дополнение к сложности и взаимодействию физических, обменных и гемостатических факторов, которые регулируют ПСВ, имеются физиологические и сенсорные способности у животных. Постоянное, точное прогнозирование ПСВ у жвачных сделать трудно из-за сложности понимания набора стимулов его регулирующих.

У лактирующих коров молочная продуктивность обычно достигает пика в период от 4 до 8 недель после отела, а пик ПСВ и потребление энергии отстает на 10–14 недель после отела. На основе теории регулирования потребления энергии коровы потребляют корм, чтобы удовлетворить свои энергетические потребности, так что молочная продуктивность управляет потреблением корма.

Исследованиями установлено, что при скармливании лактирующим коровам рационов с содержанием от 30 до 70% СВ, его потребление увеличилось линейно, по мере того как процент СВ в рационе увеличивался.

С увеличением уровня концентратов в рационе ПСВ повышается линейно, независимо от вида грубого корма, а также увеличивается количество переваримого СВ.

Жир может снизить рубцовую ферментацию и переваримость клетчатки. Это может способствовать наполнению рубца, снизить степень прохождения кормовой массы, а также снизить ПСВ путем действия на гормоны кишечника и окисления жира в печени, при этом установлено, что увеличение доли ненасыщенных кислот в источниках жира снижает ПСВ.

Группирование коров в соответствии с их потребностями в питательных веществах может снизить изменчивость в ПСВ среди коров в группе. Первотелки и коровы после нескольких отелов должны группироваться отдельно из-за различий в ПСВ и социальной иерархии. При этом первотелки увеличивают удой молока за 305 дней лактации, когда они группируются отдельно от взрослых коров.

Необходимый оптимальный или критический кормовой фронт, вероятно, будет зависеть от конкуренции между коровами, общего количества коров, имеющих доступ к кормовому пространству (фронт), и доступности корма в течение 24 часов (табл. 4).

**Таблица 4. Влияние фронта кормушки на кормовую привычку и потребление корма**

Показатель	Фронт кормушки на корову, см				
	50	40	30	20	10
Время у кормушки, час,	3,82	3,73	3,73	3,76	2,57
% времени у кормушки	21,5	26,9	34,6	51,9	70,6
Потребление СВ в сутки, кг	17,5	17,6	17,8	16,9	15,7

Для растущих молочных телок потребность кормового фронта варьирует с возрастом, но в возрасте от 17 до 21 месяца пространство кормового фронта рекомендуется шириной в 47 см, как и для лактирующих коров.

Целью любой системы кормления или метода является обеспечить возможность для молочного скота потребить количество корма в соответствии с составленным рационом. Питательные вещества могут быть эффективно использованы путем скармливания либо общей кормовой смеси или отдельных компонентов. Но когда корма потребляются в виде кормовой смеси, без сортирования ингредиентов, происходит более высокая рубцовая ферментация и отмечается лучшее использование питательных веществ, чем скармливание отдельных кормов рациона.

## Энергия

Обеспеченность животных энергией является одним из основных факторов, определяющих уровень их продуктивности. В теории кормления сельскохозяйственных животных проблема энергетического питания занимает центральное положение. При этом определяющее значение имеет научное обоснование энергетического баланса в организме животного.

В предлагаемой схеме баланса энергии коров (рис. 1) более четко определены компоненты обменной и чистой энергии. Как видно из схемы, организм коров использует обменную энергию для обеспечения всех процессов жизнедеятельности и образования продукции. Чистая энергия – это часть обменной энергии корма, заключенная в продукции, а также используемая на поддержание жизни и активность животного.

ВИЖ им. Л.К. Эрнста разработал нормы потребности в обменной энергии для высокопродуктивных молочных коров по месяцам лактации, с учетом потребностей в чистой энергии на поддержание, продукцию молока, стельность, изменения живой массы в ходе лактации и активность животных.

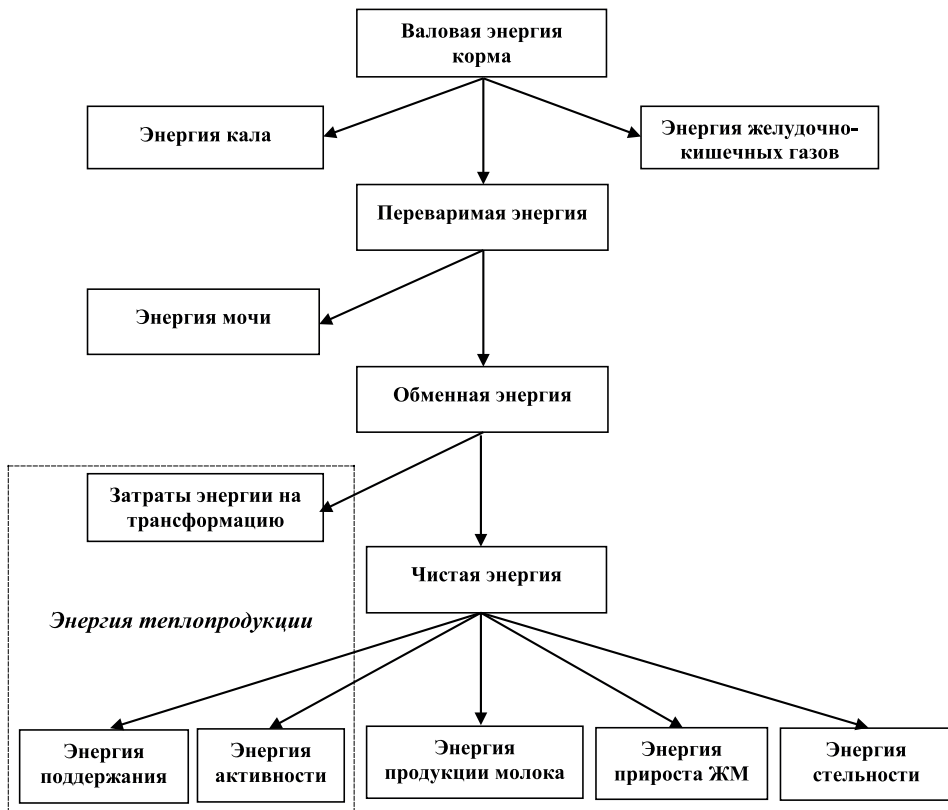


Рисунок 1. Схема баланса энергии в организме коров

Переход на оценку потребности в обменной энергии по предложенной схеме баланса энергии позволяет по новому подойти к проблемам нормирования энергетического питания молочных коров, а именно, при расчете норм потребностей в обменной энергии дополнительно учитывать факторы изменений живой массы (упитанность тела животного), активности животных (стойловый, беспривязный, пастбищный периоды и др.), срока стельности и влияния окружающей среды.

Энергетическая питательность кормов в недалеком прошлом называлась общей питательностью. Это неправильно, потому что никакой общей питательности корм не имеет. Есть энергетическая питательность корма, есть протеиновая питательность корма, минеральная, витаминная и т. д.

Оценить питательность корма по одному показателю невозможно. Поэтому в настоящее время применяется комплексная оценка питательности кормов и рационов, в которую включена энергетическая питательность, содержание в кормах и рационах протеинов, жиров, углеводов, минеральных веществ (макро- и микроэлементов), витаминов.

Комплексная оценка питательности кормов и рационов должна быть полностью увязана с показателями нормирования питания, которые приняты в современных рекомендациях по детализированному кормлению.

В разных странах мира применяются различные системы энергетической оценки питательности кормов и нормирования потребности животных в энергии.

Оценку питательности кормов по крахмальным эквивалентам, предложенную в конце XIX – начале XX в. О. Кельнером, до настоящего времени применяют в ФРГ наряду с современными системами оценки.

Учеными Института кормления сельскохозяйственных животных им. О. Кельнера в бывшей ГДР разработана новая оценка питательности кормов, основанная на определении чистой энергии, выражаемой в энергетических кормовых единицах (ЭКЕ). Питательность кормов в новых единицах учитывается отдельно для крупного рогатого скота, свиней и птицы. Величина энергетической кормовой единицы для крупного рогатого скота принята 2,5 ккал НЭЖ (нетто-энергии, или чистой энергии по жиरोотложению).

При оценке питательности отдельных кормов имеются существенные различия между оценкой их по крахмальным эквивалентам и по новой системе. Концентраты и корнеклубнеплоды по новой системе в среднем получают оценку на 10% меньше, чем в крахмальных эквивалентах, а сено на 20% и солома на 80% выше, оценка питательности зеленых кормов совпадает. Для полноценных рационов, состоящих из разнообразных кормов, оценка совпадает, и 1 ЭКЕ соответствует 1 крахмальному эквиваленту.

В США (NRC) энергетическую оценку кормов и потребность животных в энергии выражают суммой переваримых питательных веществ (СППВ) и чистой энергии (ЧЭ), а также чистой энергии лактации и чистой энергии прироста. Сумма переваримых питательных веществ выражается в весовых единицах и складывается из количества переваримого протеина, клетчатки, безазотистых экстрактивных веществ (БЭВ) и жира (жир умножается на 2,25, так как его энергетическая ценность выше ценности протеина и углеводов).



В Англии применяют систему оценки питательности кормов и нормирования энергетических потребностей животных по обменной и чистой энергии (ARC).

В скандинавских странах, наряду с современными системами, до настоящего времени находит применение оценка кормов в скандинавских кормовых единицах, приравненных к 1 кг ячменя.

Энергетическая питательность кормов и энергетические потребности животных в нашей стране до 1985 года выражались в кормовых единицах, а с 1986 года еще и по обменной энергии. За 1 корм. ед. условно была принята питательность 1 кг овса, измеряемая по жируотложению и равная 150 г жира, что соответствует 1414 ккал чистой энергии. Овсяная кормовая единица эквивалентна 0,6 крахмального эквивалента. Оценка питательности кормов в кормовых единицах обычно определяли по содержанию крахмальных эквивалентов и затем их переводили в кормовые единицы.

Пленумом отделения животноводства ВАСХНИЛ в 1963 г. было принято оценивать питательность кормов и рационов, а также нормировать энергетические потребности животных в обменной энергии для каждого их вида, без разделения на отдельные потребности, то есть по принципу единых норм. В этом случае обменная энергия корма (рациона) определяется путем вычитания из валовой энергии корма энергии, выделяемой с калом, кишечными газами и мочой.

Энергетическая питательность кормов в обменной энергии определяется отдельно для каждого вида животных, как правило, в прямых балансовых опытах по разности между валовой энергией корма (рациона) и энергией, выделенной в кале, моче, а для жвачных, кроме того, в кишечных газах.

Обменную энергию определяют также расчетным путем по уравнениям регрессии, используя данные опытов по изучению переваримости питательных веществ кормов и рационов или по сырым питательным веществам, используя соответствующие уравнения регрессии для каждого вида животного и корма.

Оценка питательности кормов по обменной энергии и по чистой энергии в овсяных кормовых единицах имеет значительные различия.

В третьем издании справочника «Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных» (2003 г.) данные оценки кормов и нормирования питания животных по кормовым единицам исключены. Вместо этого показателя используется энергетическая кормовая единица (ЭКЕ). За энергетическую кормовую единицу (ЭКЕ) принято 10 МДж обменной энергии. 1 Дж равен 0,2388 кал, а 1 кал равна 4,1868 Дж. 1 МДж равен 1 млн. Дж.

Такая единица удобна для сельскохозяйственной практики, как при составлении рационов для животных, так и для учета производимых кормов в хозяйстве.

В нормах приводится потребность в обменной энергии на определенный уровень продуктивности животного и считается, что обменная энергия обеспечивает все затраты организма на производство продукции, включающие затраты на поддержание жизни, обеспечения процессов, связанных с образованием продукции, с переработкой и усвоением корма, а также включает непосредственно энергию производимого продукта.

Но оценить питательность корма по одному показателю невозможно. Поэтому в настоящее время применяется комплексная оценка питательности кормов и рационов, в которую включена энергетическая питательность, содержание в кормах и рационах протеинов, жиров, углеводов, минеральных веществ (макро – и микроэлементов), витаминов. Комплексная оценка питательности кормов и рационов должна быть связана с показателями потребностей в питательных веществах, которые приняты в современных рекомендациях по детализированному кормлению.

### Протеин

Обеспеченность лактирующих коров протеином является одним из основных факторов, определяющих уровень их продуктивности. В теории кормления жвачных животных проблема протеинового питания занимает одно из центральных положений. При этом определяющее значение имеет научное обоснование баланса белка в организме животного.

В настоящее время в России и ряде других стран действует система нормирования протеинового питания животных, основанная на переваримом и сыром протеине, в которой предполагается, что переваримый протеин полностью усваивается животным организмом. Установлено, что такой подход справедлив для моногастричных животных. У жвачных животных протекают более сложные процессы превращения сырого и переваримого протеина кормов, такие как образование микробного белка в преджелудках из азотистых веществ кормов, рециркуляция азота в организме и использование аминокислот.

По современным представлениям, при оценке протеиновой обеспеченности жвачных необходимо знать возможности и количественные параметры микробного синтеза в преджелудках, а также степень усвоения и использования кормового и микробного белка. Кроме содержания в корме переваримого или сырого протеина важным показателем является его расщепляемость в рубце. Для многофакторных систем нормирования протеинового питания коров, основанных на переваримом и сыром протеине, доступном обменном белке, а также нормах кормления (А.П. Калашников и др., 2003) был проведен сравнительный анализ показателей потребностей высокопродуктивных дойных коров в сыром, переваримом, расщепляемом и нерасщепляемом в рубце протеине.

Результаты анализа показали, что нормирование по нормам 2003 г. для высокопродуктивных коров можно использовать только во второй половине лактации. Нормирование сырого протеина для высокопродуктивных лактирующих коров многофакторным методом, основанном на переваримом и сыром протеине, а также на доступном обменном белке равноценно. Однако система, основанная на доступном белке, позволяет определять дополнительно рекомендации в доступном обменном и микробном белке, расщепляемом и нерасщепляемом протеине, а также рекомендации в незаменимых аминокислотах. Это позволяет более точно определить доступность протеина, коэффициенты его продуктивного использования и решить проблему нормирования потребности в незаменимых аминокислотах.

## Углеводы

Углеводы составляют наибольшую долю рационов и являются важными источниками для удовлетворения потребностей животных в энергии и поддержании здоровья рубца. Концентрации неструктурных и структурных углеводов играют важную роль в энергетической оценке кормов. Изучено действие углеводов в предотельный и послетельный периоды.

Концентрация сахаров в кормах значительно варьирует, и сахара быстро сбраживаются в рубце. В ряде стран, в отличие от нашей, включению сахара в рационы лактирующих коров не уделяется большого внимания из-за непредсказуемого результата скармливания. Неволокнистые фракции углеводов, такие как крахмал, составляют наибольшую долю в рационах и хорошо изучены, но они всегда определяются прямыми методами. В западных странах безазотистая фракция углеводов (БЭВ) из приблизительного анализа была заменена фракциями, относящимися к не содержащим клетчатку углеводам ( $\text{БЭВ} = 100\% \text{СВ} - \% \text{НДК} - \% \text{СП} - \% \text{Золы} - \% \text{СЖ}$ ) и структурным углеводам (НСУ), определяемым ферментативным анализом. Эти фракции различны, особенно для silосованных кормов из-за концентрации органических кислот. Фракция БЭВ наиболее часто используется из-за того, что коммерческие лаборатории часто пользуются анализом НСУ. Были приняты усилия для очищения фракции БЭВ, особенно в определении азота в НДК, чтобы определить НДК<sub>Н-свободный</sub>. Побочные отходы, высокие по содержанию НДК и СП часто подвергаются такой корректировке.

Большая часть крахмала ферментируется в рубце, и это важно для синтеза микробного рубцового протеина (МРП) и пропионовой кислоты, которая используется как предшественник синтеза глюкозы в печени. Уровень и степень переваривания крахмала в рубце изменяется при обработке зерна и в зависимости от различных зерновых источников, в связи с этим была изучена стекловидность крахмала различных кукурузных сортов. Концентрация крахмала в рационе должна быть обоснована на эффективности клетчатки в рационе и относительной степени ферментации крахмала. Эта взаимосвязь показана в исследованиях США, максимум увеличения БЭВ установлена с 36 до 44%, минимум НДК с 15 до 19%. Для достижения этих концентраций НДК из шелухи семян нефуражных (сои, хлопка и др.) источников часто становится важным в разбавлении крахмала в рационах высокопродуктивных коров.

Клетчатка является важной для поддержания здоровья и функций рубца, но высокая ее концентрация может ограничить потребление СВ из-за увеличения наполнения рубца. Изучение эффективности клетчатки для стимуляции рубцовой активности от грубых кормов и других источников получило особое внимание. Изучение показателей жвачки, поедаемости СВ и содержания НДК, процента жира в молоке в зависимости от скармливания различных источников клетчатки привели к получению данных об эффективности ее использования. За исключением семян хлопка (клетчатка от линта и оболочки семян), корма с адекватным размером частиц отличаются по эффективности от клетчатки нефуражных источников, поэтому НДК грубых кормов часто используется как индикатор эффективности клетчатки в раци-

онах. Общее количество НДК (процент от рациона или живой массы), НДК и КДК используются как показатели для балансирования рационов адекватным количеством клетчатки. Показатель одной НДК может быть заблуждением в отношении эффективности клетчатки в зависимости от количества НДК нефуражных источников. Размер частиц фуража является важным показателем для адекватной эффективной клетчатки. Во многих странах метод определения размера частиц клетчатки сепаратором Пен Стейт получил широкое применение. С пониманием взаимосвязи крахмала рациона, клетчатки и размера частиц клетчатки ясно, что скармливание рациона без сена не оказывает негативного действия. Длинностебельное сено является источником эффективной клетчатки, но адекватная клетчатка может быть обеспечена в рационе и силосованным грубым кормом, сенажом и силосом.

### Жиры

С увеличением уровня молочной продуктивности добавки жиров в рационы увеличиваются, потому что удельный вес их энергии выше, чем других питательных веществ. Из-за концентрации энергии и отсутствия теплового прироста, скармливание жиров в летние месяцы является обычным, когда потребление СВ снижается. Однако чрезмерная концентрация ненасыщенного жира мешает лучшему перевариванию клетчатки в рубце, также высокая концентрация общего жира может снизить потребление СВ. Анализ жирных кислот (ЖК) на газовом хроматографе почти полностью заменил метод эфирной вытяжки.

Исследованиями показано, что в рационе ненасыщенные ЖК не должны превышать уровень 4%, а общее количество ЖК не выше 6% в рационе, хотя некоторые факторы могут влиять на их концентрацию.

Из натуральных источников наиболее изучены сало, технический жир, животное-растительные бленды и семена масличных. Из изученных масличных семян и масел известны: масло соевых бобов, хлопковых семян, рапса или канолы, льна, подсолнечника. Изучено влияние размера частиц этих источников на переваримость масличных семян.

Из коммерческих жиров наиболее изучена кальциевая соль ЖК. Этот продукт является инертным продуктом в рубце и меньше гидролизуется, чем натуральные жиры. Некоторые продукты менее вкусны, чем натуральные жиры и проведены работы, чтобы преодолеть этот недостаток. Наиболее изученными коммерческими жирами являются гидрогенизированные жиры. Они более инертны в рубце, но имеют более низкую переваримость. Переваримость этих жиров характеризуется в следующем порядке: ЖК лучше триглицеридов, мелких частиц (шариков), лучше крупных шариков; переваримость снижается с повышением степени насыщения.

### Минеральные вещества

Для лактирующих коров рационы, кроме основных питательных веществ, должны быть сбалансированы по макро- и микроэлементам. Это имеет особенно большое значение для молочного скота в условиях промышленного

ведения отрасли. В рационах кормления дойных коров обычно отмечается избыток одних (калий, железо) элементов и недостаток других (натрий, хлор, кальций, фосфор, сера и некоторые микроэлементы). Недостаточное поступление отдельных элементов или нарушение их соотношения в рационах дойных коров вызывает различные отклонения в минеральном обмене, приводит к нарушению обмена веществ и снижению молочной продуктивности. На 1 энергетическую кормовую единицу в рационах лактирующих коров должно приходиться следующее количество макроэлементов, г: соль поваренная – 5,5–6,5; кальций – 4,9–7,7; фосфор – 3,4–5,6; магний – 1,6–1,8; калий – 5,7–7,8; сера – 1,9–2,5.

Содержание микроэлементов на 1 ЭКЕ должно находиться в следующих пределах, мг: железо – 57–89; медь – 6–12,5; цинк – 41–79; кобальт – 0,45–1,05; марганец – 42–82 и йод – 0,55–1,15.

### Витамины

Лактирующие коровы нуждаются в поступлении с кормом каротина, витамина Е и витамина D. Потребность в других витаминах полностью или частично удовлетворяется за счет их биосинтеза в организме или микробиологического синтеза в рубце (витамины группы В и витамин К). Нормирование перечисленных витаминов дойным коровам имеет определенные трудности, в связи с тем что эффективность их использования значительно колеблется в зависимости от продуктивности животных, а также от характера кормления и соотношения витаминов и минеральных веществ в рационах. При силосном типе кормления у коров часто развивается эндогенный А-авитаминоз, особенно при использовании кукурузного силоса в качестве единственного источника провитамина А, так как биологическая ценность 1 мг каротина в этом корме низкая в связи с пониженным превращением его в организме в витамин А. В этих случаях следует дополнительно использовать препараты витамина А. Из-за отсутствия коммерческого β-каротина промышленного производства, в западных странах в рационах широко используют препараты витамина А в премиксах. Следует отметить, что в США для молочного скота рекомендации витамина А были пересмотрены при значительном увеличении. Для лактирующих коров норма витамина увеличена с 59 МЕ до 110 МЕ из расчета на 1 кг живой массы.

Потребность в витамине D у коров зависит от продуктивности, содержания и соотношения в рационе кальция и фосфора. Наименьшая потребность в витамине D установлена при соотношении кальция и фосфора в рационе в пределах 1,2–1,5:1,0. В расчете на 1 ЭКЕ при суточном удое в 10 и 30 кг молока содержание каротина должно составлять соответственно 33 и 46 мг, витамина Е – 33 и 35 мг, витамина D – 750 и 1000 МЕ. По нормам NRC США потребность в витамине D рассчитывается для лактирующих коров в количестве 30 МЕ на кг живой массы.

## ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОТРЕБНОСТИ В СУХОМ ВЕЩЕСТВЕ, ЭНЕРГИИ И ПРОТЕИНЕ ДЛЯ КОРОВ

Полноценность кормления молочного скота обуславливается наличием в рационах определенного количества энергии и питательных веществ в соответствии с потребностями животных. В полноценных рационах должно быть оптимальное соотношение между грубыми, сочными и концентрированными кормами. Необходимое условие полноценности рационов – корма высокого качества и хорошая поедаемость их животными.

Питание – это сложный процесс взаимодействия между организмом животного и поступающими в него кормовыми средствами. В этом процессе питательные вещества кормов воздействуют на организм животного не изолированно друг от друга, а в комплексе. Основным показателем полноценности этого комплекса в питании животного является его сбалансированность в соответствии с потребностями животных в энергии и сухом веществе, протеине, углеводах, жирах, минеральных элементах, витаминах и других биологически активных веществах.

В настоящее время исследованиями в области кормления жвачных животных получены обширные научные данные, позволяющие сформулировать новые концепции оценки и нормирования питания для этой группы животных.

### Потребность в сухом веществе

В практике кормления сельскохозяйственных животных используются различные принципы нормирования питательных веществ – в расчете на голову в сутки, на живую массу, на сухое вещество и на основе многофакторного метода расчета потребности. В зависимости от вида животных, условий кормления и нормируемого питательного вещества в разных системах нормирования применяют тот или иной принцип.

Установление оптимального уровня сухого вещества в рационе является одним из важнейших показателей нормирования питания, так как от этого зависит обеспеченность потребности животного в энергии и питательных веществах.

Известно, что физиологические возможности животного в потреблении сухого вещества ограничены и зависят, прежде всего, от живой массы, уровня продуктивности, физиологического состояния, качественных характеристик рациона и отдельных его компонентов (структуры, физического состояния, переваримости органических веществ, вкусовых качеств кормов) и некоторых других факторов.

В английской системе (ARC) потребность коров в сухом веществе определяют по формуле:

$$\text{ПСВ} = 0,025 \times \text{ЖМ} + 0,1 \times \text{УД},$$

где: ПСВ – потребность в сухом веществе, кг,

ЖМ – живая масса, кг,



УД – суточный удой, кг.

То есть в основе лежит живая масса и удой.

В американской системе (NRC, 2001) потребность коров в сухом веществе определяют по формуле:

$$\text{ПСВ, кг/сутки} = (0,372 \times 4\% \text{М} + 0,0968 \times \text{ЖМ}^{0,75}) \times (1 - e^{(-0,192 \times (\text{НЛ} + 3,67))}),$$

где: ПСВ – потребность в сухом веществе, кг/сут.;

М – молоко, скорректированное на 4% жирности, кг/сут.,

ЖМ<sup>0,75</sup> – живая масса в степени 0,75 (метаболическая масса);

(1 – e<sup>(-0,192 × (НЛ+3,67))</sup>) – означает депрессию ПСВ в ранний период лактации;

e – основание натурального логарифма, равное 2,718;

НЛ – неделя лактации после отела.

Расчет по этой формуле обеспечивает достаточно точное определение потребности в зависимости от стадии лактации.

На основании проведенных исследований и обобщения научных данных в ВИЖ разработано уравнение расчета потребности в СВ для лактирующих коров:

$$\text{СВ, кг} = 0,5 + 0,0012 \times \text{ЖМ} - 0,162 \times \text{УД} + 0,111 \times \text{ОЭ},$$

где: ЖМ – фактическая живая масса, кг;

УД – суточный удой, кг;

ОЭ – потребность в обменной энергии, МДж.

### Потребность в обменной энергии

Во многих странах с высоким уровнем ведением молочного скотоводства расчет потребности в энергии производится по чистой энергии с учетом разделения на отдельные потребности, то есть на поддержание живой массы, стельность, продукцию молока, прирост живой массы, активность животного.

Система нормирования кормления на основе обменной энергии (ОЭ), разработанная английским ученым К. Блэкстером, была предложена научным с.-х. советом (ARC) для использования в Англии. Позднее она значительно пересматривалась и совершенствовалась научным и продовольственным с.-х. советом (AFRC) на основе потребностей лактирующих коров, установленных в исследованиях Ван Эс, Флата, Мое и Тирелла.

В то же время была разработана система нормирования по чистой энергии (ЧЭ) в Европе (INRA), США (NRC). Ван Эс предложил рассчитывать чистую энергию как для лактации, так и для поддержания жизненных процессов животных. Подобные исследования по ЧЭ проведены также Мое и др. Этот подход был принят датскими и французскими учеными с выражением ЧЭл ячменя и, следовательно, выражением содержания ЧЭ в кормовой единице.

В настоящее время ЧЭл (в МДж или Мкал) применяется в США, Канаде, Ирландии, Германии, Швейцарии, Голландии, Дании, Франции и других странах.

В то же время в Великобритании, наряду с чистой энергией при расчете рационов, используется и обменная энергия (ОЭ), рассчитываемая на осно-

ве потребностей в чистой энергии на поддержание жизненных процессов, стельность, продукцию и активность.

До настоящего времени в России при расчетах энергии в рационах использовалась обменная энергия без разделения на отдельные потребности, что не всегда позволяло в полной мере удовлетворить потребности высокопродуктивных коров в энергии по периодам лактации.

Поэтому ВИЖ им. Л.К. Эрнста разработаны нормы потребностей высокопродуктивных молочных коров в обменной энергии с учетом потребностей в чистой энергии на поддержание, продукцию молока, стельность, прирост живой массы и активность животных.

Потребность лактирующих коров в ОЭ представляет сумму потребностей:

Многофакторный метод расчета потребности коров в обменной энергии (ОЭ) заключается в суммировании факторов потребности на поддержание, продукцию молока, стельность, изменения живой массы (мобилизацию тканей и отложение резервов) и активность (беспривязный, стойловый, пастбищный периоды и др.):

$$\text{ОЭ, МДж/сутки} = \text{ОЭпд} + \text{ОЭмл} + \text{ОЭст} + \text{ОЭмт} + \text{ОЭпр} + \text{ОЭак},$$

где: ОЭпд – ОЭ поддержания, МДж,

ОЭмл – ОЭ продукции молока, МДж,

ОЭст – ОЭ стельности, МДж,

ОЭмт – ОЭ мобилизации тканей, МДж,

ОЭпр – ОЭ отложения резервов, МДж,

ОЭак – ОЭ активности, МДж.

Все эти факторы, определяющие суммарную потребность в ОЭ, нельзя рассматривать изолировано друг от друга, поскольку в процессе обмена веществ они тесно взаимосвязаны.

На основе анализа материалов NRC, ARC и собственных данных исследований разработаны уравнения определения (прогнозирования) потребности в обменной энергии для высокопродуктивных молочных коров.

### *Потребность ОЭ на поддержание*

Потребность в ОЭпд зависит от эффективности ее использования. Коэффициент использования ОЭ на поддержание (КИП) в зависимости от концентрации обменной энергии (КОЭ) в сухом веществе рациона (от 8 до 12 МДж/кг СВ) составляет 0,68–0,74 или в среднем 0,72 и может быть определен по следующему уравнению линейной регрессии:

$$\text{КИП} = 0,55 + 0,016 \times \text{КОЭ}.$$

Исходя из этого  $\text{ОЭпд} = \text{ЧЭпд} / 0,72$ , это соответствует уравнению:

$$\text{ОЭпд} = 8,3 + 0,091 \times \text{ЖМ},$$
 полученному по данным ARC (1980).

### *Потребность ОЭ на продукцию молока*

Потребность ОЭ на продукцию молока определяется на основе чистой энергии молока, которая изменяется в зависимости от содержания в нем жира, белка и лактозы. Когда непосредственно измеряются отдельные компоненты, содержание ЧЭмл в 1 кг молока рассчитывается следующим образом:

$$\text{ЧЭмл} = 0,389 \times \% \text{жира} + 0,229 \times \% \text{белка} + 0,165 \times \% \text{лактозы}.$$



Когда измеряются только жир и белок молока, а содержание лактозы берется как 4,85%, то содержание ЧЭ в молоке рассчитывается, как:

$$\text{ЧЭ}_{\text{мл}} = 0,389 \times \% \text{жира} + 0,229 \times \% \text{белка} + 0,804.$$

Потребность в обменной энергии на производство молока в сутки определяется по формуле:

$$\text{ОЭ}_{\text{мл}} (\text{МДж}) = \text{ЧЭ}_{\text{мл}} \times \text{УД} : \text{КПИ},$$

где: ЧЭ<sub>мл</sub> – чистая энергия 1 кг молока, МДж;

КПИ – коэффициент продуктивного использования ОЭ.

КПИ зависит от концентрации ОЭ (КОЭ) в сухом веществе рациона. В зависимости от уровня продуктивности и КОЭ в рационе КПИ варьирует от 0,66 до 0,51 и определяется по формуле:  $\text{КПИ} = 0,057 \times \text{КОЭ}$ .

Материалы наших исследований позволили разработать следующую формулу КПИ:

$$\text{КПИ} = 0,0054 \times \text{УД} - 0,00022 \times \text{ЖМ} + 0,559,$$

где: УД – суточный удой, кг,

ЖМ – живая масса, кг.

Такая система определения ОЭ<sub>мл</sub> для лактирующих коров используется в большинстве стран с развитым животноводством.

### *Потребность ОЭ на стельность*

Потребность на стельность лактирующих коров определяется в большинстве случаев по формуле предложенной в английской системе ARC:

$$\text{ОЭ}_{\text{ст}} (\text{МДж}) = 1,08 \times e^{0,0106 \times T},$$

где: e – основание натурального логарифма = 2,718,

T – дней стельности.

Затраты энергии на рост плода до 6 месяцев (190 дней) стельности несущественны, поэтому их начинают рассчитывать после этого периода.

### *Потребность ОЭ на мобилизацию тканей и отложение резервов*

Расчеты производятся с учетом упитанности животных в соответствии со шкалой упитанности тела (NRC, 2001). Для этого путем преобразования энергии тканей тела на 1 кг ПТЖ (живой массы «пустого» или голодного тела животного при различной упитанности) в энергию тканей на 1 кг ЖМ ( $\text{ПТЖ} \times 0,855$ ) и затем конвертируемую в ЧЭл корма при эффективности преобразования 0,82 энергии тканей ЖМ в ЧЭл корма и при эффективности 1,12 для преобразования ЧЭл корма в энергию тканей для прироста ЖМ были разработаны следующие уравнения:

$$\text{ЧЭ}_{\text{мт}} (\text{МДж}) = (3,568 \times \text{УТ} + 8,967) \times \text{Мт}, (\text{ВИЖ});$$

$$\text{ОЭ}_{\text{пр}} (\text{МДж}) = (3,753 \times \text{УТ} + 11,264) \times \text{Пр} : \text{КПИ}, (\text{ВИЖ}),$$

где: УТ – упитанность тела животного (5-балльная оценка упитанности),

Мт – мобилизация тканей (потери живой массы), кг,

Пр – суточный прирост (отложение резервов), кг,

КПИ – коэффициент продуктивного использования ОЭ.

### *Потребность ОЭ на активность*

Энергия на поддержание включает 10% на активность животного, которая должна быть обеспечена достаточной энергией для обычной активности

лактующих коров, которых кормят в индивидуальных стойлах и при системе беспривязного содержания.

Увеличение потребности в энергии выпасаемого скота определяется главным образом функцией дистанционной ходьбы, топографией пастбища и живой массой.

Необходимая энергия на подвижность на горизонтальной поверхности с учетом живой массы коровы рассчитывается следующим уравнением:

$$\text{ЧЭпдв (МДж)} = 0,00188 \times \text{ЖМ} \times \text{Пдв},$$

где: ЖМ – живая масса коровы, кг;

Пдв – подвижность, путь, пройденный коровой за сутки.

Для выпасаемой коровы массой 600 кг, проходящей 0,5 км от доильного зала 2 раза в день (2 км), увеличение ЧЭпдв равно 2,26 МДж или около 5% увеличения в потребности на поддержание.

У выпасаемого скота больше времени уходит на поедание травы, чем у скота в стойлах. По мере увеличения надоя молока, количество затрачиваемой энергии на подбор корма увеличивается. Все это не включено в расчеты потребности ОЭ на поддержание. ОЭ необходимая на поедание (потребление) корма определяется с учетом живой массы коровы и рассчитывается следующим образом:

$$\text{ЧЭптр (МДж)} = 0,005 \times \text{ЖМ},$$

где: ЖМ – живая масса коровы, кг.

Для высокопродуктивной коровы массой 600 кг увеличение ЧЭ поедаемости равно 3,00 МДж или около 7% увеличения в потребности на поддержание.

Влияние рельефа местности не включается в расчеты потребности в ОЭ на поддержание. Эта величина является дополнительной и рассчитывается уравнением потребности в энергии на поддержание коров на холмистой местности:

$$\text{ЧЭрел (МДж)} = 0,025 \times \text{ЖМ},$$

где: ЖМ – живая масса коровы, кг.

Используя предыдущий пример для коровы, которая доится дважды в день (суточный удой 40 кг) и выпасается на холмистом пастбище, расположенном 0,5 км от доильного зала, потребности на поддержание могут быть увеличены на:

$$\text{ЧЭак (МДж)} = (0,00188 \times 600 \times 2) + (0,005 \times 600) + 0,025 \times 600 = 6,8.$$

Суммарная потребность в обменной энергии на активность будет составлять:

$$\text{ОЭак (МДж)} = \text{ЧЭакт} : \text{КИП} = \text{ЧЭ} : (0,67 + 0,0016 \times \text{УД}) = 6,8 : 0,64 = 10,6.$$

Для растущих телок затраты энергии на пастбище должны быть увеличены, чтобы покрыть повышенную активность на поедание корма и ходьбу. Те же самые энергетические затраты, которые используются для лактирующих коров были использованы и для телок (значение ЧЭпд предположительно эквивалентно ЧЭл). Потребность в энергии для ходьбы телок была установлена в значении 0,00188 МДж ЧЭпд : кг ЖМ на пройденный километр.

Действительная потребность в энергии для активности при специфических обстоятельствах значительно меняется и занимает: примерно от 10% (ровное пастбище близкое к доильному залу) до более, чем 50% (холмистые

пастбища, расположенные далеко от доильного зала) от энергии на поддержание.

### ***Потребность ОЭ для сухостойных коров***

Потребность в ОЭ для сухостойных коров (ОЭсух) определяется по следующей формуле:

$$\text{ОЭсух (МДж)} = \text{ОЭпд} + \text{ОЭст} + 0,0135 \times \text{ПУ} - 14,7,$$

где: ПУ – плановый годовой удой, кг.

Следует отметить, что недопустимо отождествлять норму в зоотехническом понимании и физиологическую потребность животного организма в питательных веществах.

Зоотехническая норма – это производственная категория, которая представляет собой стандартную величину, учитывающую оптимальность по всем параметрам (условия содержания, качество кормов, КОЭ в СВ рациона и т. д.) в соответствии с ранее установленными, апробированными и принятыми критериями полноценности кормления.

Физиологическая потребность – величина, отражающая требования животного на отправление физиологических функций и синтез продукции в конкретных условиях содержания и кормления, соответствующих оптимальным условиям или имеющих отклонения от них. То есть понятие «физиологическая потребность» относится к категории постоянно меняющихся требований животного в питательных веществах в ответ на изменение факторов внешней среды (температуры, концентрации энергии и питательных веществ, качества кормов и др.).

Если зоотехническая норма – величина, как правило, строго установленная, то физиологическая потребность животного в энергии и отдельных питательных веществах может значительно изменяться.

### **Потребность в протеине**

Обеспеченность высокопродуктивных дойных коров протеином является одним из основных факторов, определяющих уровень их продуктивности. В теории кормления жвачных животных проблема протеинового питания занимает одно из центральных положений. При этом определяющее значение имеет научное обоснование баланса белка в организме животного.

У лактирующих коров потребность в белке складывается из потребностей на поддержание жизни, прирост живой массы, молокообразование, развитие и прирост тканей плода, плаценты и матки. У сухостойных коров – из потребностей на поддержание жизни, прирост живой массы (растущие животные), развитие и прирост тканей плода, плаценты и матки. По данным ВНИИФБиП доступность белка для поддержания жизни равна 70%, на синтез белков молока необходимо 72%, на синтез белков тела, рост плода и матки – 50%.

Схема баланса протеина, построенная на основе исследований ARC, ВНИИФБиП и ВИЖ им. Л.К. Эрнста (рис. 2), позволяет четко определять компоненты потребностей на продукцию (молоко), поддержание жизни, прирост живой массы, развитие и прирост тканей плода, плаценты и матки.

На основе полученных данных можно рассчитать компоненты доступного обменного белка, распадаемого и нераспадаемого протеина и сырого протеина, а также, если необходимо, рассчитать переваримый протеин. Это позволяет более точно определить доступность протеина и коэффициенты его продуктивного использования.

Как видно из схемы баланса, организм животного использует обменный белок для обеспечения своей жизнедеятельности и образования продукции.

Переход на оценку питательности кормов и рационов по доступному белку, согласно предложенной схеме баланса протеина, позволяет по-новому подойти к вопросу рекомендаций по протеиновому питанию молочного скота, а именно: при расчете показателей потребности в обменном белке учитывать факторы упитанности (кондиция тела животного), активности животных (стойловый, беспривязный, пастбищный периоды и др.), срок стельности и процент белка в молоке.

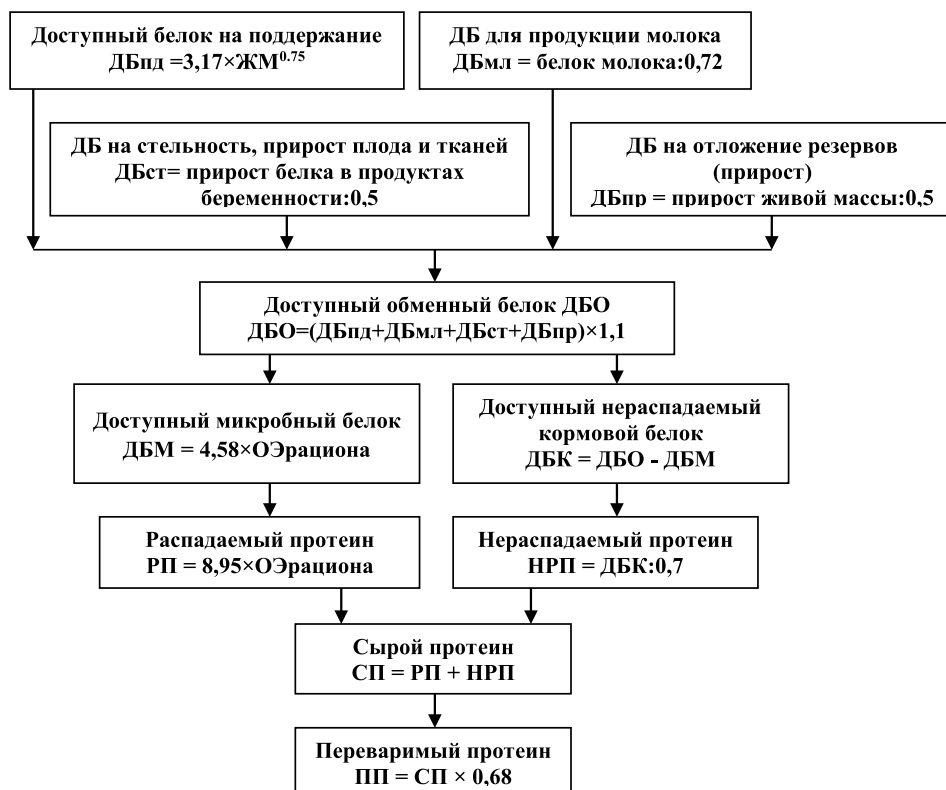


Рисунок 2. Схема баланса протеина в организме молочного скота

Расчитанные по данной схеме рекомендации по протеиновому питанию лактирующих коров отражают потребности коров в протеине с учетом возможного синтеза микробного белка (МБ) в преджелудках, уровня расщепляемого (РП) и нерасщепляемого (НРП) в рубце протеина, поступающего с рационом.

Суммарная потребность коров в доступном белке включает факторы потребности на поддержание, продукцию, стельность и др.:

$$\text{ДБО, г/сутки} = \text{ДБпд} + \text{ДБмл} + \text{ДБст} + \text{ДБпр}$$

где: ДБпд – ДБ поддержания, г;  
 ДБмл – ДБ продукции (молока), г;  
 ДБст – ДБ стельности, г;  
 ДБпр – ДБ отложения резервов, г.

Все эти факторы, определяющие суммарную потребность в доступном белке, нельзя рассматривать изолировано друг от друга, поскольку в процессе обмена веществ они тесно взаимосвязаны. Расчет факторов потребности в доступном белке и других питательных веществах в данной системе осуществляется с помощью доступных показателей: период лактации (месяцы), день лактации, срок стельности (дни), плановый удой за весь период лактации (кг), живая масса на конец лактации (кг), фактическая живая масса (кг), суточный прирост (кг), суточный отвес (кг), среднесуточный удой (кг), потребность в обменной энергии (ОЭ) и концентрации ОЭ в сухом веществе рациона.

**Потребность ДБ на поддержание** для лактирующих коров рассчитывается путем использования обменной живой массы (ЖМ<sup>0.75</sup>):

$$\text{ДБпд, г} = 3,17 \times \text{ЖМ}^{0.75};$$

**Потребность ДБ на продукцию молока** для лактирующих коров рассчитывается с учетом суточного удоя (УД) и % белка (ПБ) в молоке:

$$\text{ДБмл, г} = 13,89 \times \text{УД} \times \text{ПБ};$$

**Потребность ДБ на стельность** для лактирующих коров рассчитывается на основе срока стельности (СС):

$$\text{Если } \text{СС} \geq 105 \text{ дней, ДБст, г} = ((0,69 \times \text{СС} - 69,2) \times 0,78) : 0,33;$$

$$\text{Если } \text{СС} < 105 \text{ дней, ДБст, г} = 0.$$

**Потребность ДБ на мобилизацию тканей и отложение резервов** для лактирующих коров рассчитывается в период до 90 дней с учетом мобилизации тканей на продукцию после 90 дней лактации на отложение резервов:

$$\text{Если ДЛ} \leq 90 \text{ дней, ДБпр, г} = 160 \times \text{ПЛ};$$

$$\text{Если ДЛ} > 90 \text{ дней, ДБпр, г} = 214,3 \times \text{ПЛ};$$

Для расчетов используются доступные исходные данные: период лактации, плановый удой за весь период лактации, суточный удой, срок стельности, живая масса на конец лактации (1, 2 лактации) или на начало лактации у взрослых животных (3 лактации и выше), фактическая живая масса, суточный прирост или потери живой массы.

Предлагаемая система прогнозирования потребности в протеине является одним из компонентов разрабатываемой системы по детализированному кормлению высокопродуктивных коров. Использовать ее отдельно нельзя, так как некоторые факторы нормирования используются в данной системе косвенно через потребность в обменной энергии.

## РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ДЕТАЛИЗИРОВАННОМУ КОРМЛЕНИЮ И РАЦИОНЫ ДЛЯ МОЛОЧНОГО СКОТА

На современном этапе развития отечественное молочное животноводство должно быть рентабельным, конкурентоспособным и обеспечивать продовольственную независимость страны, поэтому оно должно быть высокопродуктивным. В настоящее время генетический потенциал молочной продуктивности по черно-пестрой породе составляет 10 000 и более кг молока, по айрширской – 7500–8000 кг в год. Такая продуктивность во многом определяется полноценностью кормления и зависит от обеспечения животных энергией, питательными, минеральными веществами и витаминами.

В последние годы во многих зонах страны произошли серьезные изменения в кормовой базе. В хозяйствах значительно сокращена заготовка сена, увеличена заготовка силоса и сенажа с содержанием 35% сухого вещества, прекращено выращивание корнеплодов, существенно изменилась структура рационов. В то же время важной особенностью кормления молочного скота является использование объемистых кормов. Они составляют основу рационов молочных коров, определяют тип кормления, количество и качество включаемых в рацион комбикормов и кормовых добавок (премиксов) и в конечном итоге, определяют уровень молочной продуктивности.

Без высококачественных объемистых кормов (сено, силос, сенаж, зеленые корма, корма искусственной сушки) невозможно обеспечить полноценное сбалансированное кормление высокопродуктивных коров. Никакие концентрированные корма не смогут полностью компенсировать недостатки низкокачественных объемистых кормов. Такие объемистые корма не могут сбалансировать рационы высокопродуктивных коров даже по сырой клетчатке. Для того чтобы реализовать созданный высокий генетический потенциал молочной продуктивности, сохранить здоровье и оптимальные воспроизводительные способности необходимо значительно повысить качество травяных и концентрированных кормов. На основе многочисленных научно-хозяйственных опытов и данных литературы лаборатория кормления высокопродуктивных животных ВИК им. В.Р. Вильямса, ВИЖ им. Л.К. Эрнста, ВНИИГРЖ разработали требования к качеству травяных и концентрированных кормов по содержанию обменной энергии, сырого протеина, углеводов и каротина в 1 кг сухого вещества. Первостепенным вопросом в кормлении молочных коров является обеспечение их энергией и протеином.

Чем выше фактическая или ожидаемая продуктивность, тем жестче должны быть требования по концентрации обменной энергии и сырого протеина в отдельных кормах и в рационах в целом. Для животных с удоем 8–10 тыс. кг молока требования по содержанию сырого протеина в сухом веществе кормов значительно выше: в сене – 132–140, сенаже – 146–162, в силосе – 149–165 г/кг СВ. С повышением качества объемистых кормов в рационах снижается расход концентратов на получение как средней, так и высокой продуктивности – на 20–60%.

Необходимо также учитывать содержание в рационе следующих аминокислот: лизина, метионина, триптофана, гистидина, изолейцина, фенилаланина. Кроме того, рекомендуется нормировать расщепляемость протеина в рубце. Рекомендуются следующие уровни легко расщепляемого протеина: в период раздоя – 60%, в середине лактации – 65–70% и на спаде лактации – 70–75%. Соответственно, должно быть больше в рационе нерасщепляемого протеина. При недостатке энергии и легкоусвояемых углеводов (сахара и крахмала) в рационах происходит расходование протеина и аминокислот на энергетические нужды, что повышает потребность в протеине на 20–30%, наблюдается нарушение энергетического и углеводно-жирового обмена, возникают проблемы с воспроизводством.

Представленные рекомендации по детализированному кормлению рассчитаны по формулам и принципам, опубликованным в справочном пособии «Потребности молочного скота в энергии и питательных веществах» [15] и представляют собой таблицы с указанием количеств одного или более питательных веществ, требуемых животным различных групп для определенных продуктивных функций, таких как рост и лактация.

Большинство потребностей в питательных веществах выражено в количестве питательных веществ, требуемых в сутки или их концентрации в рационе. Первый тип используют, когда животных обеспечивают данным количеством кормов на сутки, а второй применяют при кормлении животных без ограничения времени, в которое они поедают корма.

В Российской Федерации широко используются нормы кормления, которые составлялись коллективом ученых ряда научных учреждений под руководством Российской академии сельскохозяйственных наук.

В выше упомянутом издании норм кормления в соответствующих таблицах приведены показатели потребностей в: обменной энергии, сухом веществе, сыром и переваримом протеине, рубцовом расщепляемом протеине (РП) и нерасщепляемом протеине (НРП), лизине, метионине, триптофана, сырой клетчатке, сыром жире, крахмале, сахаре, макро- и микроэлементах, каротине, витаминах и других веществах для всех половозрастных групп молочного скота.

## **РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ДЕТАЛИЗИРОВАННОМУ КОРМЛЕНИЮ И РАЦИОНЫ ДЛЯ ПЛЕМЕННЫХ БЫКОВ**

Полноценное кормление быков в сочетании с правильным содержанием и режимом использования обеспечивает хорошее их состояние, высокую половую активность и получение от них спермы высокого качества. Нельзя допускать ни ожирения, ни снижения упитанности быков. Они всегда должны быть в хороших заводских кондициях.

Потребность производителей в энергии, протеине, углеводах и других питательных веществах зависит от их живой массы, возраста и режима использования.



Племенным быкам в расчете на 100 кг живой массы необходимо давать в неслучной период 1,1–0,8 ЭКЕ, при средней нагрузке – 1,3–0,9 и при повышенной нагрузке – 1,6–1,1 ЭКЕ. Оптимальный уровень переваримого протеина в рационах: в неслучной период – 90 г, при средней нагрузке – 110 и при повышенной нагрузке – 125 г на 1 ЭКЕ. Важными показателями для качественной оценки протеинового питания быков-производителей является содержание в рационе расщепляемого (РП) и нерасщепляемого (НРП) в рубце протеина. Соотношение этих фракций протеина в рационе изменяется в связи с интенсивностью использования быков-производителей – от 35–40 : 60–65 в неслучной период до 50–60 : 40–50 при повышенной нагрузке.

Сахаро-протеиновое отношение должно быть в среднем 1,0 с колебаниями от 0,8 до 1,2. Сахаров в рационах быков в неслучной период должно быть 7% от количества сухого вещества, при средней нагрузке – 9,4% и при повышенной нагрузке – 12,4%. Желательно, чтобы содержание крахмала и сахаров в рационах быков было близким. Рационы надо балансировать также по клетчатке, которая оказывает влияние на работу пищеварительного тракта и физиологическое состояние быков. В их рационах оптимальным является 25% клетчатки в сухом веществе в неслучной период и 20% – в случной.

Важное значение имеет обеспеченность рационов минеральными веществами. Недостаток их существенно снижает количество и качество спермопродукции, вызывает различные заболевания. Кальций и фосфор влияют на важнейшие функции обмена веществ. Недостаток их способствует увеличению дегенеративных половых клеток, вызывает патологические изменения в семенниках. Необеспеченность рационов микроэлементами ведет к нарушениям в обмене веществ и отрицательно сказывается на сперматогенезе.

Потребности в питательных веществах для взрослых быков разработаны в зависимости от их живой массы и интенсивности использования (табл. 5–7). Племенным быкам, имеющим недостаточную упитанность, норму кормления увеличивают из расчета 1,1 ЭКЕ и 120 г переваримого протеина на каждые 0,2 кг планируемого среднесуточного прироста.

**Таблица 5. Потребности в питательных веществах для быков-производителей в неслучной период**

Показатели	Живая масса, кг									
	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
ЭКЕ	7,0	7,8	8,5	9,1	9,7	10,2	10,8	11,3	11,6	
ОЭ, МДж	70	78	85	91	97	102	108	113	116	
Сухое вещество, кг	8,7	9,7	10,5	11,3	12,0	12,7	13,4	14,0	14,4	
КОЭ, МДж в 1 кг СВ	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	
Сырой протеин, г	1013	1114	1210	1300	1387	1470	1551	1615	1665	
РП, г	633	694	753	809	862	915	965	1009	1040	
НРП, г	380	420	457	491	525	555	586	606	625	
Переваримый протеин, г	613	675	733	788	841	891	940	980	1010	
Лизин, г	61	68	73	79	84	89	94	98	101	



Окончание таблицы 5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Метионин, г	31	34	37	40	42	45	47	49	51
Триптофан, г	22	24	26	28	30	32	34	35	36
Сырая клетчатка, г	2188	2407	2614	2810	2999	3179	3354	3500	3600
Крахмал, г	675	743	807	868	926	982	1035	1080	1110
Сахар, г	613	675	733	788	841	891	940	980	1010
Сырой жир, г	260	288	314	338	360	380	400	420	435
Соль поваренная, г	38	42	45	49	52	55	59	65	75
Кальций, г	38	42	45	49	52	55	59	65	75
Фосфор, г	25	27	29	31	34	36	38	41	44
Магний, г	12	14	16	18	20	22	24	26	28
Калий, г	60	70	80	90	100	110	120	130	140
Сера, г	18	21	24	27	30	33	36	39	42
Железо, мг	481	530	575	619	661	700	739	770	790
Медь, мг	84	92	100	108	115	122	129	135	140
Цинк, мг	350	386	419	451	480	508	535	560	575
Кобальт, мг	6,5	7,2	7,9	8,5	9,0	9,5	10,0	10,5	10,8
Марганец, мг	436	482	524	563	600	636	670	700	720
Йод, мг	6,5	7,2	7,9	8,5	9,0	9,5	10,0	10,5	10,8
Каротин, мг	350	382	418	458	501	548	598	650	700
Витамин D, тыс. ME	7,2	8,4	9,6	10,8	12,0	13,2	14,4	15,6	16,8
Витамин E, мг	260	288	314	338	360	380	400	420	435

Зональные особенности в типах кормления быков незначительны. В зимний стойловый период в рационы вводят 25–40% по энергетической питательности хорошего бобового или бобово-злакового сена, 20–30% сочных кормов и 40–50% концентратов. Летом дают 35–45% травы, 15–20% сена и концентрированные корма.

Таблица 6. Потребности в питательных веществах для быков-производителей при средней нагрузке (1 дуплетная садка в неделю)

Показатели	Живая масса, кг								
	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ЭКЕ	7,5	8,3	9,1	9,8	10,4	11,0	11,6	12,1	12,6
ОЭ, МДж	75	83	91	98	104	110	116	121	126
Сухое вещество, кг	8,7	9,7	10,6	11,4	12,1	12,8	13,4	14,0	14,6
КОЭ, МДж в 1 кг СВ	8,6	8,6	8,6	8,6	8,6	8,6	8,6	8,6	8,6
Сырой протеин, г	1355	1504	1639	1763	1877	1984	2083	2178	2267
РП, г	673	745	811	871	926	978	1027	1073	1116
НРП, г	682	759	828	892	951	1005	1057	1105	1151
Переваримый протеин, г	827	917	998	1072	1141	1205	1265	1321	1375
Лизин, г	61	68	74	80	85	90	95	99	103
Метионин, г	31	34	37	40	43	45	48	50	52
Триптофан, г	22	24	26	28	30	32	33	35	36
Сырая клетчатка, г	1749	1941	2115	2274	2421	2559	2688	2809	2924
Крахмал, г	904	1004	1094	1176	1252	1323	1389	1452	1512
Сахар, г	827	917	998	1072	1141	1205	1265	1321	1375

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Сырой жир, г	308	342	372	400	426	450	473	494	515
Соль поваренная, г	45	49	53	57	61	64	67	71	74
Кальций, г	45	49	53	57	61	64	67	71	74
Фосфор, г	34	37	40	43	46	48	50	52	54
Магний, г	18	21	24	27	30	33	36	39	42
Калии, г	65	77	88	99	110	121	132	144	155
Сера, г	24	28	32	36	40	44	48	52	56
Железо, мг	482	535	582	626	667	705	740	774	805
Медь, мг	84	92	99	107	114	121	128	135	141
Цинк, мг	349	388	423	455	484	512	538	562	585
Кобальт, мг	6,6	7,3	7,9	8,5	9,1	9,6	10,1	10,6	11,0
Марганец, мг	437	485	529	569	606	641	673	704	733
Йод, мг	6,6	7,3	7,9	8,5	9,1	9,6	10,1	10,6	11,0
Каротин, мг	458	506	555	604	652	701	750	798	847
Витамин D, тыс. ME	8,5	9,9	11,3	12,6	14,0	15,3	16,7	18,1	19,4
Витамин E, мг	263	292	318	342	364	385	404	423	440

Быкам на 100 кг живой массы рекомендуется давать в сутки по 0,8–1,2 кг сена в зимний период и 0,5 кг – в летний период. Корнеплодов можно давать 1,0–1,5 кг, силоса или сенажа по 0,8–1,0 кг и концентратов 0,3–0,5 кг на 100 кг живой массы.

Таблица 7. Потребности в питательных веществах для быков-производителей при повышенной нагрузке (2-3 дуплетных садки в неделю)

Показатели	Живая масса, кг									
	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
ЭКЕ	9,2	10,2	11,1	11,9	12,7	13,4	14,1	14,7	15,3	
ОЭ, МДж	92	102	111	119	127	134	141	147	153	
Сухое вещество, кг	9,2	10,2	11,1	11,9	12,7	13,4	14,0	14,7	15,3	
КОЭ, МДж в 1 кг СВ	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	
Сырой протеин, г	1849	2067	2259	2430	2585	2726	2857	2978	3091	
РП, г	815	911	995	1071	1139	1201	1258	1311	1361	
НРП, г	1034	1156	1263	1359	1446	1526	1599	1667	1730	
Переваримый протеин, г	1120	1253	1369	1473	1567	1653	1733	1806	1875	
Лизин, г	63	71	78	84	89	94	99	103	107	
Метионин, г	32	36	39	42	45	47	50	52	54	
Триптофан, г	23	26	28	30	32	34	35	37	38	
Сырая клетчатка, г	1833	2032	2213	2379	2532	2674	2808	2935	3054	
Крахмал, г	1246	1381	1503	1614	1718	1814	1905	1990	2071	
Сахар, г	1130	1253	1365	1467	1561	1649	1732	1810	1883	
Сырой жир, г	369	409	445	478	509	537	564	589	613	
Соль поваренная, г	55	60	65	70	75	80	85	90	95	
Кальций, г	55	60	65	70	75	80	85	90	95	
Фосфор, г	47	51	56	61	66	70	75	80	85	
Магний, г	24	28	32	36	40	44	48	52	56	
Калий, г	71	84	96	108	120	132	144	157	169	
Сера, г	30	35	40	45	50	55	60	65	70	

Окончание таблицы 7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Железо, мг	504	559	608	654	696	735	772	807	840
Медь, мг	85	96	105	113	121	128	134	140	145
Цинк, мг	367	407	443	477	507	536	563	588	612
Кобальт, мг	6,9	7,6	8,3	8,9	9,5	10,0	10,5	11,0	11,5
Марганец, мг	458	508	553	595	633	669	702	734	764
Йод, мг	6,9	7,6	8,3	8,9	9,5	10,0	10,5	11,0	11,5
Каротин, мг	480	560	640	720	800	880	960	1040	1120
Витамин D, тыс. МЕ	9,0	10,5	12,0	13,5	15,0	16,5	18,0	19,5	21,0
Витамин E, мг	273	304	331	356	379	400	421	440	458

Среднесуточная потребность в сене составляет от 5 до 10 кг на голову, травяной резки и брикетов (длина резки 3–5 см) – до половины суточной дачи сена, травяной муки и гранул – до 2 кг в сутки. Сено, силос и сенаж по качеству должны быть 1 класса.

В рационы быков следует вводить морковь красную, свеклу кормовую или сахарную. Морковь красная хороший источник каротина в рационах быков, ее скармливают по 4–6 кг в сутки, кормовой свеклы можно давать по 5–8 кг и сахарной по 3–5 кг.

Примерные рационы для быков-производителей при повышенной нагрузке приведены в таблице 8.

**Таблица 8. Примерные рационы для быков-производителей при повышенной нагрузке, кг/голову в сутки**

Показатели	Зимний период				Летний период			
	Живая масса, кг							
	800	900	1000	1100	800	900	1000	1100
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Сено злаково-бобовое	7,2	8,3	9,2	10	6	6	6	6
Силос кукурузный	5	5	5	5	–	–	–	–
Свекла кормовая	5	5	5	5	–	–	–	–
Морковь красная	4	4	4	4	–	–	–	–
Трава злаково-бобовая	–	–	–	–	15	18	20	23
Комбикорм	4,1	4,4	4,7	5,0	3,5	3,9	4,1	4,4
Соль поваренная, г	60	68	75	83	60	68	75	83
В рационе содержится:								
ЭКЕ	10,8	11,6	12,4	13,1	10,7	11,7	12,4	13,1
сухого вещества, кг	11,3	12,4	12,8	13,4	11,0	11,9	12,8	13,3
КОЭ, МДж в 1 кг СВ	0,96	0,94	0,97	0,97	0,97	0,98	0,98	0,98
сырого протеина, г	2230	2415	2580	2720	2225	2415	2585	2725
переваримого протеина, г	1355	1455	1564	1656	1345	1471	1580	1645
РП г	980	1038	1110	1173	958	1047	1110	1173
НРП, г	1250	1377	1470	1547	1267	1368	1475	1552
сырой клетчатки, г	2750	2880	3190	3320	2677	2927	3200	3302
крахмала, г	1695	1770	1824	2070	1647	1727	1817	2052
сахара, г	1370	1465	1560	1651	1374	1475	1583	1633
сырого жира, г	420	488	505	526	444	483	517	539
кальция, г	68,3	77,4	85,8	94,6	68,0	77,0	85,4	95,0
фосфора, г	60,9	70,8	75,7	82,7	59,7	67,5	74,1	82,1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
магния, г	30,2	35,8	38,8	44,1	29,4	34,9	38,7	43,1
калия, г	98,4	109,6	121,5	128,4	98,7	44,8	129,1	160,4
серы, г	38,4	46,2	48,9	55,1	38,7	44,1	48,8	54,1
железа, мг	604	669	712	739	595	661	720	735
меди, мг	105	114	119	125	105	116	121	126
цинка, мг	435	486	518	596	440	469	509	535
кобальта, мг	7,8	8,6	9,3	9,8	8,1	8,8	9,4	10,1
марганца, мг	550	589	649	696	543	598	639	672
йода, мг	8,2	9,6	10,6	10,9	8,8	9,7	10,0	10,4
каротина, мг	631	726	798	880	671	753	796	890
витамина D, тыс. МЕ	11,6	12,5	15,3	16,5	11,8	12,9	14,9	16,5
витамина E, мг	340	362	385	407	329	364	379	409

Быкам следует давать смесь концентрированных кормов из дробленого или плющеного овса и ячменя, подсолнечного или льняного жмыха, шрота или специального комбикорма. При кормлении быков нельзя использовать жом, барду, мезгу, пивную дробину, рапсовый, рыжиковый, сурепковый и хлопковый жмыхи и шроты.

На некоторых племенных предприятиях, например на Центральной станции искусственного осеменения, для быков применяют в течение года однотипные рационы, состоящие из 5–7 кг бобово-злакового сена, 4–5 кг искусственно высушенной резки, 0,3–0,4 кг муки красной моркови, 2,6–2,7 кг комбикорма (мука овсяная 58%, мука пшеничная – 22%, шрот подсолнечный – 14%, сухие дрожжи гидролизные – 4%, премикс – 1%).

При круглогодовом однотипном кормлении могут быть рекомендованы как многокомпонентные, так и малокомпонентные рационы (табл. 9).

Таблица 9. Примерные рационы для быков-производителей при круглогодовом однотипном кормлении (кг)

Корма	Многокомпонентный рацион				Малокомпонентный рацион	
	Средняя нагрузка		Повышенная нагрузка		Средняя нагрузка	
	Живая масса, кг					
1	600	1000	600	1000	800	1000
Сено злаково-бобовое	4,5	6,0	5,5	7,5	7,5	9,0
Травяная резка	0,5	1,0	0,5	1,0	–	–
Силос (сенаж)	4,0	6,0	4,0	6,0	–	–
Смесь концентратов (комбикорм)	3,5	4,0	4,0	4,5	4,0	5,0
Сухие корма животного происхождения	0,3	0,5	0,5	0,6	–	–
Фосфаты, г	15	30	30	40	25	30
Соль поваренная, г	45	60	70	75	55	65
Премикс, г	35	40	40	45	45	50
В рационе содержится:						
ЭЖЕ	8,6	10,9	9,8	13,4	9,3	11,0
сухого вещества, кг	9,4	11,9	10,8	13,5	10,2	12

Окончание таблицы 9

1	2	3	4	5	6	7
сырого протеина, г	1349	1811	1819	2252	1300	1850
переваримого протеина, г	872	1108	1196	1481	950	1150
сырой клетчатки, г	2027	2605	2271	2932	2050	2200
кальция, г	67	79	76	94	72	82
фосфора, г	39	43	45	60	40	46
каротина, мг	620	854	729	1000	630	750

Круглогодичное однотипное кормление быков можно применять только при высоком качестве сена и других кормов и хорошей сбалансированности рационов по всем питательным и биологически активным веществам.

При недостаточно полноценных растительных рационах и при повышенной половой нагрузке (2–3 дуплетные садки в неделю) в зимний период благоприятное влияние на качество спермы оказывает включение в рационы быков кормов животного происхождения, а также добавки витаминов и минеральных веществ. В таких условиях в рационы желательно включать кровяную, рыбную, мясную и мясо-костную муку, сухое обезжиренное молоко (от 50 до 400 г в сутки), обрат (2–3 л), куриные яйца (3–5 штук).

Минеральные подкормки, и прежде всего поваренную соль, кормовые фосфаты и соли микроэлементов, дают регулярно согласно нормам.

Для быков-производителей разработаны различные рецепты комбикормов-концентратов, при составлении рационов их необходимо сочетать с основными местными кормами.

Для балансирования рационов по витаминам следует вводить облученные кормовые дрожжи, пшеничные зародыши, проросшие кукурузу и ячмень, травяную резку, травяную муку, гранулы, а также препараты витаминов А, D, E. Рекомендуется применять масляный раствор витамина (A<sub>1</sub>, D<sub>3</sub> и E), в 1 мл которого содержится 1500 МЕ витамина А, 2000 МЕ витамина D и 10 мг витамина E. Целесообразно применять сухой концентрат витамина А с содержанием в 1 г 500 тыс. МЕ, препараты витаминов D<sub>2</sub> и D<sub>3</sub>.

Микроэлементы и витамины вводят в комбикорма и премиксы при их производстве на комбикормовых заводах по нормативам и рецептам, разработанным и утвержденным для определенных природно-климатических зон России.

Положительный многолетний опыт по однотипному кормлению племенных быков при использовании малокомпонентных рационов, накоплен Центральной станцией искусственного осеменения. Применяя в течение круглого года высококачественное сено и сбалансированный по всем элементам питания комбикорм, при соответствующем уходе и содержании на станции получают от быков полноценную спермопродукцию.

Для быков-производителей ВИЖ им. Л.К. Эрнста разработал рецепты комбикормов, состав которых приведен в таблице 10. При составлении рационов эти комбикорма необходимо сочетать с основными местными кормами.

Для центральных районов Нечерноземной зоны России разработан рецепт премикса, в состав которого входят (на 1 т премикса): витамин А –

2500 млн. МЕ, витамин D – 270 млн. МЕ, витамин E – 200 г, марганец – 1020 г, кобальт – 100 г, медь – 450 г, цинк – 2000 г, йод – 176 г. На 1 т комбикорма добавляют 10 кг такого премикса.

Использование специальных комбикормов и премиксов в рационах быков повышает полноценность их кормления и обеспечивает получение семени высокого качества.

Таблица 10. Рецепты комбикормов для быков-производителей

Показатели	Номер рецепта		
	К66-1	К66-2	К66-3
Ячмень	–	16	15
Овес	30	–	12
Просо	6	–	–
Кукуруза	8	33	20
Отруби пшеничные	27	24	25
Жмых подсолнечный	14	10	10
Дрожжи кормовые	3	–	5
Мясокостная мука	–	–	5
Рыбная мука	3	5	–
Зернобобовые (горох)	8	7	–
Травяная мука	–	2	4
Трикальцийфосфат	–	2	–
Кормовой фосфат	–	–	1
Костная мука	–	–	1
Соль поваренная	1	1	1
Премикс	–	–	1
В 1 кг содержится:			
ЭЖЕ	1,03	1,03	1,04
сухого вещества, кг	0,85	0,85	0,85
сырого протеина, г	192	168	182
переваримого протеина, г	148	128	138
сырой клетчатки, г	84	60	70
крахмала, г	390	425	450
сахара, г	40	45	50
сырого жира, г	44	38	43
кальция, г	3,8	11,5	14,0
фосфора, г	8,0	7,6	12,1
магния, г	2,4	2,0	2,2
калия, г	8,2	7,0	8,1
серы, г	1,9	1,7	1,9
железа, мг	119	106	120
меди, мг	8,7	6,4	11,4
цинка, мг	45,8	42,2	67,9
кобальта, мг	0,14	0,12	1,15
марганца, мг	39,3	20,3	38,4
йода, мг	0,58	0,12	2,37
каротина, мг	2,1	7,1	10,6
витамина D, тыс. МЕ	48	16	28
витамина E, мг	15,8	27	43,7

## РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ДЕТАЛИЗИРОВАННОМУ КОРМЛЕНИЮ И РАЦИОНЫ ДЛЯ СТЕЛЬНЫХ СУХОСТОЙНЫХ КОРОВ

Потребность стельных сухостойных коров в питательных веществах зависит от живой массы животных, плановой продуктивности в последующую лактацию и затрат питательных веществ на развитие плода.

Для стельных сухостойных коров потребности в питательных веществах рассчитаны для полновозрастных животных средней упитанности мелких, средних и крупных пород живой массой от 450 до 700 кг при плановом удое от 5000 до 10000 кг молока за лактацию (табл. 11, 12).

**Таблица 11. Потребности в питательных веществах для сухостойных коров мелких и средних пород (средняя упитанность тела 3,25 балла)**

Живая масса в конце лактации, кг	450		500		550	
	1	2	1	2	1	2
Период сухостоя (фаза)	1	2	1	2	1	2
1	2	3	4	5	6	7
Срок стельности, дней	231	265	231	265	231	265
Фактическая живая масса, кг	459	485	511	538	562	592
Прирост, кг	0,59	0,69	0,66	0,76	0,73	0,83
Показатели потребностей:						
ЭКЕ	9,3	10,1	10,0	10,8	10,7	11,5
обменная энергия, МДж	93	101	100	108	107	115
сухое вещество, кг	10,5	10,2	11,1	10,7	11,7	11,3
КОЭ в СВ, МДж/кг	8,8	9,9	9,0	10,1	9,1	10,2
обменный белок, г	720	818	765	864	809	909
сырой протеин, г	1193	1362	1280	1450	1366	1539
РП, г	893	970	960	1037	1025	1108
НРП, г	300	392	320	414	341	431
переваримый протеин, г	811	926	871	986	929	1047
сырая клетчатка, г	2715	2163	2809	2219	2886	2273
НДК, г	5264	4067	5572	4288	5859	4519
КДК, г	2843	2542	3009	2680	3164	2824
крахмал, г	842	1373	891	1447	937	1525
сахар, г	421	661	446	697	469	734
сырой жир, г	298	323	320	346	342	369
кальций, г	56	61	60	65	64	69
фосфор, г	37	40	40	43	43	46
магний, г	20	20	22	22	24	24
калий, г	60	66	65	70	69	75
натрий, г	14	15	15	16	16	17
сера, г	26	28	28	30	30	32
железо, мг	672	687	789	805	906	923
медь, мг	97	99	114	117	132	134
цинк, мг	469	479	550	561	631	643
кобальт, мг	7,4	8,1	8,0	8,6	8,5	9,2
марганец, мг	605	657	650	702	694	750
йод, мг	8,4	9,1	9,0	9,7	9,6	10,4

1	2	3	4	5	6	7
селен, мг	2,8	3,0	3,0	3,2	3,2	3,5
каротин, мг	307	333	330	356	352	381
витамин А, тыс. МЕ	56	61	60	65	64	69
витамин D, тыс. МЕ	6,5	7,1	7,0	7,6	7,5	8,1
витамин Е, мг	326	354	350	378	374	404
соль поваренная, г	37	40	40	43	43	46

Стельные сухостойные коровы в расчете на 100 кг живой массы потребляют в сутки от 1,7 до 2,3 кг сухого вещества в зависимости от предполагаемой молочной продуктивности. Содержание энергии в 1 кг сухого вещества должно быть в пределах от 0,85 до 1,11 ЭКЕ. В связи с интенсивным ростом плода, сухое вещество которого состоит на 70% из белка, уровень протеина в рационе сухостойных коров и нетелей должен быть достаточно высоким и составлять не менее 85–92 г переваримого протеина в расчете на 1 ЭКЕ.

Для нормального течения пищеварительных процессов в преджелудках сухостойных коров и эффективного использования питательных веществ рационов необходимо иметь в составе потребляемого сухого вещества кормов содержание клетчатки в пределах 24–28%, а на каждые 100 г переваримого протеина – 80–100 г сахара.

В организме коров и нетелей в последнюю 1/3 стельности идут интенсивные процессы липогенеза. Поэтому содержание жира в рационе зимнего периода должно составлять 22–24 г на 1 кг сухого вещества, а в пастбищный период – 3–4% от сухого вещества рациона.

Значительной напряженностью у стельных коров в период сухостоя характеризуется минеральный обмен, поскольку идет интенсивный рост и минерализация тканей плода, а также депонирование минеральных веществ в организме животного. Поэтому в расчете на 1 ЭКЕ рациона должно содержаться кальция – 5,5–6,5 г, фосфора – 3,5–4,5 г, магния – 2,0–2,5 г. В расчете на 1 ЭКЕ каротина – от 33 до 54 мг витамина D – от 0,7–1,0 тыс. МЕ, витамина Е – 33–36 мг. В 1 кг сухого вещества рациона должно содержаться не менее 5,3–6,3 г кальция, 3,5–4,3 г фосфора, 1,9–2,3 г магния и 1,3–1,6 г натрия. Отношение кальция к фосфору в рационах должно быть в пределах 1,5–2,0:1. В оптимальных границах должны находиться в рационах и микроэлементы, оказывающие существенное влияние на репродуктивную функцию коров.

**Таблица 12. Потребности в питательных веществах для сухостойных коров крупных пород (при упитанности тела 3,25 балла)**

Живая масса в конце лактации, кг	600		650		700	
	1	2	1	2	1	2
Период сухостоя (фаза)	1	2	1	2	1	2
Срок стельности, дней	231	265	231	265	231	265
Фактическая живая масса, кг	613	654	664	708	715	763
Прирост, кг	0,80	0,90	0,87	0,97	0,94	1,04



Окончание таблицы 12

1	2	3	4	5	6	7
Показатели потребностей:						
ЭКЕ	11,5	12,3	12,2	13,2	13,0	14,0
обменная энергия, МДж	115	123	122	132	130	140
сухое вещество, кг	12,4	11,9	13,0	12,6	13,6	13,1
КОЭ в СВ, МДж/кг	9,3	10,4	9,4	10,5	9,5	10,6
обменный белок, г	852	951	895	1002	938	1046
сырой протеин, г	1453	1626	1540	1727	1624	1814
РП, г	1100	1184	1173	1268	1244	1340
НРП, г	353	442	367	459	380	474
переваримый протеин, г	988	1105	1047	1174	1105	1233
сырая клетчатка, г	2978	2326	3053	2386	3111	2412
НДК, г	5573	4762	5853	5034	6115	5248
КДК, г	3344	2976	3512	3146	3669	3280
крахмал, г	991	1607	1041	1699	1087	1771
сахар, г	495	774	520	818	544	853
сырой жир, г	367	395	391	423	415	447
кальций, г	69	74	73	79	78	84
фосфор, г	46	49	49	53	52	56
магний, г	25	27	27	29	29	31
калий, г	75	80	79	86	84	91
натрий, г	17,2	18,5	18,3	19,8	19,4	20,9
сера, г	32	35	34	37	36	39
железо, мг	1022	1046	1139	1165	1256	1283
медь, мг	149	153	166	170	184	188
цинк, мг	712	729	793	811	874	893
кобальт, мг	9,2	9,9	9,8	10,6	10,4	11,2
марганец, мг	745	801	794	859	842	907
йод, мг	10,3	11,1	11,0	11,9	11,7	12,6
селен, мг	3,4	3,7	3,7	4,0	3,9	4,2
каротин, мг	378	407	403	436	428	461
витамин А, тыс. МЕ	69	74	73	79	78	84
витамин D, тыс. МЕ	8,0	8,6	8,6	9,2	9,1	9,8
витамин Е, мг	401	432	428	462	454	489
соль поваренная, г	46	49	49	53	52	56

**Таблица 13. Примерные рационы кормления высокопродуктивных сухостойных коров живой массой 600 кг (ЦФО)**

Состав рациона, кг	Период сухостоя, дней	
	1 60–22	2 21–0
1	2	3
Сено многолетних злаков	2,0	1,5
Сенаж многолетний в пленке	2,5	1,5
Сенаж разнотравный	7,0	6,0
Силос кукурузный	16,0	14,0
Меласса	–	0,5
Жмых подсолнечный	–	0,5
Комбикорм	2,5	3,5

1	2	3
В рационе содержится:		
ЭКЕ	11,5	12,7
обмен. энергии, МДж	114,7	126,8
сухого вещества, кг	12,5	12,2
КОЭ, МДж/кг	9,18	10,39
сырого протеина, г	1547	1726
РП, г	1171	1257
НРП, г	376	469
переваримого протеина, г	1052	1174
сырой клетчатки, г	3139	2710
НДК, г	5680	4939
крахмала, г	978	1480
сахара, г	445	725
сырого жира, г	415	485
кальция, г	71,0	89,0
фосфора, г	54,1	66,9
магния, г	26,8	28,7
калия, г	196,7	191,0
серы, г	24,6	27,3
железа, мг	3863	3588
меди, мг	151,2	162,3
цинка, мг	715,3	735,7
кобальта, мг	9,5	10,5
марганца, мг	776,8	816,5
йода, мг	10,1	12,9

Большое значение для нормального развития плода и поддержания на высоком уровне обмена веществ у стельных животных имеет сбалансированность рационов витаминами А, D и E, недостаток которых приводит к выкидышам, задержке последа, рождению слабого приплода. В рационах стельных коров в сухостойный период должно содержаться в расчете на 100 кг живой массы не менее 200 мг каротина, 2,0–2,5 тыс. МЕ витамина D и 20–40 мг витамина E.

**Таблица 14. Примерные рационы кормления высокопродуктивных сухостойных коров живой массой 650–700 кг**

Состав рациона, кг	Живая масса в конце лактации, кг			
	650 (ЮФО)		700 (ПФО)	
	Период сухостоя, дн.			
	1 60–22	2 21–0	1 60–22	2 21–0
1	2	3	4	5
Сено люцерновое	2,0	1,0	–	–
Сено злаково-бобовое	–	–	–	2,0
Сено злаково-разнотравное	–	–	5,0	–
Солома пшеничная яровая	4,0	3,0	–	–
Сенаж люцерновый	6,0	3,5	–	–
Сенаж в вакуумн. упаковке	–	–	4,0	3,0

Окончание таблицы 14

1	2	3	4	5
Сенаж из трав	–	–	12,0	6,0
Силос кукурузный	12,0	9,0	6,0	12,0
Пшеница	0,5	0,8	0,8	0,8
Ячмень	1,0	0,5	1,0	1,0
Ячмень плющенный	–	–	–	1,0
Овёс	–	–	–	0,4
Кукуруза	–	1,2	–	0,8
Жмых соевый (СП 40%)	–	1,0	–	–
Жмых подсолнечный (СП 32%)	0,5	1,2	–	1,5
Меласса	–	0,5	–	0,5
Глюколайн (пропиленгликоль 30%)	–	0,25	–	–
Жир защищенный	–	0,1	–	–
Соль поваренная	0,08	–	0,06	–
Премикс Ровимикс 1% сух.	0,07	0,08	–	–
Премикс П60-3 сух.	–	–	0,10	0,10
В рационе содержится:				
ЭЖЕ	11,7	12,7	12,3	13,9
обменной энергии, МДж	117,1	127,5	123,1	138,9
сухого вещества, кг	12,7	12,2	13,3	13,1
КОЭ, МДж/кг	9,22	10,45	9,26	10,60
сырого протеина, г	1533	1740	1601	2058
расщепляемого протеина, г	1236	1278	1152	1424
нерасщепляемого протеина, г	397	462	449	634
переваримого протеина, г	1005	1213	937	1394
сырой клетчатки, г	3217	2667	3490	2929
НДК, г	5711	4856	5969	5253
крахмала, г	1050	1697	1080	1800
сахара, г	431	619	552	852
сырого жира, г	371	674	371	541
кальция, г	84	96	91	96
фосфора, г	48	55	53	57
магния, г	54	53	34	44
калия, г	163	172	167	187
серы, г	21	20	31	30

## РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ДЕТАЛИЗИРОВАННОМУ КОРМЛЕНИЮ И РАЦИОНЫ ДЛЯ ЛАКТИРУЮЩИХ КОРОВ. ТИПЫ КОРМЛЕНИЯ

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, то есть 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 такие 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 распространены 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: влияние его 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, 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 много скармливают 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 молочных коров в США характеризуется использованием большого количества сена, преимущественно люцернового, в зимний период, а летом – зеленых кормов. Корнеплоды из-за их высокой стоимости в кормлении молочного скота используют мало. Много расходуют концен-

тратов, которые скармливают в основном в виде хорошо сбалансированных комбикормов.

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

## **ПОТРЕБНОСТИ ЛАКТИРУЮЩИХ КОРОВ В ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВАХ**

Рекомендации по детализированному кормлению лактирующих коров должны основываться на знании их потребности в энергии, питательных и биологически активных веществах, необходимых для синтеза молока, сохранения в норме воспроизводительных функций и здоровья. Потребность в питательных веществах изменяется в зависимости от уровня продуктивности, живой массы, физиологического состояния, возраста животного и других факторов.

Молоко образуется из питательных веществ корма в молочной железе, которая интенсивно функционирует в период лактации. Для образования 1 кг молока через молочную железу протекает до 500–600 л крови.

По своему составу молоко существенно отличается как от питательных веществ корма, так и от крови. По сравнению с плазмой крови молоко коровы содержит в 90 раз больше сахара, в 18–20 раз больше жира, оно значительно богаче кальцием и фосфором. Казеина в крови нет совсем. В то же время в кормах нет молочного сахара, молочного жира, казеина и молочного альбумина. Это говорит о том, что питательные вещества корма, поступая в кровь, подвергаются в молочной железе коренному преобразованию.

Молочный сахар образуется из глюкозы, содержащейся в плазме крови. Белки молока синтезируются из аминокислот, белков и полипептидов крови. Нейтральный жир и фосфатиды плазмы крови, летучие жирные кислоты (преимущественно уксусная) являются предшественниками молочного жира, образование которого имеет прямую связь с рубцовым пищеварением и синтезом летучих жирных кислот. Витамины и минеральные вещества переходят из крови в молоко без изменения.

Организация рационального кормления молочного скота основывается на знании его потребности в энергии, питательных и биологически активных веществах, необходимых для синтеза молока, сохранения в норме воспроизводительных функций и здоровья. Потребность в питательных веществах зависит от живой массы, уровня продуктивности, физиологического состояния, возраста животного и других факторов.

При продуктивности 4000–6000 кг молока за лактацию корова продуцирует с молоком 144–220 кг белка, 150–250 кг жира, 200–300 кг лактозы, 6–9 кг кальция и 4,5–7 кг фосфора. Это вызывает большое напряжение обменных процессов в организме и предъявляет большие требования к организации кормления с учетом интенсивности процесса молокообразования.

На протяжении лактации характер и интенсивность процессов, связанных с образованием молока, претерпевают существенные изменения.

Высокопродуктивные коровы особенно большую потребность в энергии и питательных веществах испытывают после отела, когда питательные вещества рациона не покрывают расхода энергии, идущей на синтез молока. В связи с этим в начале лактации у них часто наблюдается значительный дефицит энергии, для покрытия которого организм интенсивно использует запасы питательных веществ, отложенных в теле.

Однако интенсивная мобилизация депонированного жира в этот период и недостаток углеводов для сопряженной утилизации жирных кислот могут привести к образованию большого количества недоокисленных продуктов, нарушению обмена веществ типа кетоза и снижению продуктивности.

Существенное снижение дефицита энергии в этот период может быть достигнуто введением в рационы кормов, богатых энергией, – концентратов, травяной резки и травяной муки высокого качества, корнеклубнеплодов и др.

Во второй период лактации корова должна восполнить запас питательных веществ тела, использованных в первый период на синтезе молока. Уменьшение продуктивности с ходом лактации не должно служить основанием для снижения полноценности кормления животного, поскольку в этот период происходит рост плода, на формирование тканей и органов которого расходуется значительное количество органических и минеральных веществ. Особенно важно обеспечить потребности стельных коров в последние 2–3 месяца до отела, в период интенсивного роста плода.

В среднем дойные коровы потребляют 2,8–3,6 кг сухого вещества в расчете на 100 кг живой массы, высокопродуктивные – 2,9–3,7 кг, а в отдельных случаях и до 4–4,7 кг. Чем выше удои коров, тем больше энергии должно быть в сухом веществе рациона. Если корма неполноценные, то животное не может поесть достаточное количество кормов для удовлетворения потребности в энергии. У коров со средней продуктивностью в 1 кг сухого вещества рациона должно быть 0,9–1,0 энергетических кормовых единиц (ЭКЕ), у коров с удоями выше 20 кг в сутки – 1,0–1,12 ЭКЕ. При кормлении коров с невысокой продуктивностью нецелесообразно снижать концентрацию энергии в 1 кг сухого вещества рационов ниже 0,8 ЭКЕ.

Молочная продуктивность коров во многом зависит от количества и качества протеинов в рационе. Для коров средней продуктивности норма переваримого протеина обычно составляет 70–95 г на 1 ЭКЕ, для высокопродуктивных коров – 85–133 г. Следует отметить, что в современных детализированных нормах уровень протеинового питания снижен в среднем на 10% по сравнению с ранее существовавшими нормами. Это стало возможным благодаря лучшей сбалансированности рационов, составленных по детализированным нормам, что обеспечивает лучшее усвоение питательных веществ.

Недостаток протеина ведет к снижению удоев и ухудшению состава молока. Уровень протеинового питания оказывает наибольшее влияние на содержание в молоке белка и жира. Избыточное количество протеина в рационах, как и его недостаток нежелательны, так как при этом происходит нерациональное использование дорогостоящих белковых кормов, что не компенсируется повышением продуктивности.

При недостатке в рационах дойных коров протеина до 20–25% потребности в нем его можно восполнить скармливанием карбамидного концентрата и аммонийных солей в составе комбикормов или включением их в кормосмеси в хозяйствах.

Научные исследования и практика кормления жвачных животных показала, что наиболее эффективно карбамид используется при совместном скармливании его с цеолитом в соотношении 1 : 1,5, то есть на 100 г карбамида необходимо брать 150 г цеолитового туфа.

Более рационально используются эти два компонента в составе амидо-витаминно-минеральной добавки. Примерный состав АВМД может быть следующий (в% по массе): зерносмесь (или отруби) – 66, карбамид – 8, цеолитовый туф – 12, кормовые фосфаты – 6, соль поваренная – 4, премикс П 63 – 4. Перед скармливанием АВМД смешивается с дертью фуражного зерна.

Эффективность использования протеина зависит от качества грубых, сочных и концентрированных кормов, степени расщепляемости протеина в рубце, соотношения белкового и небелкового азота, сахаров и протеина, обеспечения животных всеми питательными и биологически активными веществами. Показателями качества протеинового питания лактирующих коров является содержание в их рационах расщепляемого (РП) и нерасщепляемого (НРП) в рубце протеина. Как установлено в исследованиях, балансирование рационов по РП и НРП обеспечивает наиболее рациональное использование кормового протеина и повышение продуктивности животных.

В исследованиях, проведенных во ВНИИФБиП с-х животных, установлено, что оптимальным количеством расщепляемого протеина в рационах лактирующих коров является (в% от сырого протеина): в первые 100 дней лактации – 60–65, от 101 по 200-й день – 65–70 и в заключительную треть лактации – 70 и более.

Оптимальное количество сырой клетчатки в рационах лактирующих коров должно составлять от сухого вещества: при удоях до 10 кг – 28%, от 11 до 20 кг – 27–24%, от 21 до 30 кг – 23–19% и при удоях более 30 кг – 18%.

Значение сахаров в кормлении дойных коров весьма значительно, так как они нормализуют углеводно-жировой обмен. Количество их обычно регулируют сахаро-протеиновым отношением. Это отношение в рационах лактирующих коров следует поддерживать в пределах 0,8–1,2, а отношение крахмала и сахаров – в среднем 1,5.

Количество жиров в рационах дойных коров обычно составляет 60–65% от общего их содержания в суточном удое.

В число нормируемых макроэлементов входят кальций, фосфор, магний, калий и сера. Потребность в них зависит от живой массы коров, уровня их продуктивности и физиологического состояния, а также от состава рациона. Нормируется также потребление поваренной соли.

При скармливании большого количества сочных кормов значительно повышается потребление калия, что ведет к обеднению организма натрием. В этом случае надо увеличить дачу рассыпной поваренной соли в составе комбикормов и кормосмесей. Соль-лизунец постоянно должна находиться в кормушках, как дополнительный источник натрия.



Наиболее дефицитным из макроэлементов в кормлении дойных коров является фосфор, недостаток которого в рационах достигает 20–30%. Для восполнения недостатка фосфора применяют фосфорсодержащие добавки (монокальцийфосфат, дикальцийфосфат и диаммонийфосфат).

При дефиците кальция используют мел, костную муку, преципитат, обесфторенный фосфат. В опытах ВИЖ им. Л.К. Эрнста установлено, что обогащение дефицитных рационов кормовыми фосфатами повышало удои на 5–10% и увеличивало содержание в них сухого вещества, белка и жира.

В рационах коров необходимо также определять содержание микроэлементов. При недостатке марганца отмечают нарушения воспроизводительных функций – слабо проявляется половая охота, снижается оплодотворяемость, увеличивается число абортос. Дефицит йода вызывает задержку половой зрелости, кобальта – абортос и бесплодие коров, меди – желудочно-кишечные расстройства и поражение спинного мозга, цинка – замедление роста и т. д. Для восполнения дефицита микроэлементов применяют йодированную соль, сернокислые и хлористые соли микроэлементов с учетом потребностей коров и наличия их в кормах.

Лактирующие коровы нуждаются в поступлении с кормами каротина, витаминов А, D и E. Обеспечение рационов витаминами необходимо для получения высокой продуктивности от коров, увеличения содержания витаминов в молоке, улучшения воспроизводительных функций, нормализации обмена веществ. Витаминами группы B и витамином C взрослый скот обеспечивает себя за счет микробиального синтеза их в рубце. Минимальная норма витамина А для молочных коров составляет 110 МЕ, из расчета на 1 кг живой массы. Дойным коровам следует давать в рационах следующее количество каротина в расчете на 1 ЭКЕ: при удое до 10 кг молока в сутки – 33 мг, от 11 до 20 кг – 38 мг, от 21 до 30 кг – 40 мг и при удоях более 30 кг молока в сутки – 46 мг. Потребность в витамине D составляет в среднем 900 МЕ, в витамине E – 33 мг на 1 ЭКЕ.

Особое значение имеет сбалансированность кормления при интенсификации молочного животноводства. При организации полноценного кормления коров следует учитывать специфику условий их содержания на крупных механизированных фермах. Особенности промышленной технологии, как правило, отрицательно влияют на обмен веществ, здоровье животных, их долголетие, воспроизводительные функции и продуктивность. К этим особенностям относятся: ограниченность прогулок в зимнее время, что уменьшает облучение животных солнечными лучами; беспастбищное содержание в летний период; скопление большого количества животных в одном месте; шум от различных работающих механизмов; более жесткий режим содержания (твердые полы, отсутствие мягкого логова для отдыха, выполнение ряда операций в ночное время); периодические перестановки животных из одной секции в другую. Все это, вместе взятое, способствует возникновению стрессов у животных.

В таких жестких условиях содержания животные, в особенности высокопродуктивные, предъявляют повышенные требования к полноценности рационов и качеству кормов и бывают весьма чувствительными к погрешностям кормления.



ВИЖ им. Л.К. Эрнста на основе собственных исследований и материалов ВНИИФБиП, ВНИИГРЖ, КубГАУ, NRC, ARC разработаны потребности в питательных веществах для лактирующих коров с удоем 5000–10000 кг молока в год и живой массой 450–700 кг, учитывающая следующие факторы: период лактации, срок стельности, продуктивность, изменение живой массы, упитанность, активность и другие параметры (табл. 15–20).

**Таблица 15. Потребности в питательных веществах для молочных коров с удоем до 5000 кг молока (содержание в молоке жира 3,8–4,0% и белка 3,2%, живая масса взрослого животного 450 кг, упитанность тела 3,25 балла)**

Месяц лактации	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Суточный удой, кг	18,3	21,7	21,0	20,2	19,0	17,5	15,8	13,7	11,2	8,3
Живая масса, кг	440	432	433	433	435	438	441	446	452	460
Прирост (±), кг	-0,69	-0,25	0,02	0,01	0,06	0,10	0,10	0,16	0,22	0,25
Показатели потребностей:										
ЭКЕ	12,9	15,1	15,5	15,3	15,0	14,6	14,0	13,3	12,6	11,4
обменная энергия, МДж	129	151	155	153	150	146	140	133	126	114
сухое вещество, кг	12,4	14,3	14,9	14,7	14,6	14,4	14,0	13,6	13,2	12,4
КОЭ в СВ, МДж/кг	10,4	10,6	10,5	10,4	10,3	10,1	10,0	9,8	9,5	9,2
обменный белок, г	1110	1346	1361	1320	1275	1213	1133	1106	1056	982
сырой протеин, г	1876	2290	2325	2255	2183	2079	1942	1884	1785	1643
РП, г	1242	1451	1492	1465	1442	1403	1340	1281	1205	1098
НРП, г	635	839	832	790	740	676	602	603	580	546
переваримый протеин, г	1098	1349	1386	1347	1311	1254	1173	1093	998	877
сырая клетчатка, г	1990	2384	2582	2655	2750	2821	2844	2890	2906	2847
НДК, г	4555	5189	5328	5243	5210	5135	4974	4845	4668	4370
КДК, г	3297	3758	3857	3796	3771	3716	3599	3503	3370	3150
крахмал, г	1470	1989	2102	2022	1944	1830	1679	1522	1339	1120
сахар, г	681	914	965	930	895	845	778	707	626	528
сырой жир, г	369	453	461	447	433	411	383	353	319	276
кальций, г	95	108	106	102	98	92	85	77	67	56
фосфор, г	68	78	76	73	70	66	61	54	47	39
магний, г	24	26	26	25	24	24	23	22	20	19
калий, г	99	110	108	105	101	96	91	83	75	66
натрий, г	31	33	33	32	32	31	30	28	27	25
сера, г	32	35	34	33	32	31	29	27	25	22
железо, мг	1087	1233	1203	1165	1114	1050	981	894	799	700
медь, мг	128	151	146	140	132	122	111	98	83	67
цинк, мг	843	985	956	920	870	808	740	656	564	467
кобальт, мг	9,7	11,6	11,2	10,7	10,1	9,3	8,4	7,4	6,3	5,2
марганец, мг	835	973	944	909	861	802	739	662	581	500
йод, мг	11,4	13,5	13,0	12,5	11,8	10,9	10,0	8,8	7,6	6,4
селен, мг	3,7	4,3	4,5	4,4	4,4	4,3	4,2	4,1	4,0	3,7
каротин, мг	602	696	677	652	620	579	537	484	430	375
витамин А, тыс. МЕ	84	103	106	103	100	96	90	83	76	67
витамин D, тыс. МЕ	13,5	15,2	14,9	14,4	13,8	13,0	12,2	11,3	10,2	9,2
витамин E, мг	457	540	554	542	531	514	488	463	432	389
соль поваренная, г	84	98	101	99	98	95	91	87	82	74

Эти потребности разрабатывались для коров при привязно-выгульном и беспривязном содержании. При пастбищном содержании и беспривязном с повышенной активностью в зависимости от преодолеваемого расстояния коровы затрачивают на производство молока энергии больше, поэтому уровень кормления следует увеличивать в зависимости от степени их активности до 5%.

Молодым коровам, а также полновозрастным ниже средней упитанности рекомендуется увеличивать уровень кормления в среднем на 10%.

Разработанные потребности в питательных веществах позволяют наиболее полно сбалансировать рационы молочного скота по комплексу элементов питания, что обеспечивает лучшую полноценность кормления животных и лучшее использование ими питательных веществ корма.

Новые рекомендации по детализированному кормлению отвечают современным требованиям и перспективам развития молочного животноводства. В них обобщены важнейшие достижения биологической науки по изучению питания молочного скота. Они рассчитаны с учетом затрат питательных веществ на поддержание жизни, образование продукции и репродукцию и обеспечивают реализацию генетического потенциала продуктивности коров на уровне до 10 000 кг молока за лактацию и выше.

Высокая продуктивность коров может быть достигнута на рационах различных типов. При экономической оценке рационов в конкретных условиях хозяйства может быть отдано предпочтение тому или иному типу кормления.

В каждом хозяйстве необходимо иметь кормовой баланс и помесячные кормовые планы. На их основе составляют рационы для животных, которые должны обеспечивать их полноценное кормление в соответствии с планируемой продуктивностью.

**Таблица 16. Потребности в питательных веществах для молочных коров с удоем до 6000 кг молока (содержание в молоке жира 3,8–4,0% и белка 3,2%, живая масса взрослого животного 500 кг, упитанность тела 3,25 балла)**

Месяц лактации	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Суточный удой, кг	22,0	26,0	25,2	24,2	22,8	21,0	19,0	16,4	13,4	10,0
Живая масса, кг	489	480	479	479	481	484	487	493	500	509
Прирост (±), кг	-0,74	-0,30	-0,03	0,01	0,06	0,10	0,11	0,18	0,25	0,30
Показатели потребностей:										
ЭКЕ	15,1	17,6	18,0	17,7	17,4	16,9	16,1	15,4	14,4	13,1
обменная энергия, МДж	151	176	180	177	174	169	161	154	144	131
сухое вещество, кг	14,3	16,4	16,9	16,8	16,7	16,4	15,9	15,5	14,9	14,1
КОЭ в СВ, МДж/кг	10,6	10,7	10,6	10,5	10,4	10,3	10,1	9,9	9,7	9,3
обменный белок, г	1308	1576	1584	1542	1487	1410	1317	1271	1199	1103
сырой протеин, г	2234	2702	2725	2656	2566	2437	2277	2187	2052	1872
РП, г	1453	1687	1724	1700	1670	1619	1547	1474	1382	1259
НРП, г	781	1015	1001	956	896	818	730	712	669	613
переваримый протеин, г	1361	1671	1704	1662	1609	1528	1425	1317	1189	1036
сырая клетчатка, г	2296	2731	2939	3038	3140	3210	3238	3283	3292	3228
НДК, г	5158	5784	5903	5850	5816	5735	5581	5454	5272	4977

Окончание таблицы 16

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
КДК, г	3659	4102	4186	4150	4127	4069	3960	3868	3735	3521
крахмал, г	1894	2548	2663	2585	2474	2312	2114	1898	1650	1363
сахар, г	872	1165	1217	1182	1133	1062	973	878	767	639
сырой жир, г	456	560	566	550	530	501	464	425	380	326
кльций, г	112	128	125	121	115	108	100	90	79	65
фосфор, г	81	92	90	87	83	78	72	64	55	45
магний, г	28	30	29	29	28	27	26	25	23	21
калий, г	116	129	127	123	118	112	105	97	87	76
натрий, г	36	38	38	37	36	35	34	32	31	29
сера, г	37	40	40	39	37	36	34	31	28	25
железо, мг	1267	1453	1414	1366	1301	1220	1132	1021	901	775
медь, мг	155	185	179	171	161	148	134	117	98	78
цинк, мг	1014	1195	1157	1111	1048	969	883	776	659	536
кобальт, мг	12,0	14,5	13,9	13,3	12,5	11,4	10,3	8,9	7,5	6,0
марганец, мг	1002	1183	1145	1099	1035	957	874	773	666	559
йод, мг	13,8	16,5	16,0	15,3	14,3	13,2	11,9	10,4	8,9	7,3
селен, мг	4,3	4,9	5,1	5,0	5,0	4,9	4,8	4,6	4,5	4,2
каротин, мг	718	841	815	784	741	687	631	562	490	417
витамин А, тыс. МЕ	104	128	131	128	123	117	109	101	91	79
витамин D, тыс. МЕ	15,6	18,0	17,5	16,9	16,1	15,1	14,0	12,7	11,4	10,0
витамин E, мг	541	637	649	638	624	601	570	538	499	449
соль поваренная, г	98	114	117	115	113	110	105	100	94	85

**Таблица 17. Потребности в питательных веществах для молочных коров с удоем до 7000 кг молока (содержание в молоке жира 3,8–4,0% и белка 3,2%, живая масса взрослого животного 550 кг, упитанность тела 3,25 балла)**

Месяц лактации	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Суточный удой, кг	25,7	30,3	29,4	28,2	26,6	24,5	22,2	19,1	15,6	11,7
Живая масса, кг	538	528	525	525	527	530	534	540	548	559
Прирост (±), кг	-0,79	-0,35	-0,08	0,00	0,06	0,10	0,12	0,20	0,28	0,35
Показатели потребностей:										
ЭКЕ	17,3	20,0	20,4	20,2	19,8	19,1	18,3	17,4	16,2	14,8
обменная энергия, МДж	173	200	204	202	198	191	183	174	162	148
сухое вещество, кг	16,2	18,5	19,0	18,9	18,8	18,4	17,8	17,3	16,7	15,7
КОЭ в СВ, МДж/кг	10,7	10,9	10,7	10,6	10,5	10,4	10,2	10,0	9,8	9,4
обменный белок, г	1505	1806	1806	1764	1698	1607	1499	1435	1341	1223
сырой протеин, г	2591	3113	3124	3056	2948	2794	2610	2489	2317	2099
РП, г	1665	1923	1956	1935	1898	1835	1754	1668	1560	1421
НРП, г	926	1191	1168	1121	1050	958	856	821	757	679
переваримый протеин, г	1647	2025	2052	2006	1935	1827	1698	1558	1394	1204
сырая клетчатка, г	2602	3078	3296	3420	3529	3599	3633	3677	3678	3609
НДК, г	5735	6338	6439	6418	6390	6308	6168	6050	5872	5589
КДК, г	3981	4395	4466	4455	4437	4383	4288	4207	4081	3880
крахмал, г	2370	3176	3288	3216	3066	2850	2597	2315	1992	1629
сахар, г	1087	1446	1497	1465	1399	1303	1191	1066	922	761
сырой жир, г	550	676	680	662	635	597	552	502	444	379
кальций, г	130	148	144	139	133	125	115	104	90	75

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
фосфор, г	93	107	104	100	96	89	83	74	63	52
магний, г	32	34	33	33	32	31	29	28	26	24
калий, г	133	148	145	141	135	128	120	110	99	85
натрий, г	41	44	43	42	41	40	38	36	34	32
сера, г	42	46	45	44	42	40	38	35	32	28
железо, мг	1456	1683	1635	1577	1497	1397	1289	1155	1008	853
медь, мг	184	220	212	203	191	175	158	137	114	90
цинк, мг	1194	1414	1368	1312	1235	1138	1033	902	759	609
кобальт, мг	14,5	17,6	16,9	16,1	15,0	13,7	12,3	10,6	8,7	6,9
марганец, мг	1182	1411	1363	1304	1224	1125	1021	893	758	623
йод, мг	16,5	19,8	19,1	18,3	17,1	15,6	14,1	12,2	10,2	8,2
селен, мг	4,9	5,5	5,7	5,7	5,6	5,5	5,3	5,2	5,0	4,7
каротин, мг	843	998	965	925	871	804	732	646	554	463
витамин А, тыс. МЕ	127	156	158	154	149	140	130	119	106	92
витамин D, тыс. МЕ	18,0	20,9	20,3	19,5	18,5	17,3	15,9	14,3	12,6	10,9
витамин Е, мг	628	737	747	736	718	689	653	615	568	510
соль поваренная, г	113	130	132	131	128	124	119	113	106	96

**Таблица 18. Потребности в питательных веществах для молочных коров с удоем до 8000 кг молока (содержание в молоке жира 3,8–4,0% и белка 3,2%, живая масса взрослого животного 600 кг, упитанность тела 3,25 балла)**

Месяц лактации	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Суточный удой, кг	29,3	34,7	33,6	32,3	30,4	28,0	25,3	21,9	17,9	13,3
Живая масса, кг	587	575	572	572	573	576	580	587	596	608
Прирост (±), кг	-0,84	-0,40	-0,13	0,00	0,06	0,10	0,13	0,22	0,31	0,40
Показатели потребностей:										
ЭКЕ	19,5	22,5	22,8	22,6	22,1	21,4	20,4	19,4	18,1	16,5
обменная энергия, МДж	195	225	228	226	221	214	204	194	181	165
сухое вещество, кг	18,1	20,5	21,0	21,0	20,8	20,4	19,8	19,2	18,4	17,4
КОЭ в СВ, МДж/кг	10,8	11,0	10,8	10,7	10,6	10,5	10,3	10,1	9,8	9,5
обменный белок, г	1702	2035	2027	1985	1909	1803	1681	1599	1483	1343
сырой протеин, г	2945	3524	3523	3455	3329	3150	2943	2790	2581	2326
РП, г	1872	2159	2188	2169	2125	2051	1961	1862	1737	1582
НРП, г	1074	1365	1335	1285	1204	1098	982	929	844	744
переваримый протеин, г	1953	2410	2430	2381	2288	2151	1993	1818	1613	1383
сырая клетчатка, г	2900	3425	3653	3803	3919	3988	4027	4070	4063	3990
НДК, г	6292	6850	6935	6950	6931	6854	6735	6634	6468	6207
КДК, г	4270	4635	4696	4710	4703	4657	4583	4518	4407	4227
крахмал, г	2890	3871	3979	3915	3721	3443	3129	2772	2365	1916
сахар, г	1320	1756	1805	1777	1692	1569	1429	1272	1091	891
сырой жир, г	650	802	802	782	748	700	645	583	512	434
кальций, г	147	167	163	158	150	141	130	117	101	84
фосфор, г	106	121	118	114	108	101	93	83	71	58
магний, г	35	38	37	37	35	34	33	31	29	27
калий, г	150	167	163	159	152	144	135	123	110	95
натрий, г	45	49	48	47	45	44	42	40	38	35
сера, г	47	52	51	49	48	45	43	39	36	32

Окончание таблицы 18

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
железо, мг	1652	1922	1865	1796	1701	1582	1454	1293	1118	934
медь, мг	214	257	248	237	222	203	183	158	131	102
цинк, мг	1381	1643	1588	1521	1429	1314	1189	1033	862	684
кобальт, мг	17,1	20,9	20,1	19,1	17,8	16,2	14,4	12,3	10,1	7,9
марганец, мг	1375	1655	1595	1524	1426	1305	1177	1021	856	691
йод, мг	19,3	23,4	22,5	21,5	20,0	18,2	16,3	14,0	11,6	9,1
селен, мг	5,4	6,2	6,3	6,3	6,3	6,1	5,9	5,8	5,5	5,2
каротин, мг	976	1166	1126	1077	1010	928	841	735	623	511
витамин А, тыс. МЕ	150	186	187	183	176	165	153	139	123	105
витамин D, тыс. МЕ	20,5	24,1	23,3	22,4	21,1	19,6	18,0	16,0	13,9	11,8
витамин Е, мг	715	839	848	837	815	780	739	693	638	571
соль поваренная, г	127	146	148	147	144	139	133	126	118	107

**Таблица 19. Потребности в питательных веществах для молочных коров с удоем до 9000 кг молока (содержание в молоке жира 3,8–4,0% и белка 3,2%, живая масса взрослого животного 650 кг, упитанность тела 3,25 балла)**

Месяц лактации	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Суточный удой, кг	33,0	39,0	37,8	36,3	34,2	31,5	28,5	24,6	20,1	15,0
Живая масса, кг	637	623	618	618	620	624	629	636	647	659
Прирост (±), кг	-0,90	-0,45	-0,17	0,00	0,08	0,13	0,16	0,24	0,34	0,43
Показатели потребностей:										
ЭЖЕ	21,4	24,7	24,9	24,8	24,4	23,5	22,5	21,3	19,8	18,0
обменная энергия, МДж	214	247	249	248	244	235	225	213	198	180
сухое вещество, кг	19,7	22,4	22,8	22,9	22,7	22,3	21,6	20,9	20,1	18,8
КОЭ в СВ, МДж/кг	10,9	11,1	10,9	10,8	10,7	10,6	10,4	10,2	9,9	9,6
обменный белок, г	1897	2263	2250	2208	2124	2006	1869	1763	1626	1458
сырой протеин, г	3290	3926	3914	3849	3713	3515	3282	3089	2844	2542
РП, г	2058	2372	2392	2382	2338	2261	2161	2043	1905	1728
НРП, г	1232	1554	1522	1467	1374	1254	1121	1046	938	813
переваримый протеин, г	2255	2796	2800	2754	2651	2491	2302	2082	1837	1556
сырая клетчатка, г	3159	3729	3954	4138	4277	4363	4405	4434	4426	4330
НДК, г	6838	7355	7447	7499	7513	7465	7360	7253	7104	6829
КДК, г	4540	4857	4927	4968	4984	4961	4901	4838	4745	4565
крахмал, г	3410	4578	4671	4630	4407	4078	3697	3249	2755	2205
сахар, г	1552	2071	2113	2096	1998	1853	1684	1485	1267	1022
сырой жир, г	749	928	923	903	864	807	742	665	581	487
кальций, г	164	187	182	176	168	157	145	130	113	93
фосфор, г	118	136	132	127	121	113	104	93	80	65
магний, г	39	42	41	40	39	38	36	34	32	29
калий, г	166	186	182	177	169	160	150	137	122	105
натрий, г	50	54	53	52	50	48	47	44	41	38
серы, г	52	58	56	55	53	50	47	44	39	35
железо, мг	1855	2170	2103	2023	1913	1774	1624	1437	1233	1018
едь, мг	245	295	284	272	254	233	209	180	148	114
цинк, мг	1574	1880	1816	1738	1631	1496	1351	1169	970	761
кобальт, мг	19,9	24,4	23,5	22,3	20,7	18,8	16,7	14,2	11,5	8,9
марганец, мг	1579	1913	1842	1757	1640	1496	1343	1157	960	763

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
йод, мг	22,2	27,2	26,1	24,9	23,2	21,0	18,8	16,0	13,1	10,2
селен, мг	5,9	6,7	6,8	6,9	6,8	6,7	6,5	6,3	6,0	5,7
каротин, мг	1147	1344	1296	1237	1158	1060	956	829	695	562
витамин А, тыс. МЕ	174	216	216	213	204	192	177	160	141	119
витамин D, тыс. МЕ	23,2	27,4	26,5	25,4	23,9	22,1	20,1	17,8	15,3	12,7
витамин Е, мг	796	936	940	931	908	870	823	768	705	628
соль поваренная, г	139	161	162	161	158	153	146	138	129	117

**Таблица 20. Потребности в питательных веществах для молочных коров с удоем до 10 000 кг молока (содержание в молоке жира 3,8–4,0% и белка 3,2%, живая масса взрослого животного 700 кг, упитанность тела 3,25 балла)**

Месяц лактации	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Суточный удой, кг	36,7	43,3	42,0	40,3	38,0	35,0	31,7	27,3	22,3	16,7
Живая масса, кг	686	671	664	664	667	670	676	683	694	709
Прирост (±), кг	-0,95	-0,50	-0,22	0,00	0,08	0,13	0,17	0,26	0,37	0,48
Показатели потребностей:										
ЭЖЕ	23,4	26,8	27,0	26,9	26,4	25,6	24,5	23,1	21,6	19,6
обменная энергия, МДж	234	268	270	269	264	256	245	231	216	196
сухое вещество, кг	21,3	24,0	24,4	24,7	24,5	24,0	23,3	22,6	21,6	20,4
КОЭ в СВ, МДж/кг	11,0	11,2	11,0	10,9	10,8	10,6	10,5	10,2	10,0	9,6
обменный белок, г	2093	2491	2470	2428	2334	2201	2050	1926	1767	1576
сырой протеин, г	3636	4324	4300	4237	4084	3862	3607	3384	3103	2764
РП, г	2243	2574	2590	2587	2539	2453	2347	2221	2070	1881
НРП, г	1393	1751	1710	1650	1545	1409	1259	1163	1033	883
переваримый протеин, г	2579	3192	3186	3145	3021	2831	2614	2356	2068	1744
сырая клетчатка, г	3418	4011	4243	4459	4609	4698	4752	4786	4778	4686
НДК, г	7370	7838	7921	8007	8035	7999	7921	7841	7716	7476
КДК, г	4783	5049	5116	5178	5207	5199	5163	5125	5055	4906
крахмал, г	3977	5315	5399	5388	5121	4727	4283	3754	3168	2523
сахар, г	1805	2399	2437	2433	2315	2142	1945	1711	1452	1166
сырой жир, г	854	1058	1049	1028	982	915	840	751	653	545
кальций, г	181	207	201	195	185	174	160	143	124	102
фосфор, г	131	150	146	141	134	125	115	102	88	71
магний, г	43	46	45	44	43	41	39	37	35	32
калий, г	183	205	200	194	186	176	165	150	134	115
натрий, г	55	59	57	56	55	53	51	48	45	42
сера, г	57	63	62	60	58	55	52	48	43	38
железо, мг	2065	2426	2349	2257	2130	1971	1799	1585	1350	1104
медь, мг	277	334	322	308	288	263	236	202	165	127
цинк, мг	1774	2125	2051	1961	1838	1684	1517	1308	1080	841
кобальт, мг	22,8	28,1	27,0	25,7	23,8	21,5	19,1	16,1	13,0	9,9
марганец, мг	1795	2186	2103	2003	1866	1697	1518	1299	1068	837
йод, мг	25,4	31,2	29,9	28,5	26,4	23,9	21,3	18,1	14,6	11,2
селен, мг	6,4	7,2	7,3	7,4	7,4	7,2	7,0	6,8	6,5	6,1
каротин, мг	1266	1532	1475	1407	1314	1199	1077	928	771	614
витамин А, тыс. МЕ	199	247	246	243	233	218	201	181	159	133
витамин D, тыс. МЕ	26,0	31,0	29,9	28,6	26,9	24,7	22,4	19,6	16,7	13,7

Окончание таблицы 20

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
витамин Е, мг	878	1030	1032	1025	998	955	904	842	772	687
соль поваренная, г	152	174	175	175	172	166	159	150	140	127

При составлении рационов пользуются типовыми рационами, разработанными научными учреждениями для зоны, конечно, с учетом особенностей хозяйства, наличия кормов, продуктивности стада и т. д. Типовые рационы могут быть приняты за основу и при расчете потребности в кормах на следующий год.

Разнообразие кормов в рационах и их высокое качество – непереносимое условие повышения полноценности кормления и улучшения использования питательных веществ.

В каждом хозяйстве надо всесторонне оценивать кормовые культуры по урожайности, выходу энергетических кормовых единиц с 1 га площади, сбору протеина, легкопереваримых углеводов, каротина и т. д. Следует экономически оценивать разные кормовые культуры, определять себестоимость энергетических кормовых единиц в кормах. Молочный скот должен быть полностью обеспечен кормами, произведенными в хозяйстве, и лишь для повышения полноценности рационов в них нужно включать различные кормовые добавки промышленного изготовления.

## РАЦИОНЫ ДЛЯ ЛАКТИРУЮЩИХ КОРОВ

Ниже приведены рационы для дойных коров разной продуктивности с живой массой 500–700 кг, разработанные научными учреждениями для разных зон страны. В таблицах даны извлечения из системы рационов. В таблице 21 представлены рационы рекомендованные СибНИПТИЖ для лесостепной зоны Сибири.

**Таблица 21. Примерные рационы силосно-сенажного типа для коров лесостепной зоны Сибири, на голову в сутки (СибНИПТИЖ)**

Показатели	Суточный удой, кг					
	8	10	16	20	24	30
1	2	3	4	5	6	7
Корма, кг						
Сено бобово-злаковое	3	3	5	3,5	5	4,5
Солома кормовая	2	–	–	–	–	–
Силос кукурузный	20	20	23	22	25	24
Сенаж бобово-злаковый	8	8	9	9	10	9,5
Корнеплоды	–	5	8	10	12	15
Пагока	–	0,7	–	0,9	–	1,1
Смесь концентратов	1,7	2,5	4,2	6,4	7,5	9,6
Жмых подсолнечный	–	0,3	–	1,6	–	3,1
Соль поваренная, г	55	70	90	110	130	150
Минеральная подкормка, г	40	70	70	110	100	150
Содержится: ЭКЕ	10,5	13,62	15,0	20,9	22,0	27,8
Затраты на 1 кг молока:						
ЭКЕ	1,3	1,36	0,95	1,04	0,95	0,92

Окончание таблицы 21

1	2	3	4	5	6	7
концентратов, г	225	350	262	445	312	460
Структура рационов по ЭКЕ, %:						
силос и сенаж	61,3	56	49,6	40,6	42,7	32,8
концентраты	13,7	25,7	23,9	42,6	33,5	49,8

Для Нечерноземной зоны России ВИЖ им. Л.К. Эрнста разработал рационы, которые сбалансированы по рекомендациям детализированного кормления и предусматривают умеренный расход концентратов (табл. 22).

Таблица 22. Рационы для коров средней и южной части Нечерноземной зоны России

Показатели	Суточный удой, кг		
	12	16	20
Сено клеверо-тимофеечное, кг	4,5	5	4
Травяная резка, кг	–	1	2
Сенаж разнотравный, кг	6	6	6,5
Силос кукурузный, кг	18	10	10
Корнеплоды, кг	6	10	18
Концентраты, кг	2,5	4,8	5,6
Соль поваренная, г	73	89	105
Динатрийфосфат, г	40	40	50
Цинк сернистый, мг	1000	1020	490
Кобальт хлористый, мг	20	14	18
Калий йодистый, мг	7	6	9
В рационах содержится:			
ЭКЕ	13,5	16,1	19,3
ОЭ, МДж	135	161	193
сухого вещества, кг	14,1	15,9	17,2
сырого протеина, г	1615	1970	2245
переваримого протеина, г	1050	1280	1460
РП, г	1208	1441	1727
НРП, г	407	529	518
сырой клетчатки, г	3510	3632	3615
крахмала, г	1305	2369	2819
сахара, г	756	1152	1685
сырого жира, г	369	408	502
кальция, г	78	90	107
фосфора, г	51	63	75
магния, г	24	29	35
калия, г	223	229	226
серы, г	27	32	36
железа, мг	4123	6439	5658
меди, мг	94	125	157
цинка мг	635	755	875
кобальта мг	7,4	8,8	10,2
марганца мг	672	807	873
йода, мг	8,5	10,1	11,7
каротина мг	505	532	600
витамина D, тыс. МЕ	10,6	12,6	14,6
витамина E, мг	425	505	585



**Таблица 23. Примерные рационы кормления коров с удоем 8000 кг молока в год живой массой 600 кг при привязном содержании (ЦФО)**

Состав рациона, кг	Суточный удой, кг			
	35	30	20	15
Сено многолетних злаков	1,0	1,5	2,0	2,0
Сенаж многолетних в пленке	1,5	1,5	1,5	1,5
Сенаж разнотравный	8,0	8,0	8,0	8,0
Силос кукурузный	18,0	18,0	18,0	18,0
Меласса	2,0	1,5	1,0	0,8
Жом свекловичный сухой	0,5	0,5	0,5	0,5
Жмых подсолнечный	1,0	0,5	0,5	–
Комбикорм № 1	12,0	10,5	–	–
Комбикорм № 2	–	–	7,0	5,0
Комбикорм № 3	–	–	–	–
В рационе содержится:				
ЭКЕ	24,5	22,9	19,1	17,2
ОЭ, МДж	245,4	228,8	190,9	172,4
сухого вещества, кг	22,5	21,5	18,7	17,9
КОЭ, МДж/кг	10,91	10,64	10,21	9,63
сырого протеина, г	3798	3454	2711	2459
РП, г	2426	2244	1804	1664
НРП, г	1372	1210	907	795
переваримого протеина, г	2583	2349	1843	1672
сырой клетчатки, г	4107	4126	4091	4023
НДК, г	7515	7420	6578	6384
крахмала, г	3922	3448	2370	2158
сахара, г	1881	1556	1222	953
сырого жира, г	846	773	670	475
кальция, г	186,3	171,6	143,2	92,3
фосфора, г	142,2	124,5	95,9	64,1
магния, г	55,0	50,1	43,0	39,2
калия, г	318,8	292,1	257,6	223,1
серы, г	50,4	44,6	37,7	34,4
железа, мг	5747	5588	5232	5020
меди, мг	230,8	221,8	161,3	121,3
цинка, мг	1634,6	1412,1	945,1	708,8
кобальта, мг	21,3	18,3	12,2	9,2
марганца, мг	1637,2	1405,5	923,7	692,8
йода, мг	29,3	24,4	14,0	11,0

В Ленинградской области для высокопродуктивных коров голштинского происхождения ВНИИГРЖ разработал рационы с высококачественными травяными кормами с содержанием в 1 кг сухого вещества 0,91–1,05 ЭКЕ при небольшом расходе корнеплодов (табл. 24).

Для таких коров разработан специальный комбикорм, в 1 кг сухого вещества которого содержится до 1,35 ЭКЕ.

**Таблица 24. Рационы для высокопродуктивных коров голштинского происхождения с использованием кормов высокого качества (ВНИИГРЖ)**

Показатели	Суточный удой, кг					
	15–19	20–24	25–29	30–34	35–39	40 и >
Сено бобово-злаковое, кг	4	4	4	4	4	4
Силос разнотравный из подвяленных трав, кг	15	15	15	15	15	15
Корнеплоды, кг	6	8	10	12	14	16
Комбикорм высоко-энергетический, кг	5	6,5	8	9,5	11,5	13,5
Ячмень плющенный, кг	1,0	1,5	2	2,5	3,0	3,5
Поваренная соль, г	50	75	75	75	100	100
В рационе содержится:						
ЭЖЕ	16,2	18,8	21,3	23,9	27,0	30,1
обменной энергии, МДж	162	188	213	239	270	301
сухого вещества, кг	14,4	1,54	18,3	20,2	22,6	25,0
сырого протеина, г	2455	2837	3155	3480	4004	4477
переваримого протеина, г	1725	2041	2273	2562	2929	3296
расщепляемого протеина, г	1517	1764	2003	2245	2550	2856
лизина, г	86	103	120	137	159	181
метионина, г	38	48	57	68	73	83
триптофана, г	40	45	50	57	62	69
сырой клетчатки, г	2904	3019	3129	3135	3379	3516
крахмала, г	2582	3303	4006	4715	5582	6448
сахара, г	1076	1184	1523	1746	1996	2257
сырого жира, г	354	408	461	515	583	650
фосфора, г	65	80	95	109	128	147
магния, г	29	32	36	40	44	48
калия, г	298	322	344	367	394	421
серы, г	25	28	32	36	41	46
железа, мг	2462	2647	2827	3009	3238	3467
меди, мг	129	155	182	208	242	276
цинка, мг	786	973	1154	1339	1577	1836
кобальта, мг	9,4	12,9	14,6	17,1	20,5	23,8
марганца, мг	965	1093	1153	1246	1367	1488
йода, мг	12,8	16,1	19,2	22,4	26,6	30,8
каротина, мг	816	865	912	960	1023	1087
витамина D, тыс., МЕ	11,7	14,0	16,2	18,4	21,4	24,4
витамина E, мг	832	918	976	1036	1106	1176

**Таблица 25. Примерные рационы кормления коров с удоем 9000 кг молока в год живой массой 650 кг при беспривязном содержании (ЮФО)**

Состав рациона, кг	Технологическая группа				
	1 0–21	2 22–120	3 121–180	4 181–240	5 241–305
	Суточный удой, кг				
	28	36	32	27	20
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
Сено люцерновое	2,0	3,0	3,5	3,5	3,5
Солома ячменная	–	–	–	–	1,5
Сенаж люцерновый	7,0	8,0	8,0	9,0	10,0

Окончание таблицы 25

1	2	3	4	5	6
Силос кукурузный	12,0	11,0	15,0	17,0	18,0
Пшеница	0,7	–	2,0	2,0	2,0
Ячмень	1,5	–	4,0	3,5	3,5
Кукуруза плющенная	2,0	9,7	3,0	2,0	–
Жмых подсолнечный	0,7	1,8	2,0	1,5	1,2
Белкофф-М	1,2	2,5	–	–	–
Меласса	1,2	1,6	1,3	1,0	0,8
Жир защищенный	0,3	–	–	–	–
Глюколайн (пропиленгликоль 30%)	0,2	–	–	–	–
Сода пищевая	–	0,15	–	–	–
Монокальцийфосфат	0,10	0,20	0,10	0,09	0,08
Соль поваренная	0,10	0,15	0,13	0,11	0,10
Премикс для стойл. периода	0,10	0,12	0,10	0,10	0,06
В рационе содержится:					
ЭКЕ	17,5	25,5	23,9	22,3	20,0
обменной энергии, МДж	175,0	255,1	239,0	222,7	200,1
сухого вещества, кг	16,1	23,1	22,6	21,7	20,3
КОЭ, МДж/кг	10,85	11,04	10,57	10,26	9,86
сырого протеина, г	2787	4083	3711	3186	2839
РП, г	1852	2536	2335	2098	2173
НРП, г	936	1547	1377	1088	537
переваримого протеина, г	1895	2776	2523	2166	2056
сырой клетчатки, г	2708	3698	3833	3965	4077
НДК, г	5634	7637	7652	7639	7349
крахмала, г	2693	5156	4659	4395	3995
сахара, г	1217	2101	1446	1207	978
сырого жира, г	783	1044	809	726	632
кальция, г	158	190	180	168	164
фосфора, г	68	122	92	84	76
магния, г	42	70	60	57	53
калия, г	266	357	346	342	338
серы, г	33	47	42	39	36

Таблица 26. Примерные рационы кормления коров с удоем 10 000 кг молока в год живой массой 700 кг при привязном содержании (ПФО)

Состав рациона, кг	Суточный удой, кг				
	40	36	30	22	16
1	2	3	4	5	6
Сено злаково-бобовое	2,0	2,0	2,5	3,0	4,0
Сенаж в вакуумн. упаковке	3,0	3,5	4,0	4,0	4,0
Сенаж из трав	4,0	4,5	6,0	8,0	10,0
Силос кукурузный	11,0	12,0	14,0	15,0	10,0
Пшеница	0,6	0,8	0,6	1,2	1,0
Ячмень	0,8	1,0	0,8	1,5	1,2
Ячмень плющенный	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Овёс	0,3	0,4	0,3	0,6	0,5
Кукуруза	3,5	2,8	2,0	–	–
Отходы шоколадные	1,5	1,0	0,9	–	–

Окончание таблицы 26

1	2	3	4	5	6
Барда пшеничная сухая	1,5	1,2	0,8	0,5	–
Жмых подсолнечный (СП 32%)	4,0	3,8	3,0	1,5	–
Жмых рапсовый	0,5	0,5	–	–	–
Меласса	1,4	1,2	1,0	0,8	0,4
Сода пищевая	0,15	0,10	0,10	–	–
Монокальцийфосфат	0,08	0,05	0,05	0,05	0,05
Мел кормовой	0,22	0,18	0,13	–	–
Соль поваренная	0,16	0,15	0,12	0,10	0,08
Премикс П60-3	0,12	0,11	0,08	–	–
Премикс П60-1	–	–	–	0,06	0,04
В рационе содержится:					
ЭКЕ	26,1	25,5	22,3	20,5	17,3
обменной энергии, МДж/кг	266,1	255,1	234,3	205,5	172,6
сухого вещества, кг	23,4	22,8	21,8	20,3	18,0
КОЭ	11,37	11,19	10,75	10,12	9,59
сырого протеина, г	4083	3731	3254	2766	2077
РП, г	2536	2384	2111	1908	1492
НРП, г	1547	1347	1143	858	585
переваримого протеина, г	2776	2711	2279	1855	1300
сырой клетчатки, г	3663	3770	4023	4196	4084
НДК, г	7605	7592	7434	7319	6349
крахмала, г	5313	5051	4275	3697	2963
сахара, г	2100	1805	1674	1165	960
сырого жира, г	1404	1246	1074	675	456
кальция, г	193	174	159	115	108
фосфора, г	137	123	105	78	55
магния, г	57	60	58	57	45
калия, г	248	251	253	250	220
сеера, г	47	46	41	35	26

## КОРМЛЕНИЕ КОРОВ ПОСЛЕ ОТЕЛА

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 года.

Кормление коровы в первые дни после отела зависит от ее состояния и характера кормления перед отелом. Если отел прошел нормально и новорожденная 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 кон-

це 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 перекорм 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.

О раздое коров надо заботиться с первых дней после отела. К концу профилакторного 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.

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 удерживать.

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 различ-

ных приемов подготовки перед скармливанием, повышением концентрации энергии в 1 кг сухого вещества рациона.

Детализированное кормление коров, в соответствии с потребностями – 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:

1. Основные корма рациона (сено, сенаж и силос) не следует ограничивать, примерно в равном количестве их можно давать коровам всех групп (секции). 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.

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

3. На доильной площадке время пребывания коров ограничено. Поэтому, чтобы высокопродуктивные коровы могли больше съесть 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.

## ЛЕТНЕЕ КОРМЛЕНИЕ И СОДЕРЖАНИЕ ДОЙНЫХ 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 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 и ВИЖ им. Л.К. Эрнста рекомендуют весной за 15–20 дней до выгона коров на пастбище и в течение 1–1,5 месяца 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 в соответствии с потребностями.

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 ее 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.

## ОСОБЕННОСТИ КОРМЛЕНИЯ ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ КОРОВ

Интенсивный обмен веществ и уровень молочной продуктивности у высокопродуктивных коров требуют нормирования их кормления с учетом физиологического состояния, периодов и даже месяцев лактации, а для выдающихся племенных животных – индивидуального нормированного кормления.

В течение репродуктивного цикла коров их живая масса изменяется. Живая масса полновозрастной коровы к запуску, то есть за 2 месяца до отела, должна быть приблизительно равной живой массе после отела. Новотельные коровы, как правило, в первый период лактации не в состоянии потреблять достаточное количество корма для покрытия энергетической потребности и теряют в массе при доении. Потери живой массы составляют при удое 5000–6000 кг – 17–21 и 35–60 кг, при удое 7000–8000 кг – 25–28 и 55–85 кг, при удое 9000 кг и более – 32–36 и 85–110 кг и более.

Израсходованные запасы энергии и питательных веществ тела на синтез молока в первые месяцы лактации начинают восстанавливаться на 4-м месяце лактации при наступлении максимального потребления кормов.

Молочная продуктивность коров в будущую лактацию зависит от уровня и полноценности их кормления в сухостойный период. Перед отелом коровы должны иметь заводскую упитанность. При полноценном кормлении продолжительность сухостойного периода должна составлять 45–60 дней, а у первотелок и отдельных высокопродуктивных коров – 65–75 дней. За период сухостоя корова в зависимости от живой массы должна увеличить живую массу на 38–60 кг (8–12%), а среднесуточный прирост должен составлять 0,6–1,0 кг. Во всех конкретных случаях планируемый прирост должен определяться состоянием упитанности коров в период запуска.

Оптимальная продолжительность сервис-периода для коров с годовым удоем 4000–6000 кг должна быть 60–90 дней, 6000–8000 кг и более – 90–100 дней. При таком сервис-периоде животные дают на 6–14% молока больше, чем при укороченном или удлиненном.

При годовом удое 7000–8000 кг молока и живой массе коров 550–600 кг концентрация обменной энергии (КОЭ) в сухом веществе рациона должна быть в первый период лактации 10,7–11,0 МДж/кг, во второй – 10,3–10,6, в третий – 9,4–10,1 и в сухостойный период – 9,3 и 10,4, соответственно в начале и за 21 день до отела. Сырого протеина в сухом веществе рациона в первый период лактации должно быть 16,0–17,2%, во второй – 14,4 – 16,0%, в третий – 13,4–14,4% и в сухостойный период 11,6–13,8%.

Сырой клетчатки в сухом веществе рациона в первый период лактации должно быть 16–17,4%, во второй – 18,8–20,4%, в третий – 21,2–23% и в сухостойный период – 24,6–24,1% в первую фазу и 20,1 – 19,5% – во вторую.

При годовом удое 9000–10000 кг молока и живой массе коров 650–700 кг КОЭ в сухом веществе рациона в первый период лактации должна быть 10,9–11,2 МДж/кг, во второй – 10,4–10,9, в третий – 9,6–10,2 и в сухостойный период – 9,4 и 10,6, соответственно в начале и за 21 день до отела.



Сырого протеина в сухом веществе рациона в первый период лактации должно быть 16,7–18,0%, во второй – 15,2–17,2%, в третий – 13,5–15,0% и в сухостойный период 11,8–13,8%.

Количество клетчатки в сухом веществе рационов в первый период лактации должно быть 16,0–17,4%, во второй – 18,8–20,4, в третий – 21,2–23,0 и в сухостойный период – 23,5 и 18,4% соответственно.

Своевременный запуск стельных коров имеет большое значение не только для получения больших удоев, высокого содержания жира, белка и других питательных и биологически активных веществ в молоке, но и здорового, жизнеспособного приплода.

Обычно коров запускают в течение 5–7 дней, а коров с удоем 15–20 кг в первый день запуска в течение 7–10 дней. В первый день запуска у коров с суточным удоем 15–20 кг и выше из рациона необходимо исключить сочные и концентрированные корма, что резко снизит молокообразование. Кормить животных следует сеном. Одновременно сокращают число доений: в первые 2–3 дня доят 2 раза в сутки (при 2-кратном доении – 1 раз), а затем переводят на одноразовое. При этом нужно тщательно выдаивать вымя.

Для быстрого запуска в отдельных случаях коров целесообразно ограничивать в потреблении воды (до 10–20 кг в сутки). При привязном содержании для более быстрого запуска животных следует переводить на другое место. Корма для стельных сухостойных коров должны быть высококачественными. В зависимости от планируемой продуктивности и упитанности стельных сухостойных коров, наличия и качества объемистых кормов доля концентрированных кормов в рационе должна составлять 25–30% питательности. В рацион вводят 5–6 кг сена, до 10 кг силоса, до 15 кг сенажа и 10–15 кг корнеклубнеплодов.

Кормить стельных сухостойных коров в зимнее время надо не менее двух раз в сутки. При этом они должны быть постоянно обеспечены водой (температура воды не ниже 8–10 °С). В летний период коровы должны не менее 8 часов находиться на пастбище и получать в открытых загонах зеленый корм.

Особенностью кормления высокопродуктивных коров в течение всего сухостойного периода является неравномерное поедание ими кормов. В первые 3 недели после запуска они съедают наибольшее количество кормов, затем потребление их приходит в норму, и перед отелом животные съедают 80% кормов от заданного количества. Это связано с физиологическими особенностями коров, так как плод в этот период достигает максимальной величины, и вместимость пищеварительных органов уменьшается. Кормят коров дифференцированно с учетом периода стельности: в 1-ю декаду сухостойного периода дают 80% от рекомендации, во 2-ю доводят до 100% питательности рациона, в 3–4-ю – до 120%, в 5-ю снижают, в 6-й декаде доводят до 60–70%.

В сухостойный период коров необходимо 1–2 раза в день выпускать на прогулки в загоны не менее чем на 2–3 ч или устраивать активный моцион до 2 км. При этом желательно выпускать их в загоны отдельно от остальных животных, а за 7–3 дня до отела прогулки прекращать. Регулярный ак-

тивный моцион предупреждает отечность вымени перед отелом, исключает осложнения при родах и позволяет получать крепкий, хорошо развитый приплод.

После отела у коров наблюдается несоответствие между продуктивностью и потреблением кормов. В этот период у них очень высокая потребность в энергии, которая не покрывается за счет питательных веществ рациона. Недостающее количество энергии и питательных веществ для синтеза большого количества молока заимствуется из резервов организма.

Среднесуточное снижение живой массы коров в первые 2–2,3 мес. лактации не должно превышать 0,6–1,0 кг, или за весь этот период 5–8% от массы животного. Только через 2,5–3 месяца после отела коровы могут потребить такое количество питательных веществ в кормах, которое может восполнить затраты на синтез молока.

Для того чтобы значительно снизить дефицит энергии, необходимо в рацион включать корма, богатые энергией – зерновые концентраты, корнеклубнеплоды, и объемистые корма высокого качества – сено, сенаж, силос, травяную муку, резку, травяные брикеты. Для обеспечения коров энергией в первый период лактации применяют концентратный тип кормления – до 400–500 г смеси концентрированных кормов в расчете на 1 кг молока, обогащенных макро-, микроэлементами с витаминами А, D, E, или специальные комбикорма.

Скармливать концентраты следует за 3–4 дачи для обеспечения нормальных функций преджелудков и предотвращения снижения жирности молока. Коровам, получающим в сутки 10 кг и более концкормов, их скармливают 4–6 раз, а корнеплоды рекомендуется давать 3 раза в день.

При достижении пика удоев увеличение количества концентратов прекращают и держат на стабильном уровне кормления в течение второго периода лактации, пока не начнется спад продуктивности. Такое кормление обеспечивает наиболее оптимальную лактационную кривую, которая характеризуется резким повышением и длительным удержанием пика, а затем постепенным его снижением в третьем периоде лактации.

По окончании раздоя с 4–5-го месяца лактации кормление необходимо вести в соответствии с фактическим удоем, с тем, чтобы удерживать точную продуктивность на высоком уровне до 6–7-го мес. с постепенным снижением ее к концу лактации. Во второй период лактации происходит восстановление тканевых резервов в организме, но чрезмерное кормление может привести к отрицательным результатам – ожирению и резкому снижению удоев. Поэтому кормить коров следует по потребностям в соответствии с величиной удоя, живой массой, упитанностью и необходимостью частичного восстановления резервов тела. Среднесуточные приросты живой массы в этот период должны быть в пределах 0,1–0,3 кг.

## **ЗООТЕХНИЧЕСКИЙ И БИОХИМИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ ЗА ПОЛНОЦЕННОСТЬЮ КОРМЛЕНИЯ МОЛОЧНОГО СКОТА**

Высокая продуктивность молочных коров обусловлена и неразрывно связана с интенсивным течением процессов обмена веществ в их органах и системах и напряженной функциональной деятельностью этих органов. Оптимальное течение процессов обмена, позволяющее детально получать максимум генетически обусловленной биологически полноценной молочной продукции, воспроизводить в соответствующие физиологические сроки крепкое жизнеспособное потомство, обеспечивает здоровье высокопродуктивных коров.

Нарушения обмена веществ являются одним из основных факторов, препятствующих реализации генетического потенциала молочной продуктивности коров. Последствия нарушений выражаются в повышении заболеваемости животных маститами, снижении плодовитости, учащении заболеваемости приплода и его гибели в раннем возрасте, сокращении сроков продуктивного использования коров. Причины возникновения нарушений обмена веществ связаны главным образом с погрешностями в кормлении, содержании и хозяйственном использовании животных. Несбалансированность рационов даже по нескольким питательным веществам может приводить к серьезным нарушениям в жизнедеятельности всего организма, и только своевременное устранение дисбаланса питательных веществ может предотвратить снижение молочной продуктивности и ухудшение состояния здоровья коров.

Основным индикатором, раскрывающим картину метаболизма в организме животных, является кровь. Как одна из важнейших систем организма она играет большую роль в его жизнедеятельности. Благодаря широко развитой сети кровеносных сосудов и капилляров кровь приходит в соприкосновение с клетками всех тканей и органов, обеспечивая, таким образом, возможность их питания и дыхания. Поэтому всякого рода воздействия на ткани организма отражаются на составе и свойствах крови.

Для углубления контроля за полноценностью кормления коров и обеспечения оперативности реагирования на питательные дисбалансы и корректировки рационов необходимо определять биохимические и гематологические показатели. Они предсказывают появление первых, неясно выраженных клинических симптомов заболевания. При этом особую важность имеет правильный выбор показателей, которые в наибольшей степени отражают все стороны обмена веществ (белкового, углеводного, жирового, минерального, витаминного) и состояния здоровья животного.

Для оценки сбалансированности рационов по энергии следует определять уровень глюкозы, так как глюкоза является источником энергии практически для всех жизненно важных физиологических процессов. При недостатке ее организм коровы стремится компенсировать энергетический дефицит путем расходования жира тела с образованием жирных кислот. В результате их усвоения в организме происходит образование избыточного

количества кетоновых тел (ацетон, ацетоуксусная и бетаоксимасляная кислоты). Накопление их в крови вначале ведет к нарушению кислотно-щелочного равновесия, снижению резервной щелочности, а в дальнейшем сопровождается дистрофическими изменениями в жизненно важных органах: происходит жировое перерождение печени, нарушение минерального обмена (остеодистрофия), снижение продуктивности коров. Своевременная корректировка рационов по концентрации энергии в сухом веществе позволит предотвратить заболевание животных и падение продуктивности.

Полноценность протеинового питания высокопродуктивных коров оценивается по содержанию в сыворотке крови общего белка, альбуминов, глобулинов и мочевины. Общий белок крови является консервативным показателем и его значения ниже нормативных свидетельствуют о длительном дефиците протеина в рационе. Повышение содержания белка в сыворотке крови выше рекомендации может быть следствием увеличения гамма-глобулиноимунных белков, указывающих на напряженность обмена веществ, связанного с несбалансированностью рациона по протеину и с заболеванием животных.

В начальной стадии недостатка протеина в рационе прежде всего снижается уровень альбуминов, что на первых порах компенсируется повышением количества глобулинов, падает величина альбумин – глобулинового коэффициента. При длительном недостатке белка снижается его общий уровень в крови.

При чрезмерном поступлении белков (протеина) в организм животных, или при белковом перекорме, уровень белка в крови может несколько повыситься. Высвобожденные лишние аминокислоты дезаминируются и используются как источник энергии.

Мочевина крови очень точно отражает концентрацию аммиака в рубце, уровень и качество протеина рациона.

Снижение уровня мочевины в крови до 2,35 ммоль/л указывает на дефицит сырого протеина в рационе. Увеличение ее уровня при одновременном снижении уровня альбуминов и уменьшении глюкозы свидетельствует о несбалансированности рациона по энергопротеиновому отношению, а высокий уровень мочевины в крови при нормальных значениях остальных параметров крови – о высокой расщепляемости протеина рациона.

Контроль липидного обмена осуществляется по содержанию в крови общих липидов, общего холестерина, холестерина низкой и высокой плотности, триглицеридов и фосфолипидов. В практике обычно используется общий холестерин и фосфолипиды.

Важное значение в молекулярных взаимоотношениях всех видов обмена веществ играют минеральные вещества. Для оценки полноценности минерального питания коров необходимо учитывать содержание в сыворотке кальция, фосфора, магния, железа, щелочной фосфатазы.

Микроэлементы, также как и другие питательные вещества, поступают в организм животного с кормами и частично с водой. Для точной и достоверной характеристики рационов необходимо знать фактическое содержание микроэлементов в кормах всего рациона, для чего нужно исследовать все корма, входящие в рацион животных, категорически избегать опреде-

ления, рекомендации и потребления микроэлементов по данным различных таблиц и справочников и по данным, полученным в данном хозяйстве за прошлые годы.

В основные параметры биохимических показателей следует также включать уровень гемоглобина, лейкоцитов, эритроцитов. Указанные показатели помогут отличить воспалительные процессы в организме от проблем, связанных с недостаточной сбалансированностью кормления.

На фермах полноценность кормления контролируют как зоотехническим, так и физиолого-биохимическими методами. Зоотехнический контроль включает проверку рационов по составу, питательности, сбалансированности и качеству кормов, а также уровню удоев, составу молока, величине приростов, оплате корма, характеру лактационной кривой, продолжительности межотельного и сухостойного периодов, воспроизводительной способности, упитанности животных и т. д.

Определяют соответствие рационов существующим нормам при планируемом уровне продуктивности животных. Рационы контролируют по всем показателям комплексной их питательности. На крупных промышленных фермах необходимо иметь полные данные анализа кормов, а также оценки качества сена, силоса, сенажа и комбикормов. Корма должны отвечать требованиям государственных стандартов.

При полноценном и равномерном в течение года кормлении лактационная кривая должна быть плавной, без срывов. Перебои в кормлении как в количественном, так и в качественном отношении ведут к резкому снижению продуктивности и влияют на лактационную кривую. Большая выбраковка коров в стаде, не связанная с целями селекции, может быть при плохих условиях кормления и содержания животных.

Качество молока свидетельствует о полноценности кормления. Например, при недостатке в рационах клетчатки, что часто бывает в переходный период от стойлового к пастбищному содержанию, резко снижается жирность молока. Если в рационах недостаток витаминов и минеральных веществ, то содержание их в молоке снижается.

Один из важнейших показателей здоровья животных – аппетит. Потеря его – верный признак нарушений обмена веществ и ухудшения здоровья.

Биохимические исследования крови, мочи и молока достаточно полно характеризуют состояние обмена веществ в организме.

Реакция мочи у крупного рогатого скота при нормальном обмене веществ щелочная – рН 8,7. Если в рационе много белков и зольная часть его кислая, то реакция может быть кислой. Длительное изменение реакции мочи в направлении увеличения кислых элементов – признак наступающего ацидоза. Считается нормальным, когда в моче от общего количества азота азот мочевины составляет 80%, азот аминокислот – 4,8–5% и азот аммиака – 2,5–4,5%. У здоровых коров содержание кетоновых тел в моче составляет 9–10 мг%, в молоке – 6–8 мг%.

Существенное значение при контроле за обменом веществ имеют клинические показатели – температура тела, пульс, дыхание, а также состояние перистальтики и жвачки. У крупного рогатого скота температура тела в норме 39°, колебания 37,5–39,5°. Пульс отражает работу сердца и состояние со-

судистой системы. Частота пульса в норме 65–75 ударов в минуту. Частота дыхания указывает на интенсивность обмена веществ. У коров средней продуктивности количество дыхательных движений – 15–20 в минуту, у высокопродуктивных – до 30.

Основные параметры биохимических показателей у высокопродуктивных коров представлены в таблицах 27–29.

**Таблица 27. Нормативные значения биохимических показателей высокопродуктивных молочных коров**

Показатели	Единицы	Референтные значения
В сыворотке крови		
Общий белок	г/л	70–92
Альбумин	г/л	25–36
Альбумин	%	29–46
Глобулин	г/л	40–63
Глобулин	%	54–71
А/Г	ед	0,4–0,8
Мочевина	мм/л	2,4–7,5
Креатинин	мкМ/л	62–163
Глюкоза	мм/л	2,0–4,8
Билирубин общий	мкМ/л	1,16–8,15
Триглицериды	мм/л	0,09–0,37
Холестерин	мм/л	2,1–8,2
АЛТ	МЕ/л	10–36
АСТ	МЕ/л	41–107
Щелочная фосфатаза	МЕ/л	31–163
Ca	мм/л	2,06–3,16
P	мм/л	1,13–2,91
Ca/P	ед	0,82–2,39
Mg	мм/л	0,75–1,34
Fe	мкМ/л	12,9–37,1
Хлориды	мм/л	90–108
В цельной крови		
Лимфоциты	10 <sup>9</sup> /л	5–15
Эритроциты	10 <sup>12</sup> /л	5–8
Гемоглобин	г/л	82–121
Гематокрит	%	22–34
Se	мкМ/л	0,53–2,26
Cu	мкМ/л	9,81–19,88
Zn	мкМ/л	16,34–53,05

**Таблица 28. Биохимические показатели мочи коров**

Показатели	Колебания
РН	7,0–8,7
Кетоновые тела, мг%	9–10
Азот аммиака, % от общего азота мочи	0,4–2,5
Азот мочевины, % от общего азота мочи	40–72
Аминный азот, % от общего азота мочи	0,5–2,5
Проба на: белок	Отрицательная
сахар	Отрицательная
гистамин (ляписная проба)	Отрицательная

Таблица 29. Некоторые показатели молока коров

Показатели	Колебания
Кислотность по Тернеру, оТ	16–19
Кислотность по Кабышу, оТ	8–9
Кетоновые тела, мг%	6–8
Мочевина, ммоль/л	3,5–5,5
Общий кальций, мг%	120–130
Общий фосфор, мг%	95–105
Медь, мкг%	120–300
Кобальт, мкг%	20–30
Цинк, мкг%	3000–4500
Йод, мкг%	60–130
Каротин, мг/л: в стойловый период	0,14–0,23
в пастбищный период	0,28–0,45
Витамин А, мг/л: в стойловый период	0,2–0,4
в пастбищный период	0,5–1,2

## РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ДЕТАЛИЗИРОВАННОМУ КОРМЛЕНИЮ И РАЦИОНЫ ДЛЯ РЕМОУНТНОГО МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Рациональная система выращивания молодняка крупного рогатого скота с учетом его биологических особенностей должна способствовать нормальному росту, развитию, формированию высокой продуктивности и крепкой конституции, продлению сроков хозяйственного использования животных.

У ремонтных телок с раннего возраста должна быть развита способность к потреблению большого количества и более полному использованию грубых, сочных и зеленых кормов. Схемы выращивания молодняка основаны на широком использовании жидких молочных кормов, ЗЦМ, раннем приучении его к потреблению объемистых и концентрированных кормов. Применение таких схем позволяет значительно снизить затраты молока и повысить экономическую эффективность выращивания ремонтных телок. В этих условиях важно осуществлять полноценное и сбалансированное кормление, базирующееся на удовлетворении потребностей растущих животных в энергии, питательных и биологически активных веществах по периодам роста.

В первые дни после рождения теленок обязательно должен получить молозиво, в котором содержится повышенное (в сравнении с обычным молоком) количество белка, жира, минеральных веществ, витаминов, а также защитные антитела, создающие новорожденному теленку иммунитет против болезнетворных микробов.

### Кормление телят от рождения до 2 месячного возраста

Новорожденные телята сразу после отела должны получать молозиво как можно быстрее и в достаточном количестве. Рекомендуется, чтобы теленок получил молозиво в первые 4 часа после рождения в количестве 5–10%



от живой массы и получал его в течение 3-х дней. Молозиво содержит около 20% сырого протеина, а его большая часть является в форме иммуноглобулинов или антител, необходимых теленку, чтобы бороться с заболеваниями. Сами телята не вырабатывают иммуноглобулины в течение первых нескольких недель, поэтому они должны получить их только из молозива. Телята рождаются с очень слабым иммунитетом, молозиво содержит большое количество иммунных тел, которые легко проникают через стенку желудка прямо в кровяной поток. Но всасывающая способность желудка быстро снижается.

Уровень иммуноглобулинов в молозиве различных коров варьирует от 14 до 120 мг в 1 мл, хорошим показателем считается 50 мг общих иммуноглобулинов/мл. В молозиве первотелок вырабатывается меньшее количество иммуноглобулинов, чем у полновозрастных коров. При дефиците протеина в рационе коров до отела, у нее образуется меньше иммуноглобулинов. Всасывание иммуноглобулинов в кишечнике телят происходит только в первые 24–30 часов после рождения, но даже если они не всасываются из кишечника, их действие против болезней продолжается еще в течение 48 часов. Исследованиями установлено, что чем быстрее теленок примет молозиво и содержащиеся в нем иммуноглобулины, тем успешнее он сможет бороться с респираторными и кишечными заболеваниями в течение последующих 2–4 месяцев жизни. Следует отметить, что высокий уровень протеина и жира в молозиве также полезен в ранний период для телят для профилактики стрессов.

Рекомендуемый режим кормления телят крупных пород может быть следующим:

- в 1-й день после отела рекомендуется выпаивать адекватное количество молозива вручную. По меньшей мере 2–3 л молозива в первое кормление сразу после рождения, в пределах 1 часа, из бутылки или ведра и вновь через 8 часов;

- во 2–3-й день выпаивать молозиво или переходное молоко, при свободном доступе к воде;

- с 4 по 28 день выпаивают молоко или высококачественный ЗЦМ, также телятам начинают скармливать стартерный комбикорм. При нормальных условиях скармливают молоко или восстановленный ЗЦМ дважды в день по 2 л или в количестве 10% от веса тела. Выпаивание большего количества молока или восстановленного ЗЦМ уменьшает потребление стартера и приводит к ожирению тканей молочной железы;

- в период 28–35 дней теленок должен потреблять 0,7–0,9 кг стартера в день. Для увеличения поедания стартера сокращают дачу молока на 25–50%, при доступе к воде. Выпаивание молока прекращают к 2-месячному возрасту.

Минимальным возрастом отъема здоровых телят от молока может быть 4–5 недель при скармливании молока и ЗЦМ высокого качества, но следует продолжать скармливать им стартер и давать воду. В этот период желательно содержать телят в том же помещении или в специальных домиках, чтобы не вызвать сильный стресс.



Сено рекомендуется скармливать после 2-месячного возраста, при хорошем потреблении стартерного комбикорма и начале функционирования рубца, который к этому периоду уже населён типичной микрофлорой. Если давать телятам сено до отъема, то это замедлит развитие рубца и будет медленный рост в сравнении с дачей теленку хорошего по качеству, правильно сбалансированного стартера. Сено и другие грубые корма необходимы в кормлении ремонтных телок, но они не должны скармливаться до того, как теленок будет отнят от молочных кормов и будет здоровым.

В США, по оценкам специалистов, 70% телят отнимаются от молочных кормов в 7-недельном возрасте, 25% ферм отнимают телят в 9-недельном и более позднем возрасте и самым дорогим стоимостным периодом при выращивании ремонтных телок является период перед отъемом. Кроме того, если у телят не подготовлен рубец к поеданию сухих кормов и еще он не развит, то у телят в течение 3-х недель будет резкое снижение прироста. Отъем телят от молочных кормов специалисты рекомендуют делать или сразу или постепенно, но изменения в скармливании сухого корма необходимо проводить постепенно.

В России рекомендованы и применяются различные традиционные схемы выращивания телят: традиционные (табл. 30, 31) схемы выращивания телят голштинизированного скота (табл. 32) которые предусматривают их ранний отъем от молока и приучение к более раннему поеданию сухого корма – престартера и стартера.

ВИЖ им. Л.К. Эрнста предложена схема выращивания молочных телят и молодняка крупного рогатого скота до 6 месячного возраста с использованием различных кормовых добавок, как для телят раннего возраста, так и молодняка более старшего возраста.

Таблица 30. Схема № 1 кормления телок до 6-месячного возраста в стойловый период (живая масса в конце периода 155 кг)

Возраст		Живая масса в конце периода, кг	Среднесуточная дача, кг							Минеральная подкормка, г	
месяц	декада		молоко		сено	силос	корнеплоды	концентраты		соль поваренная	кормовой фосфат
			цельное	снятое				стартер/овсянка	комбикорм		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1-я	52	6	–	–	–	–	–	–	–	–
	2-я		6	–	приуч.	–	–	0,1	–	5	5
	3-я		6	–	–	–	приуч.	0,4	–	5	5
За 1-й мес.			180	–	–	–	0	5	–	100	100
2	4-я	72	2	4	0,2	–	0,2	–	0,6	10	10
	5-я		–	6	0,3	приуч.	0,3	–	0,9	10	10
	6-я		–	6	0,5	–	0,5	–	1,1	10	10
За 2-й мес.			20	160	10,0	–	10,0	–	26	300	300
3	7-я	92	–	6	0,7	0,5	0,5	–	1,1	10	15
	8-я		–	6	1,0	1,0	1,0	–	1,2	10	15
	9-я		–	5	1,3	1,5	1,5	–	1,2	10	15
За 3-й мес.			–	170	30	30	30	–	35	300	450
4	10-я	113	–	5	1,5	2,0	1,5	–	1,2	15	20

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	11-я		–	2	1,5	2,0	1,5	–	1,4	15	20
	12-я		–	–	1,5	3,0	1,5	–	1,6	15	20
За 4-й мес.			–	70	45	70	45	–	42	450	600
5	13-я	134	–	–	2,0	3,0	1,5	–	1,5	20	20
	14-я		–	–	2,5	4,0	1,5	–	1,4	20	20
	15-я		–	–	3,0	5,0	1,5	–	1,3	20	20
За 5-й мес.			–	–	75	120	45	–	42	600	600
6	16-я	155	–	–	3,0	5,0	1,0	–	1,0	20	20
	17-я		–	–	3,5	6,0	1,0	–	1,0	20	25
	18-я		–	–	3,5	7,0	1,0	–	1,0	20	25
За 6-й мес.			–	–	100	180	30	–	32	600	750
ВСЕГО за 6 мес.			200	400	260	400	160	5	198	2350	2800

Таблица 31. Схема № 2 кормления телок до 6-месячного возраста в стойловый период (живая масса в конце периода 175 кг)

Возраст		Живая масса в конце периода, кг	Суточная дача, кг							Минеральная подкормка, г	
мес-яц	дека-да		молоко		сено	силос	корне-плоды	концентраты		соль поваренная	кормовой фосфат
			цель-ное	сня-тое				стар-тер/ овсян-ка	комби-корм		
1	1-я	60	7	–	–	–	–	–	–	–	–
	2-я		7	–	приуч.	–	–	0,1	–	5	5
	3-я		–	–	–	–	приуч.	0,2	–	5	5
За 1-й мес.			210	–	–	–	–	–	–	100	–
2	4-я	83	4	4	0,2	–	0,2	–	0,3	10	20
	5-я		–	8	0,3	приуч.	0,3	–	0,6	10	20
	6-я		–	8	0,5	–	0,5	–	0,8	10	20
За 2-й мес.			40	200	10	–	10	–	17	300	600
3	7-я	106	–	8	0,7	0,5	0,5	–	0,8	15	20
	8-я		–	8	1,0	1,0	1,0	–	0,8	15	20
	9-я		–	8	1,3	1,5	1,5	–	0,8	15	20
За 3-й мес.			–	240	30	30	30	–	24	450	600
4	10-я	130	–	7	1,5	2,0	1,5	–	1,0	15	20
	11-я		–	6	1,5	2,0	1,5	–	1,2	15	20
	12-я		–	3	1,5	3,0	2,0	–	1,5	15	20
За 4-й мес.			–	160	45	70	50	–	37	450	600
5	13-я	153	–	–	2,0	3,0	2,0	–	1,7	20	25
	14-я		–	–	2,5	4,0	2,0	–	1,7	20	25
	15-я		–	–	3,0	5,0	2,0	–	1,7	20	25
За 5-й мес.			–	–	75	120	60	–	51	600	750
6	16-я	175	–	–	3,0	5,0	2,0	–	1,6	25	30
	17-я		–	–	3,3	6,0	2,0	–	1,6	25	30
	18-я		–	–	3,5	7,0	2,0	–	1,6	25	30
За 6-й мес.			–	–	100	1860	60	–	48	750	900
ВСЕГО за 6 мес.			250	600	260	400	210	3	177	2650	3550

Использование молочным телятам и ремонтному молодняку престартерного комбикорма «мюсли» с 4–7 дневного до 1,5 месячного возраста и затем

концентрата до 1 года позволяет выращивать здоровый молодняк, сократить его отход, увеличить приросты живой массы, и главное, вырастить в соответствии с физиологическим развитием высокопродуктивную корову с хорошо сформировавшейся пищеварительной системой, способной к потреблению большого количества сухого вещества рациона.

**Таблица 32. Схема кормления телок голштинской породы до 6-месячного возраста**

Возраст		Живая масса в конце периода, кг	Привес, г/сутки	Молоко	Концентраты, кг		Сочные корма, кг		Сено, кг
Месяц	Декада				Пре-стартер	Стартер	Сенаж	Силос	
	1	35	500	5					
1	2		450	6	0,2				
	3		600	6	0,4				
За 1 мес.		52		170	6				
	1		600	5	0,5				0,2
2	2		650	4	1				0,3
	3		700	3	1,2				0,5
За 2 мес.		73		120	27				10
	1								
3	2		750			1,7	1		1
	3		800			2	1,5		1,3
За 3 мес.		95			12	37	30		
	1		850			2,2	3		1,5
4	2		850			2,5	4		1,5
	3		850			2,6	5		1,5
За 4 мес.		120				73	120		45
	1		900			2,8	3	3	1,5
5	2		900			2,8	3,5	4	1,6
	3		900			2,8	3,5	4	1,7
За 5 мес.		147				84	100	110	48
	1		900			2,8	5	5	2
6	2		900			2,8	5	5	2
	3		900			2,8	5	5	2
За 6 мес.		175	780	290	45	278	150	150	60

## РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ДЕТАЛИЗИРОВАННОМУ КОРМЛЕНИЮ И РАЦИОНЫ ДЛЯ ИНТЕНСИВНО ВЫРАЩИВАЕМЫХ РЕМОУТНЫХ ТЁЛОК

Проблема выращивания ремонтных телок высокопродуктивного молочного скота привлекает большое внимание, в связи с тем что выращивание ремонтных телок стало дорогостоящим мероприятием, а возврат инвестиций является медленным. Поэтому эффективность выращивания ремонтных телок имеет прямое отношение к выращиванию высокопродуктивных молочных коров и доходности производства молока.

При этом организация правильного кормления ремонтных телок является одним из важнейших элементов программы выращивания, которая обе-

спечивает оптимальную живую массу и размеры животного при первом отеле и возрасте отела. Главной целью при выращивании ремонтных телок является получение телки, осемененной в 14–15 месячном возрасте, ее отела в возрасте 23–24 месяцев и осуществлении этого с эффективной стоимостью выращивания, с учетом последующего возврата затрат при производстве молока. Поэтому телок необходимо кормить на уровне питания соответствующего размеру суточного прироста, т. е. в соответствии с разработанными рекомендациями по детализированному кормлению. Их рост может быть обеспечен при удовлетворении потребностей в питательных веществах (табл. 33–38).

В последние десятилетия учеными разработана и уже стала доступной новая концепция так называемого «ускоренного» или усиленного кормления ремонтных телок, которая является альтернативой традиционного кормления, которая позволяет дополнить некоторые положения имеющихся норм кормления в отношении выращивания и питания телок.

**Таблица 33. Потребности в питательных веществах для ремонтных телок и нетелей при интенсивном выращивании коров живой массой до 450 кг**

Возраст, мес.	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Живая масса, кг	75	92	109	126	144	161	178	193	209	225	241	257
Прирост, кг	0,56	0,56	0,56	0,56	0,56	0,56	0,56	0,52	0,52	0,52	0,52	0,52
ЭЖЕ	2,4	2,7	3,0	3,3	3,6	3,9	4,2	4,4	4,7	5,0	5,2	5,5
ОЭ, МДж	24	27	30	33	36	39	42	44	47	50	52	55
Сухое вещ-во, кг	2,5	2,8	3,1	3,4	3,7	4,1	4,4	4,7	5,0	5,2	5,5	5,8
Сырой протеин, г	433	456	479	502	525	548	571	574	596	617	638	660
РП, г	240	270	301	332	362	393	424	444	472	501	529	558
НРП, г	194	186	178	171	163	155	147	131	123	116	109	102
Перев. протеин, г	295	310	326	342	357	373	388	391	405	420	434	449
Сырая клетчат., г	147	263	375	483	589	692	792	884	975	1064	1152	1238
Крахмал, г	422	432	444	457	472	489	506	524	543	564	585	608
Сахар, г	312	319	328	337	347	358	370	382	394	408	422	436
Сырой жир, г	194	197	200	204	208	214	221	227	235	244	253	264
Кальций, г	21	22	23	25	26	28	29	31	32	34	36	38
Фосфор, г	15	16	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Магний, г	3,1	3,6	4,2	4,9	5,6	6,5	7,3	8,2	9,1	10,1	11,1	12,1
Калий, г	15	16	18	19	21	23	25	27	30	32	34	37
Сера, г	6	7	7	8	10	11	12	13	14	15	16	17
Железо, мг	53	86	118	149	178	206	233	258	282	305	328	351
Медь, мг	8	12	16	20	23	27	31	34	37	40	43	46
Цинк, мг	66	84	102	120	138	156	173	190	207	223	240	256
Кобальт, мг	2,0	2,1	2,2	2,4	2,5	2,7	2,8	2,9	3,1	3,2	3,4	3,5
Марганец, мг	48	69	91	112	133	154	175	195	214	234	254	273
Йод, мг	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7
Каротин, мг	55	61	68	75	82	89	97	105	112	120	129	137
Вит. А, тыс. МЕ	8	10	12	14	16	18	20	21	23	25	26	28
Вит. D, тыс. МЕ	1,2	1,3	1,5	1,7	1,9	2,0	2,2	2,4	2,6	2,8	3,0	3,3
Витамин Е, мг	69	82	95	108	122	136	151	165	179	193	207	222

Возраст, мес.	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Стельность, мес.	–	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Живая масса, кг	272	289	306	323	339	356	373	389	406	423
Прирост, кг	0,52	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55
ЭКЕ	6,5	6,9	7,1	7,4	7,6	7,9	8,2	8,4	8,7	8,9
ОЭ, МДж	65	69	71	74	76	79	82	84	87	89
Сухое в-во, кг	6,9	7,1	7,4	7,6	7,9	8,1	8,3	8,6	8,8	9,1
Сырой протеин, г	976	1012	1034	1056	1079	1101	1123	1145	1167	1189
РП, г	655	692	718	744	771	797	824	850	876	903
НРП, г	321	320	316	312	308	303	299	295	291	287
Пер. протеин, г	664	688	703	718	733	749	764	779	794	809
Сырая клетч., г	1324	1413	1502	1589	1676	1761	1846	1930	2014	2097
Крахмал, г	632	658	686	714	745	776	808	842	877	913
Сахар, г	451	468	485	503	522	542	562	582	604	626
Сырой жир, г	275	288	302	317	334	351	370	390	411	434
Кальций, г	40	42	45	47	50	52	55	58	61	64
Фосфор, г	27	28	30	31	33	34	36	38	40	42
Магний, г	13,3	14,5	15,7	17,1	18,4	19,9	21,3	22,8	24,4	26,0
Калий, г	40	43	46	49	52	56	59	63	67	71
Сера, г	19	20	21	23	24	25	27	28	30	31
Железо, мг	373	396	419	441	463	484	506	526	547	568
Медь, мг	49	52	55	58	61	64	67	70	73	76
Цинк, мг	273	290	308	326	343	361	378	396	413	431
Кобальт, мг	3,9	4,1	4,2	4,4	4,5	4,7	4,8	5,0	5,2	5,3
Марганец, мг	293	313	334	355	376	396	417	438	459	479
Йод, мг	1,8	2,0	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7	2,8
Каротин, мг	146	155	165	175	185	195	206	216	227	238
Вит. А, тыс. МЕ	30	32	34	35	37	39	41	43	45	47
Вит. D, тыс. МЕ	3,5	3,7	4,0	4,2	4,5	4,7	5,0	5,2	5,5	5,8
Витамин Е, мг	237	252	268	285	301	317	334	351	368	385

**Таблица 34. Потребности в питательных веществах для ремонтных телок и нетелей при интенсивном выращивании коров живой массой до 500 кг**

Возраст, мес.	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Живая масса, кг	81	100	119	139	158	177	196	214	232	250	268	286
Прирост, кг	0,63	0,63	0,63	0,63	0,63	0,63	0,63	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59
ЭКЕ	2,6	2,9	3,3	3,6	4,0	4,3	4,7	4,9	5,2	5,5	5,9	6,2
ОЭ, МДж	26	29	33	36	40	43	47	49	52	55	59	62
Сухое вещ-во, кг	2,7	3,0	3,4	3,8	4,1	4,5	4,8	5,2	5,5	5,8	6,2	6,5
Сырой протеин, г	481	507	533	559	585	611	637	643	667	691	715	739
РП, г	263	298	332	367	401	436	470	494	527	559	591	624
НРП, г	218	210	201	192	184	175	166	148	140	132	124	116
Перев. протеин, г	327	345	363	380	398	415	433	437	453	470	486	503
Сырая клетчат., г	186	315	439	558	675	788	900	1002	1102	1201	1299	1395
Крахмал, г	425	437	451	468	486	506	528	550	573	598	625	653
Сахар, г	314	323	333	344	356	370	384	398	414	430	447	465
Сырой жир, г	195	198	202	207	213	220	229	238	248	259	272	285
Кальций, г	22	23	24	26	27	29	31	33	35	37	39	42
Фосфор, г	15	16	17	18	19	20	21	22	24	25	26	28

## Нормы потребностей молочного скота и свиней в питательных веществах

Окончание таблицы 34

Возраст, мес.	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Магний, г	3,2	3,9	4,6	5,4	6,3	7,3	8,3	9,4	10,5	11,7	12,9	14,2
Калий, г	15	17	19	21	23	25	28	30	33	36	39	42
Сера, г	6	7	8	9	10	12	13	14	16	17	18	20
Железо, мг	64	101	136	169	201	232	262	289	315	341	367	391
Медь, мг	9	14	18	22	26	30	34	38	41	45	48	52
Цинк, мг	72	92	112	132	153	173	193	212	230	249	268	287
Кобальт, мг	2,0	2,2	2,3	2,5	2,7	2,8	3,0	3,2	3,3	3,5	3,7	3,9
Марганец, мг	55	79	103	127	150	174	198	220	243	265	287	309
Йод, мг	0,6	0,7	0,9	1,0	1,1	1,2	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9
Каротин, мг	57	64	72	80	88	97	106	115	124	134	143	153
Вит. А, тыс. МЕ	9	11	13	15	17	19	22	24	26	27	29	31
Вит. D, тыс. МЕ	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,2	2,5	2,7	2,9	3,2	3,4	3,7
Витамин Е, мг	73	88	103	118	134	150	167	183	199	216	232	249

Возраст, мес.	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Стебельность, мес.	–	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Живая масса, кг	304	322	341	359	378	396	415	433	452	471
Прирост, кг	0,59	0,61	0,61	0,61	0,61	0,61	0,61	0,61	0,61	0,61
ЭКЕ	7,3	7,6	7,9	8,2	8,5	8,8	9,1	9,4	9,6	9,9
ОЭ, МДж	73	76	79	82	85	88	91	94	96	99
Сухое в-во, кг	7,7	7,9	8,2	8,5	8,7	9,0	9,3	9,6	9,8	10,1
Сырой протеин, г	1091	1125	1150	1174	1199	1224	1248	1273	1297	1322
РП, г	734	770	799	828	858	887	916	945	975	1004
НРП, г	358	356	351	346	342	337	332	327	323	318
Пер. протеин, г	742	765	782	799	815	832	849	865	882	899
Сырая клетчатка, г	1490	1587	1683	1778	1872	1965	2057	2149	2239	2329
Крахмал, г	682	714	747	782	819	856	896	936	978	1022
Сахар, г	483	503	524	546	568	591	615	640	665	692
Сырой жир, г	300	317	335	355	376	399	423	449	476	505
Кальций, г	44	47	50	53	56	59	62	65	69	72
Фосфор, г	29	31	33	35	37	39	41	43	45	47
Магний, г	15,6	17,0	18,6	20,1	21,8	23,5	25,2	27,0	28,9	30,8
Калий, г	45	49	53	57	61	65	69	73	78	82
Сера, г	21	23	24	26	27	29	30	32	34	35
Железо, мг	416	440	465	488	512	535	558	580	603	625
Медь, мг	55	58	62	65	68	71	75	78	81	84
Цинк, мг	306	325	345	364	384	403	422	442	461	481
Кобальт, мг	4,3	4,5	4,7	4,8	5,0	5,2	5,4	5,5	5,7	5,9
Марганец, мг	332	355	378	401	424	447	470	493	516	539
Йод, мг	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	2,7	2,8	2,9	3,0	3,1
Каротин, мг	164	175	186	197	209	221	233	245	258	271
Вит. А, тыс. МЕ	33	35	37	40	42	44	46	48	50	52
Вит. D, тыс. МЕ	3,9	4,2	4,5	4,8	5,1	5,4	5,7	6,0	6,3	6,6
Витамин Е, мг	266	284	302	321	339	358	377	396	415	434

**Таблица 35. Потребности в питательных веществах для ремонтных телок и нетелей при интенсивном выращивании коров живой массой до 550 кг**

Возраст, мес.	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Живая масса, кг	90	111	132	153	174	195	216	236	256	275	295	315
Прирост, кг	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66
ЭЖЕ	2,9	3,3	3,6	4,0	4,4	4,8	5,1	5,4	5,8	6,1	6,5	6,8
ОЭ, МДж	29	33	36	40	44	48	51	54	58	61	65	68
Сухое вещ-во, кг	3,0	3,4	3,8	4,1	4,5	4,9	5,3	5,7	6,1	6,4	6,8	7,2
Сырой протеин, г	534	562	590	619	647	676	704	712	739	766	793	819
РП, г	292	330	368	406	444	482	520	547	582	618	654	690
НРП, г	241	232	222	213	203	194	184	166	157	148	139	130
Перев. протеин, г	363	382	402	421	440	459	479	484	503	521	539	557
Сырая клетчат., г	247	385	517	646	771	894	1013	1124	1233	1340	1445	1550
Крахмал, г	430	445	462	481	503	526	552	578	606	636	668	701
Сахар, г	318	328	340	353	368	383	400	417	435	454	474	495
Сырой жир, г	196	200	205	211	219	228	239	250	263	277	293	310
Кальций, г	22	23	25	27	29	31	33	35	38	40	43	46
Фосфор, г	15	16	17	18	20	21	22	24	25	27	29	31
Магний, г	3,5	4,3	5,1	6,1	7,1	8,3	9,5	10,8	12,1	13,5	14,9	16,5
Калий, г	16	18	20	22	25	28	31	34	37	40	44	48
Сера, г	6	8	9	10	12	13	14	16	17	19	20	22
Железо, мг	82	121	158	194	228	260	292	321	349	377	404	431
Медь, мг	12	16	21	25	30	34	38	42	46	50	53	57
Цинк, мг	81	104	126	148	170	192	214	234	255	276	297	318
Кобальт, мг	2,1	2,3	2,5	2,6	2,8	3,0	3,2	3,4	3,6	3,8	4,0	4,2
Марганец, мг	66	92	119	145	171	197	223	247	272	296	321	346
Йод, мг	0,7	0,8	0,9	1,1	1,2	1,3	1,5	1,6	1,7	1,9	2,0	2,1
Каротин, мг	60	68	77	86	95	105	116	126	137	148	159	170
Вит. А, тыс. МЕ	10	12	15	17	19	21	24	26	28	30	32	35
Вит. D, тыс. МЕ	1,3	1,5	1,7	2,0	2,2	2,5	2,7	3,0	3,2	3,5	3,8	4,1
Витамин Е, мг	80	96	113	130	148	166	185	203	221	239	258	277

Возраст, мес.	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Стельность, мес.	–	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Живая масса, кг	335	355	375	395	415	435	455	476	496	516
Прирост, кг	0,66	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67
ЭЖЕ	8,1	8,4	8,7	9,0	9,3	9,7	10,0	10,3	10,6	10,9
ОЭ, МДж	81	84	87	90	93	97	100	103	106	109
Сухое в-во, кг	8,5	8,7	9,0	9,3	9,6	9,9	10,2	10,5	10,8	11,1
Сырой протеин, г	1207	1238	1265	1291	1318	1345	1371	1398	1424	1451
РП, г	812	847	879	911	942	974	1006	1037	1069	1101
НРП, г	395	391	386	381	376	371	366	360	355	350
Пер. протеин, г	821	842	860	878	896	914	932	950	969	987
Сырая клетка, г	1653	1756	1858	1959	2059	2158	2256	2353	2449	2545
Крахмал, г	736	774	813	854	896	940	986	1034	1083	1134
Сахар, г	517	540	564	590	616	642	670	699	728	759
Сырой жир, г	329	350	373	397	423	451	481	513	547	582
Кальций, г	49	52	55	59	62	66	70	73	77	81
Фосфор, г	32	34	36	39	41	43	45	48	50	53
Магний, г	18,1	19,8	21,5	23,4	25,3	27,2	29,3	31,3	33,5	35,7

Возраст, мес.	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Калий, г	51	56	60	64	69	74	79	84	89	94
Сера, г	24	25	27	29	30	32	34	36	38	39
Железо, мг	457	483	508	533	558	583	607	630	654	677
Медь, мг	61	64	68	71	75	78	82	85	88	92
Цинк, мг	338	359	381	402	423	444	465	486	507	528
Кобальт, мг	4,7	4,9	5,1	5,3	5,5	5,7	5,9	6,1	6,3	6,5
Марганец, мг	370	395	420	445	470	495	520	545	570	595
Йод, мг	2,3	2,4	2,5	2,6	2,8	2,9	3,0	3,2	3,3	3,4
Каротин, мг	182	195	207	220	233	247	260	274	288	303
Вит. А, тыс. МЕ	37	39	41	43	46	48	50	52	55	57
Вит. D, тыс. МЕ	4,4	4,7	5,0	5,3	5,7	6,0	6,4	6,7	7,1	7,4
Витамин Е, мг	297	316	336	357	377	398	419	440	461	482

Таблица 36. Потребности в питательных веществах для ремонтных телок и нетелей при интенсивном выращивании коров живой массой до 600 кг

Возраст, мес.	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Живая масса, кг	98	121	144	166	189	212	235	256	278	300	321	343
Прирост, кг	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76	0,72	0,72	0,72	0,72	0,72
ЭКЕ	3,1	3,5	4,0	4,4	4,8	5,2	5,6	5,9	6,3	6,7	7,0	7,4
ОЭ, МДж	31	35	40	44	48	52	56	59	63	67	70	74
Сухое вещ-во, кг	3,2	3,7	4,1	4,5	4,9	5,4	5,8	6,2	6,6	7,0	7,4	7,8
Сырой протеин, г	580	611	642	673	704	734	765	776	805	834	864	893
РП, г	318	359	400	441	482	523	565	595	634	673	712	751
НРП, г	263	252	242	232	221	211	201	181	171	162	152	142
Перев. протеин, г	395	416	437	457	478	499	520	528	548	567	587	607
Сырая клетчат., г	300	447	589	726	860	991	1118	1237	1354	1469	1582	1694
Крахмал, г	436	453	472	495	520	547	577	608	640	675	712	751
Сахар, г	322	334	347	362	379	397	416	436	457	479	502	526
Сырой жир, г	197	202	208	216	226	237	250	264	279	297	316	337
Кальций, г	23	24	26	28	30	33	35	38	41	44	47	50
Фосфор, г	16	17	18	19	21	22	24	25	27	29	31	33
Магний, г	3,8	4,7	5,6	6,7	8,0	9,3	10,7	12,1	13,7	15,3	17,0	18,7
Калий, г	17	19	21	24	27	30	34	37	41	45	49	53
Сера, г	7	8	10	11	13	14	16	17	19	21	22	24
Железо, мг	97	139	178	215	251	286	320	351	381	410	439	467
Медь, мг	13	19	23	28	33	37	42	46	50	54	58	62
Цинк, мг	90	114	138	162	186	209	233	256	279	301	324	347
Кобальт, мг	2,2	2,4	2,6	2,8	3,0	3,2	3,4	3,6	3,9	4,1	4,3	4,5
Марганец, мг	76	105	133	161	189	218	246	273	300	326	353	380
Йод, мг	0,7	0,9	1,0	1,2	1,3	1,5	1,6	1,7	1,9	2,0	2,2	2,3
Каротин, мг	63	72	82	92	103	114	126	137	149	161	174	187
Вит. А, тыс. МЕ	11	13	16	18	21	23	26	28	31	33	35	38
Вит. D, тыс. МЕ	1,4	1,6	1,9	2,1	2,4	2,7	3,0	3,3	3,6	3,9	4,2	4,5
Витамин Е, мг	86	104	122	141	161	181	202	222	242	262	283	304

Возраст, мес.	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Стебельность, мес.	–	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Живая масса, кг	364	387	409	431	453	475	498	520	541	563



Возраст, мес.	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Прирост, кг	0,72	0,74	0,74	0,74	0,74	0,74	0,74	0,74	0,72	0,72
ЭКЕ	8,8	9,2	9,5	9,9	10,2	10,6	10,9	11,3	11,5	11,9
ОЭ, МДж	88	92	95	99	102	106	109	113	115	119
Сухое в-во, кг	9,2	9,5	9,8	10,2	10,5	10,8	11,1	11,5	11,8	12,1
Сырой протеин, г	1315	1354	1383	1413	1442	1472	1501	1531	1550	1578
РП, г	884	926	961	996	1031	1066	1101	1136	1164	1198
НРП, г	431	428	422	417	411	405	400	394	386	381
Пер. протеин, г	894	921	941	961	981	1001	1021	1041	1054	1073
Сырая клетч., г	1804	1916	2027	2137	2245	2352	2459	2564	2666	2767
Крахмал, г	792	836	882	931	981	1033	1088	1144	1201	1259
Сахар, г	552	579	607	637	667	699	731	765	799	833
Сырой жир, г	361	387	415	445	478	513	550	590	631	674
Кальций, г	54	57	61	65	69	73	78	82	87	92
Фосфор, г	35	38	40	43	45	48	51	54	56	59
Магний, г	20,6	22,6	24,6	26,8	29,0	31,3	33,7	36,2	38,6	41,2
Калий, г	58	62	67	73	78	84	90	95	101	108
Сера, г	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44
Железо, мг	495	523	550	577	604	630	656	682	706	731
Медь, мг	66	70	74	77	81	85	89	92	96	99
Цинк, мг	369	393	416	439	463	486	509	532	555	578
Кобальт, мг	5,1	5,3	5,6	5,8	6,0	6,2	6,4	6,7	6,9	7,1
Марганец, мг	407	434	462	490	517	545	572	600	627	653
Йод, мг	2,4	2,6	2,7	2,9	3,0	3,2	3,3	3,5	3,6	3,7
Каротин, мг	201	215	229	244	259	274	290	306	321	337
Вит. А, тыс. МЕ	40	43	45	47	50	52	55	57	60	62
Вит. D, тыс. МЕ	4,8	5,2	5,6	5,9	6,3	6,7	7,1	7,5	7,9	8,3
Витамин Е, мг	326	348	371	393	416	439	463	486	510	533

**Таблица 37. Потребности в питательных веществах для ремонтных телок и нетелей при интенсивном выращивании коров живой массой до 650 кг**

Возраст, мес.	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Живая масса, кг	108	132	157	181	206	231	255	278	301	324	346	369
Прирост, кг	0,81	0,82	0,82	0,82	0,82	0,82	0,82	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76
ЭКЕ	3,4	3,9	4,3	4,7	5,2	5,6	6,1	6,3	6,7	7,2	7,6	8,0
ОЭ, МДж	34	39	43	47	52	56	61	63	67	72	76	80
Сухое вещ-во, кг	3,5	4,0	4,4	4,9	5,4	5,8	6,3	6,7	7,1	7,6	8,0	8,4
Сырой протеин, г	624	662	695	729	762	795	828	832	862	893	924	955
РП, г	344	390	435	479	523	568	612	640	681	723	764	805
НРП, г	281	272	261	250	238	227	216	191	181	171	160	150
Перев. протеин, г	425	450	473	495	518	541	563	566	586	607	628	649
Сырая клетчат., г	362	518	668	814	956	1094	1230	1353	1474	1594	1712	1828
Крахмал, г	442	462	485	511	539	571	606	640	677	716	758	801
Сахар, г	327	340	356	373	392	412	435	457	480	504	530	557
Сырой жир, г	199	205	213	222	234	247	263	279	298	318	341	366
Кальций, г	23	25	27	29	32	35	38	41	44	47	51	54
Фосфор, г	16	17	19	20	22	23	25	27	29	31	34	36
Магний, г	4,1	5,1	6,3	7,5	8,9	10,4	12,0	13,6	15,3	17,1	19,0	21,0
Калий, г	18	20	23	26	29	33	37	41	45	49	54	59

Возраст, мес.	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Сера, г	7	9	10	12	14	16	17	19	21	23	25	26
Железо, мг	115	158	200	239	277	313	349	381	412	442	472	501
Медь, мг	16	21	26	31	36	41	46	50	54	59	63	67
Цинк, мг	100	126	151	177	203	229	255	279	303	326	350	374
Кобальт, мг	2,3	2,5	2,7	3,0	3,2	3,4	3,7	3,9	4,1	4,4	4,6	4,9
Марганец, мг	88	119	149	180	210	241	271	300	328	356	384	413
Йод, мг	0,8	0,9	1,1	1,3	1,4	1,6	1,7	1,9	2,0	2,2	2,3	2,5
Каротин, мг	67	77	87	99	111	123	136	149	162	175	189	203
Вит. А, тыс. МЕ	12	15	17	20	23	25	28	31	33	36	38	41
Вит. D, тыс. МЕ	1,5	1,7	2,0	2,3	2,6	2,9	3,2	3,6	3,9	4,2	4,6	4,9
Витамин Е, мг	93	113	133	154	176	198	220	242	263	286	308	330

Возраст, мес.	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Стельность, мес.	–	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Живая масса, кг	393	417	441	465	489	513	537	561	585	609
Прирост, кг	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,79	0,79
ЭЖЕ	9,6	9,9	10,3	10,7	11,0	11,4	11,8	12,2	12,5	12,9
ОЭ, МДж	96	99	103	107	110	114	118	122	125	129
Сухое в-во, кг	9,9	10,3	10,6	11,0	11,3	11,7	12,0	12,4	12,7	13,1
Сырой протеин, г	1432	1464	1496	1527	1559	1591	1623	1655	1681	1713
РП, г	962	1000	1038	1076	1114	1152	1190	1227	1261	1299
НРП, г	470	464	458	452	445	439	433	427	420	414
Пер. протеин, г	974	995	1017	1039	1060	1082	1104	1125	1143	1165
Сырая клетчатка, г	1949	2068	2186	2303	2418	2533	2646	2758	2868	2977
Крахмал, г	850	900	953	1009	1067	1127	1189	1254	1320	1389
Сахар, г	587	618	650	684	719	755	792	830	869	910
Сырой жир, г	395	426	460	496	536	578	623	671	721	774
Кальций, г	58	63	67	71	76	81	86	91	96	102
Фосфор, г	38	41	44	47	50	53	56	59	62	66
Магний, г	23,2	25,4	27,8	30,3	32,8	35,4	38,1	41,0	43,8	46,7
Калий, г	64	69	75	81	87	94	100	107	114	121
Сера, г	28	31	33	35	37	39	41	44	46	48
Железо, мг	531	561	590	618	646	674	701	728	755	781
Медь, мг	71	75	79	83	87	91	95	99	103	107
Цинк, мг	399	425	450	475	500	525	551	576	601	625
Кобальт, мг	5,5	5,8	6,0	6,2	6,5	6,7	7,0	7,2	7,5	7,7
Марганец, мг	442	472	502	532	562	591	621	651	680	710
Йод, мг	2,6	2,8	2,9	3,1	3,3	3,4	3,6	3,7	3,9	4,0
Каротин, мг	219	234	251	267	284	301	318	336	354	372
Вит. А, тыс. МЕ	43	46	49	51	54	56	59	62	64	67
Вит. D, тыс. МЕ	5,3	5,7	6,1	6,5	6,9	7,4	7,8	8,3	8,7	9,2
Витамин Е, мг	355	379	404	429	454	479	505	531	557	583

**Таблица 38. Потребности в питательных веществах для ремонтных телок и нетелей при интенсивном выращивании коров живой массой до 700 кг**

Возраст, мес.	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Живая масса, кг	119	145	170	196	222	248	274	298	323	347	372	397
Прирост, кг	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,82	0,82	0,82	0,82	0,82

Продолжение таблицы 38

ЭКЕ	3,7	4,1	4,6	5,1	5,5	6,0	6,5	6,8	7,2	7,7	8,1	8,6
ОЭ, МДж	37	41	46	51	55	60	65	68	72	77	81	86
Сухое вещ-во, кг	3,8	4,3	4,8	5,3	5,8	6,3	6,8	7,2	7,7	8,1	8,6	9,0
Сырой протеин, г	671	706	741	775	810	845	880	895	928	961	995	1028
РП, г	373	419	466	513	559	606	652	688	732	777	821	866
НРП, г	298	286	275	263	251	239	228	207	196	185	173	162
Перев. протеин, г	456	480	504	527	551	575	598	609	631	654	676	699
Сырая клетчат., г	434	595	750	900	1047	1190	1330	1461	1590	1717	1843	1966
Крахмал, г	451	473	499	528	560	595	633	673	715	760	807	857
Сахар, г	333	348	365	384	405	428	452	477	504	532	561	591
Сырой жир, г	202	209	218	229	242	258	276	296	318	342	369	399
Кальций, г	24	26	28	31	34	37	40	44	47	51	55	59
Фосфор, г	17	18	19	21	23	25	27	29	31	34	36	39
Магний, г	4,6	5,7	6,9	8,3	9,9	11,5	13,3	15,2	17,1	19,1	21,3	23,5
Калий, г	19	21	24	28	32	36	40	44	49	54	59	65
Сера, г	8	10	11	13	15	17	19	21	23	25	27	29
Железо, мг	135	180	222	262	301	338	375	408	441	473	505	535
Медь, мг	18	24	29	34	39	44	49	54	58	63	67	71
Цинк, мг	112	139	166	193	220	247	274	300	326	352	377	403
Кобальт, мг	2,4	2,7	2,9	3,1	3,4	3,6	3,9	4,1	4,4	4,7	4,9	5,2
Марганец, мг	102	134	166	198	230	262	294	325	355	386	416	447
Йод, мг	0,8	1,0	1,2	1,4	1,5	1,7	1,9	2,0	2,2	2,3	2,5	2,7
Каротин, мг	71	82	94	106	119	132	147	161	175	190	205	221
Вит. А, тыс. МЕ	13	16	19	22	24	27	30	33	36	38	41	44
Вит. D, тыс. МЕ	1,6	1,9	2,2	2,5	2,8	3,1	3,5	3,8	4,2	4,6	5,0	5,4
Витамин Е, мг	102	123	145	167	190	214	238	261	285	309	333	358

Возраст, мес.	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Стельность, мес.	–	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Живая масса, кг	421	447	473	499	524	550	576	602	628	653
Прирост, кг	0,82	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86
ЭКЕ	10,1	10,7	11,1	11,5	11,8	12,2	12,6	13,0	13,4	13,8
ОЭ, МДж	101	107	111	115	118	122	126	130	134	138
Сухое в-во, кг	10,7	11,0	11,4	11,8	12,2	12,5	12,9	13,3	13,7	14,1
Сырой протеин, г	1520	1573	1607	1641	1675	1710	1744	1778	1812	1846
РП, г	1019	1073	1114	1155	1195	1236	1277	1317	1358	1399
НРП, г	501	500	493	487	480	474	467	461	454	447
Пер. протеин, г	1033	1070	1093	1116	1139	1163	1186	1209	1232	1255
Сырая клетчатка, г	2088	2215	2340	2464	2586	2707	2827	2946	3064	3182
Крахмал, г	909	967	1027	1090	1156	1224	1295	1369	1445	1524
Сахар, г	623	658	695	733	772	813	855	898	943	989
Сырой жир, г	432	469	509	552	599	648	702	758	819	882
Кальций, г	63	68	73	78	83	89	94	100	106	112
Фосфор, г	41	44	48	51	54	58	61	65	69	73
Магний, г	25,8	28,4	31,1	33,8	36,7	39,7	42,7	45,9	49,2	52,5
Калий, г	70	77	83	90	97	104	111	119	127	135
Сера, г	31	33	36	38	40	43	45	48	50	53
Железо, мг	566	597	627	657	687	716	745	773	801	829
Медь, мг	76	80	85	89	93	97	101	106	110	114

Возраст, мес.	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Цинк, мг	429	456	483	510	537	564	591	618	646	673
Кобальт, мг	6,0	6,2	6,5	6,7	7,0	7,3	7,5	7,8	8,1	8,4
Марганец, мг	477	509	541	573	605	637	669	701	733	765
Йод, мг	2,8	3,0	3,2	3,3	3,5	3,7	3,8	4,0	4,2	4,3
Каротин, мг	237	255	272	290	309	328	347	367	387	407
Вит. А, тыс. МЕ	46	49	52	55	58	61	63	66	69	72
Вит. D, тыс. МЕ	5,8	6,2	6,7	7,1	7,6	8,1	8,5	9,0	9,5	10,0
Витамин Е, мг	383	410	437	464	491	519	547	575	604	633

Анализ имеющихся данных исследований показывает, что на прижизненную продуктивность коров большое влияние оказывает раннее развитие телят. И специалисты, и фермеры знают, что кормление должно быть главной задачей сразу после рождения телят и в последующие периоды выращивания, чтобы оказать положительное влияние на прижизненную продуктивность.

В практике выращивания ремонтных телок в хозяйствах нашей страны используются разнообразные программы и схемы выращивания молочных телят, а также телок после отъема начиная с традиционных, принятых ранее, до современных программ по выращиванию с использованием высококачественных ЗЦМ и стартерных комбикормов.

Наряду с этим, программы выращивания ремонтных телок для получения высокопродуктивных коров крупных пород должны предусматривать следующие цели:

- достичь полового созревания телок к 9–11-месячному возрасту с живой массой 280–310 кг;
- случать телок в 14–15-месячном возрасте, живой массой 385–415 кг, высотой в холке 1,25–1,30 м;
- получать отелы первотелок в 23–24-месячном возрасте при живой массе 595–630 кг перед отелом, при упитанности нетели 3,5–3,8 балла;
- поддерживать относительно постоянную степень суточного прироста на уровне от 730 до 830 г в сутки от рождения до отела;
- учитывать стоимость кормов и добиваться минимума заболеваемости ремонтных телок до отела.

### Кормление телок от 3 до 6-месячного возраста

Главной целью кормления в период от 3 до 6-месячного возраста является получение среднесуточного прироста на уровне от 817 до 900 г, не допускающая ожирения тканей тела, особенно молочной железы.

Исследованиями ученых и практикой выращивания ремонтных телок установлено, что большинство телят отнимают от молока между 1,5 и 4-мя месяцами. Некоторые фермеры продолжают практику отъема к 6-месячному возрасту. Отъем телок больше всего обоснован потреблением сухого корма, чем возрастом. Скармливание телкам зернового стартера высокого качества, с низким содержанием клетчатки (плющенное зерно овса, хлопковая шелуха), другими зерновыми, белковыми, минеральными и витамин-

ными компонентами, патокой способствует достаточно высокому потреблению сухого корма – до 900 г в день при отъеме. Очень важно использование высококачественного сена, но до отъема телят от молока не рекомендуется скармливать влажные грубые корма с бедным аминокислотным профилем и высоким содержанием растворимого протеина. В рационе после отъема можно использовать сенаж хорошего качества или силос высокого качества одновременно со скармливанием стартерного комбикорма. Хорошо сбалансированная кормовая смесь в небольшом количестве может скармливаться телкам после 2-месячного возраста.

Рационы телок от 3 до 6-месячного возраста должны содержать от 40 до 80% грубого корма от общего сухого вещества. Высококачественное разнотравное сено второго или третьего укоса, стимулирующее аппетит, должно скармливаться вволю.

### **Кормление телок от 6 месяцев до случного периода (14–15 мес.)**

В этот период необходимо использовать объемистые корма как основную часть рациона. Процент объемистых кормов в рационе может варьировать от 50 до 90% в зависимости от их качества. По мере роста телок, концентрация протеина в рационе может быть уменьшена, концентрация НДК увеличена. Объемистые корма низкого качества должны быть хорошо сбалансированы концентрированными кормами и минеральными веществами. Процент сырого протеина в концентрированных кормах зависит от содержания сырого протеина в объемистых кормах рациона. Обычно концентраты с 16% сырого протеина, используемые для лактирующих коров, могут подходить и для растущих телок.

Зерно, концентрированные корма необходимо скармливать в количествах, необходимых для балансирования рациона с целью получения планируемого среднесуточного прироста. В то же время, в этот период рекомендуется ограничивать в рационе кукурузный силос до 50% от общего потребления объемистых кормов. Следует проводить периодический анализ кормов на содержание питательных веществ и оценивать их качество.

### **Кормление телок от осеменения до отела (23–25 мес.)**

Телки старше 13-месячного возраста имеют достаточный объем рубца и могут давать хорошие приросты живой массы при скармливании только одного высококачественного объемистого корма в рационе. Основными кормами в этот период являются объемистые корма. При необходимости, чтобы компенсировать рост телок к случному возрасту и планируемому приросту, следует дополнительно скармливать концентрированные корма в зависимости от качества объемистых кормов, кормосмеси или пастбища.

Критерием для времени осеменения телок многими учеными считается живая масса. Так, для телок голштинской породы она должна составлять около 60% от живой массы взрослой коровы. Одним из преимуществ интенсивного кормления телок является более ранний возраст оплодотворения и отела. Такое потенциальное снижение количества непродуктивных дней

может снизить затраты на высокую стоимость кормов в предотельный период. В исследованиях с использованием программы ускоренного кормления телки оплодотворялись на 15 дней, и их отел был на 14 дней раньше, чем телок при традиционной программе кормления.

В этот период необходимо продолжать скармливание максимального количества грубых кормов, а концентратов только для удовлетворения потребностей животного в соответствии с планируемыми суточными приростами и оптимальной живой массой при отеле. Обычная норма концентратов на голову в день составляет 500–900 г в зависимости от качества объемистых кормов.

Если качество сенажа, сена или пастбища очень высокое, то в основное время этого периода можно не давать добавки концентратов. Следует также начинать скармливать концентраты в количестве, примерно 2 кг в сутки в последние 1–2 месяца стельности, чтобы подготовить животных к предстоящей лактации и лактационному рациону. Упитанность тела при отеле должна соответствовать нормативной, а именно 3,5 балла, что является высокой гарантией последующей молочной продуктивности коровы. Желательно в этот период поддерживать среднесуточные приросты телок крупных пород на уровне 770–860 г при соблюдении соответствующей упитанности и условий содержания.

Кукурузный силос не должен скармливаться как единственный корм, чтобы избежать ожирения телок. Рацион, состоящий из  $\frac{1}{3}$ – $\frac{2}{3}$  частей хорошего бобового сена и  $\frac{1}{2}$ – $\frac{2}{3}$  части кукурузного силоса, содержит достаточные уровни протеина и энергии.

За 3–4 недели до отела рекомендуется скармливать телкам рацион с более высоким удельным содержанием питательных веществ и длинно-стельным сеном и тем же силосом, чтобы помочь им привыкнуть к рациону и потреблять максимум сухого вещества после отела.

Для хозяйств Краснодарского края для телок и нетелей при интенсивном плане их роста рекомендованы рационы, приведенные в таблице 39.

**Таблица 39. Примерные рационы кормления ремонтных телок и нетелей при интенсивном выращивании коров живой массой 650 кг (ЮФО)**

Состав рациона, кг	Живая масса, кг					
	100	180	300	350	400	450
	Прирост, г					
	800	800	750	750	800	800
1	2	3	4	5	6	7
Сено люцерновое	0,8	1,5	1,5	2,0	2,0	1,5
Солома пшеничная яровая	–	–	–	–	–	1,0
Сенаж люцерновый	0,6	1,0	4,0	5,0	7,0	8,0
Силос кукурузный	1,0	1,5	6,0	8,0	10,0	12,0
Пшеница	–	–	0,5	0,3	0,4	0,3
Ячмень	–	–	1,1	0,8	1,0	0,8
Жмых подсолнечный (СП 32%)	–	–	0,3	0,3	0,3	0,3
Меласса	0,2	0,3	0,4	0,4	0,5	0,5
Монокальцийфосфат	–	–	0,05	0,05	0,05	0,04

Окончание таблицы 39

1	2	3	4	5	6	7
Соль поваренная	–	–	0,03	0,05	0,06	0,06
Премикс 1% (телки)	–	–	0,02	0,03	0,03	0,04
КК-62 для телят 1–6 мес.	2,0	2,2	–	–	–	–
В рационе содержится:						
ЭКЕ	3,3	4,6	6,7	7,4	9,1	10,3
обменной энергии, МДж/кг	33,0	46,4	67,3	73,8	91,1	103,2
сухого вещества, кг	3,3	4,7	6,9	7,6	9,4	10,6
сырого протеина, г	610	713	891	926	1292	1429
РП, г	388	534	689	713	989	1064
НРП, г	132	179	202	213	303	365
переваримого протеина, г	415	485	606	630	672	972
сырой клетчатки, г	446	753	1417	1773	2198	2680
крахмала, г	700	788	946	722	916	788
сахара, г	231	334	415	452	550	556
сырого жира, г	132	171	231	264	319	352
кальция, г	33	54	92	115	140	149
фосфора, г	18	23	30	31	35	36
магния, г	9	13	19	22	27	29
калия, г	46	75	110	134	163	172
серы, г	7	10	11	13	15	17

## РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ДЕТАЛИЗИРОВАННОМУ КОРМЛЕНИЮ И РАЦИОНЫ ДЛЯ ПЛЕМЕННЫХ БЫЧКОВ

Бычков, выращиваемых на племенные цели, следует кормить и содержать так же как и телочек, но, поскольку они растут несколько быстрее, чем телочки, они должны в том же самом возрасте получать и несколько больше кормов.. В старшем возрасте их нужно держать в хороших кондициях и не допускать, чтобы они были слишком жирными. Взрослых быков можно кормить таким же зерновым рационом, как лактирующих коров. В зависимости от качества грубого корма 500 г зерновой смеси на каждые 100 кг массы тела будет достаточно для взрослого быка. Также необходимо учитывать индивидуальные особенности животных.

Кормление племенных бычков должно быть обильным, обеспечивающим их интенсивный рост и формирование крепкого костяка, плотной мускулатуры и возможность использования для воспроизводства уже в возрасте 14–16 месяцев. Для этого им скармливают больше молока и концентрированных кормов.

Потребности в питательных веществах для племенных бычков (табл. 40–41) рассчитаны на более высокие приросты и выращивание производителей к 16-месячному возрасту живой массой 450 и 500 кг. Соответственно и среднесуточные приросты должны быть 850–900 и 950–1000 г. В рекомендациях приведена потребность в энергии и веще-

ствах питания по следующим возрастным периодам: до 6-месячного возраста на каждый месяц, с 6 до 16-месячного возраста – на каждые 2 месяца.

Бычкам, по сравнению с телками, скармливают больше молочных и концентрированных кормов и меньше объемистых. За период выращивания расход цельного молока должен составлять 320–450 кг снятого – 600–1000 г. Молоко можно заменять эквивалентным количеством ЗЦМ. В схемах за 6-месячный период предусмотрено скармливать 220–230 кг сена, 200 кг силоса, 100–120 кг корнеплодов, 195–217 кг концентратов.

В возрасте 7–16 месяцев бычкам в рацион включают (в зависимости от возраста и планируемых среднесуточных приростов) 1,8–3,5 кг концентратов, 8–15 кг силоса, 2–4 кг сена. Силос можно заменять эквивалентным по питательности количеством сенажа. В летний период сено и сочные корма можно заменить зеленой массой, а концентратов скармливать полную норму.

Рационы для племенных бычков тщательно балансируют по содержанию энергии, протеина, легкопереваримых углеводов, макро – и микроэлементов, витаминов. Особое внимание уделяют качеству кормов.

**Таблица 40. Потребности в питательных веществах для бычков при выращивании производителей средних пород (к 16-месячному возрасту живой массой 450 кг)**

Показатель	Возраст, мес.										
	1	2	3	4	5	6	7–8	9–10	11–12	13–14	15–16
	Живая масса за период, кг										
	45	71	97	123	150	177	227	271	324	375	425
	Среднесуточный прирост, г										
	850					900					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ЭКЕ	1,9	2,3	2,8	3,2	3,7	4,1	4,9	5,7	6,6	7,4	8,3
ОЭ, МДж	19	23	28	32	37	41	49	57	66	74	83
Сухое в-во, кг	0,5	1,9	2,9	3,7	4,4	5,0	6,0	6,7	7,4	8,0	8,6
СП, г	315	456	564	654	734	804	917	1002	1093	1171	1241
РП, г	–	–	–	–	294	354	450	523	600	667	726
НРП, г	–	–	–	–	440	450	467	479	493	504	515
ПП, г	292	367	424	472	514	552	612	657	705	747	784
Сырая клетч., г	31	283	492	674	843	998	1257	1462	1687	1888	2071
Крахмал, г	–	395	473	541	604	663	759	836	920	995	1064
Сахар, г	245	328	387	433	472	506	557	594	633	664	692
Сырой жир, г	213	220	226	231	236	240	247	252	257	262	267
Кальций, г	17	23	28	33	37	40	46	50	55	59	63
Фосфор, г	12	15	18	20	22	24	27	30	32	34	36
Магний, г	3	4	5	6	8	9	13	15	19	23	27
Калий, г	7	14	20	26	31	36	43	49	56	62	67
Сера, г	3	7	10	12	14	16	19	21	23	25	27
Железо, мг	40	104	156	200	240	276	335	380	430	473	511
Медь, мг	5	14	21	27	33	38	46	52	59	65	70
Цинк, мг	30	86	128	163	195	222	266	300	335	366	393
Кобальт, мг	0,3	1,1	1,7	2,2	2,7	3,1	3,8	4,2	4,8	5,2	5,6
Марганец, мг	28	74	114	150	184	216	270	314	363	407	449



Окончание таблицы 40

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Йод, мг	0,4	0,7	0,9	1,1	1,2	1,4	1,7	1,9	2,2	2,4	2,6
Каротин, мг	34	53	70	84	99	112	134	153	173	191	208
Вит. D, тыс. МЕ	0,6	1,1	1,5	1,9	2,3	2,6	3,2	3,7	4,2	4,7	5,2
Витамин E, мг	22	76	116	148	176	201	239	267	296	321	343
Соль повар., г	5	8	11	14	17	20	26	31	37	43	49

**Таблица 41. Потребности в питательных веществах для бычков при выращивании производителей крупных пород (к 16-месячному возрасту живой массой 500 кг)**

Показатель	Возраст, мес.											
	1	2	3	4	5	6	7–8	9–10	11–12	13–14	15–16	
	Живая масса за период, кг											
	46	76	105	125	165	195	240	300	360	420	475	
	Среднесуточный прирост, г											
850						900						
ЭКЕ	2,1	2,6	3,1	3,5	4,2	4,7	5,5	6,6	7,7	8,7	9,7	
ОЭ, МДж	21	26	31	35	42	47	55	66	77	87	97	
Сухое в-во, кг	0,5	2,0	3,0	3,5	4,5	5,1	5,8	6,7	7,4	8,0	8,6	
СП, г	339	503	622	691	809	884	984	1098	1197	1285	1359	
РП, г	–	–	–	–	329	394	479	577	662	738	801	
НРП, г	–	–	–	–	480	491	505	521	535	547	558	
ПП, г	329	414	475	511	572	611	663	722	773	819	857	
Сырая клетч., г	37	299	506	633	859	1010	1218	1466	1690	1896	2072	
Крахмал, г		426	513	566	661	725	812	916	1010	1096	1170	
Сахар, г	272	367	431	466	524	559	604	654	695	730	759	
Сырой жир, г	228	236	242	246	253	257	263	269	275	281	285	
Кальций, г	12	20	27	30	37	41	47	53	59	65	69	
Фосфор, г	11	16	19	21	25	27	30	34	37	40	42	
Магний, г	3	4	6	7	9	10	13	17	21	26	30	
Калий, г	11	17	22	26	32	37	43	52	60	68	75	
Сера, г	3	8	11	12	15	17	20	22	25	27	28	
Железо, мг	41	118	177	212	273	313	366	429	485	535	578	
Медь, мг	6	16	24	29	37	42	49	57	65	71	77	
Цинк, мг	35	97	142	169	214	243	281	324	362	396	424	
Кобальт, мг	0	1,3	2,0	2,3	3,0	3,5	4,0	4,7	5,2	5,7	6,2	
Марганец, мг	31	84	127	154	204	238	286	344	398	448	492	
Йод, мг	0,5	0,8	1,1	1,2	1,5	1,7	1,9	2,3	2,6	2,8	3,1	
Каротин, мг	38	60	78	90	111	125	145	169	192	213	231	
Вит. D, тыс. МЕ	0,6	1,2	1,6	1,9	2,5	2,9	3,4	4,0	4,6	5,2	5,7	
Витамин E, мг	22	85	129	154	195	222	255	293	325	354	377	
Соль поварен., г	7	11	14	17	21	25	30	37	44	51	58	

Племенным бычкам необходим ежедневный активный моцион, иначе у них нарушается нормальное развитие органов и тканей, происходят нарушения в обмене веществ, появляется склонность к ожирению, что отрицательно сказывается на их воспроизводительных функциях. Примерные рационы кормления бычков представлены в таблице 42.

В летний период бычков содержат круглосуточно в лагерях и с 5–6 – месячного возраста выпасают в отдельном стаде.

Таблица 42. Примерные рационы для племенных бычков, на голову в сутки

Показатель	Живая масса, кг			
	450		500	
	Возраст, мес.			
	6–12	13–18	6–12	13–18
	Среднесуточный прирост, г			
	900	900	950	1000
Сено-сенажный тип кормления				
Сено, кг	1,5	2	1,5	2
Сенаж, кг	11	13	11	15
Концентраты, кг	2	2,5	2,5	3
Кормовой фосфат, г	50	50	50	60
Соль поваренная, г	40	40	40	50
Силосно-сенажный тип кормления				
Сено, кг	2,5	3	2,5	3
Силос, кг	12	12	14	15
Сенаж, кг	6	6	6	7
Концентраты, кг	2	2,5	2,5	3
Кормовой фосфат, г	50	50	50	60
Соль поваренная, г	40	40	40	50
Комбинированный тип кормления				
Сено, кг	2	3	2,5	4
Сенаж, кг	5	5	5	5
Силос, кг	9	10	10	11
Корнеплоды, кг	5	6	5	6
Концентраты, кг	50	50	50	60
Кормовой фосфат, г	2	2,5	2,5	3
Соль поваренная, г	40	40	40	50

## РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ДЕТАЛИЗИРОВАННОМУ КОРМЛЕНИЮ И РАЦИОНЫ ДЛЯ МОЛОДНЯКА ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ И ОТКОРМЕ НА МЯСО

Рекомендации по детализированному кормлению и показатели роста при выращивании и откорме на мясо разработаны с учетом особенностей животных отдельных групп:

- молочно-мясные породы – симментальская, сывчевская, помеси симментальской, костромской и других крупных по массе пород;
- молочные породы – черно-пестрая, холмогорская, ярославская, красная горбатовская, красно-пестрая и др.

Для выращивания телят до 6-месячного возраста крупных по живой массе молочно-мясных пород требуется примерно 250 кг цельного молока и 700 кг обезжиренного, а для телят средних по живой массе молочно-мясных и молочных пород – 200 кг цельного и 600 кг обезжиренного. Такой уровень кормления обеспечивает получение среднего суточного прироста от 700 до 850 г. Применение заменителя цельного молока (ЗЦМ) позволяет снизить расход цельного молока.

Заменители цельного молока отличаются по набору входящих в их состав ингредиентов. ЗЦМ готовят сухие и жидкие. Телятам дают заменитель цельного молока в восстановленном виде. Сухой ЗЦМ до консистенции натурального молока восстанавливают в теплой (38–40°) кипяченой воде перед выпойкой. Для лучшего растворения заменитель тщательно размешивают.

Расход ЗЦМ на голову молодняка зависит от направления хозяйства и целей выращивания телят. При этом 1 кг молока заменяют 1 кг восстановленного ЗЦМ. С переходом на выпойку ЗЦМ телятам с 11-дневного возраста на каждую голову расходуют за весь молочный период 40–60 кг цельного молока и в зависимости от концентрации заменителя – от 24 до 28,8 кг сухого ЗЦМ.

Потребность в питательных веществах определена на живую массу и прирост в соответствии с планом роста и особенностями животных крупных и средних по живой массе молочно-мясных и молочных пород.

При откорме молодняка и многообразии его видов наибольший эффект достигается при использовании высококачественных кормов. Суточный прирост 1200–1400 г можно получить у животных, имеющих генетический потенциал высокой энергии роста (порода шароле, голштинская, отдельные линии симментальской породы). В дополнение к основным кормам (сену, силосу, сенажу), в рационы включают травяную муку или резку в гранулах и брикетах, патоку, корнеплоды и концентраты. Корма дают в подготовленном виде. В частности, зерновые корма целесообразно измельчать, плющить, а лучше всего скармливать их в составе комбикормов.

По материалам научных исследований можно рекомендовать для телят, выращиваемых на мясо, следующие количества сухого вещества в расчете на 100 кг живой массы (табл. 43).

**Таблица 43. Потребность в сухом веществе на 100 кг живой массы телят**

Показатели	Возраст, мес.					
	1	2	3	4	5	6
Сухое вещество, кг	1,9	2,1	2,3	2,5	2,6	2,6
Концентрация ЭКЕ в 1 кг сухого вещества	2,1	1,6	1,3	1,0	0,93	0,85

При выращивании и откорме старше 6 месяцев молодняку на 100 кг живой массы требуется от 2,3 до 2,7 кг сухого вещества.

Организация производства говядины на крупных фермах и комплексах характеризуется интенсивным выращиванием и откормом на протяжении всего производственного цикла. В большинстве технологических решений весь производственный цикл подразделяется на четыре периода.

1. Молочный период, длительностью 60–90 дней. В этот период в качестве основных скармливают жидкие молочные корма (цельное молоко, ЗЦМ). Остальная часть рациона состоит из комбикормов-стартеров, сена или травяной резки, причем все корма раздают отдельно.

Программу кормления телят в молочный период меняют каждые 7 дней. Система кормления, особенно в первый месяц, должна быть направлена на сохранение и усиление защитных систем организма. Со второго месяца

телят постепенно приучают к растительным кормам. Поэтому в ЗЦМ, комбикормах-стартерах предусмотрен набор витаминов, микроэлементов, антибиотиков и других биологически активных веществ.

2. Послемолочный период, когда молодняк полностью переводят на растительные корма, которые стимулируют развитие преджелудков и секрецию пищеварительных соков. Обычно программы кормления в этот период предусматривают использование 3–4 видов кормов (сено, силос, сенаж, концентраты). Их дают в виде кормосмеси, причем в качестве концентрированных кормов используют комбикорм, который является одновременно балансирующей частью рациона по протеиновому, минеральному и витаминному комплексу. Продолжительность послемолочного выращивания – 60–90 дней.

3. Период интенсивного роста характеризуется активным ростом мускулатуры, формированием опорных тканей организма (костной, соединительной и хрящевой), определяет последующий уровень мясной продуктивности. В этот период основное внимание следует обращать обеспечению стабильного и полноценного кормления при максимальном использовании наиболее дешевых объемистых кормов. Корма дают в виде кормосмеси. Длительность этого периода – 4–8 мес. Среднесуточные приросты колеблются от 800 до 1200 г. Для улучшения витаминного питания, особенно в зимний период, используют хорошего качества бобово-злаковое сено, травяную муку, рыбий жир, включают в состав премиксов кормовые и синтетические препараты витаминов.

4. Заключительный откорм характеризуется высокими среднесуточными приростами (900–1500 г). Это достигается за счет использования кормов с высокой концентрацией энергии, которые повышают упитанность животных, убойный выход мясной продукции и улучшают качество мяса.

Среди факторов, определяющих промышленный характер организации кормления откормочного скота, необходимо отметить следующие:

- групповое нормированное кормление, корма дают в виде однородной кормовой смеси, при хорошей поедаемости которой животные полностью обеспечиваются питательными веществами и минеральными добавками;

- однотипное кормление на протяжении всего производственного цикла для стабилизации физиологических функций пищеварения, чем достигается повышение переваримости и усвояемости питательных веществ рациона;

- повышение качества сена, сенажа, силоса и применение кормов искусственной сушки (травяная резка, травяная мука) позволяют экономить 10–20% зерновых концентратов при выращивании и откорме скота.

В таблице 44 приведены схемы кормления телят, выращиваемых на мясо, средних и крупных по массе молочно-мясных и молочных пород. Молоко в схемах кормления можно заменить эквивалентным количеством ЗЦМ.

В таблицах 45 и 46 приведены потребности в питательных веществах для молодняка при выращивании его на мясо (средние и крупные молочно-мясные и молочные породы).

Таблица 44. Схемы кормления телят, выращиваемых на мясо

Возраст, мес.	Живая масса, кг	Суточная дача корма, кг						Минеральная подкормка, г		
		Молоко*		Концентраты		Сочные корма***		Сено	соль	Мел
		цельное	снятое	овсянка**	смесь	силос	корнеплоды			
Средние по массе молочные и молочно-мясные породы										
1-й	51	160	15	1	0	0	0	2	150	50
2-й	72	40	210	11	0	10	9	5	500	300
3-й	93	0	150	0	18	30	20	15	650	300
4-й	124	0	130	0	18	115	50	26	750	450
5-й	135	0	65	0	39	150	75	30	850	600
6-й	156	0	0	0	50	195	95	50	900	600
Всего за 6 мес.		200	600	12	125	500	249	128	3800	2300
Крупные по массе молочно-мясные породы										
1-й	59	200	10	1	0	2	0	2	150	50
2-й	81	50	200	15	0	25	9	5	500	300
3-й	103	0	250	0	24	60	20	15	650	300
4-й	126	0	180	0	28	140	50	26	750	450
5-й	148	0	60	0	30	160	90	30	850	600
6-й	170	0	0	0	45	210	110	50	900	600
Всего за 6 мес.		250	700	16	127	597	279	128	3800	2300

\* Вместо цельного молока можно использовать ЗЦМ.

\*\* Овсянку можно заменить комбикормом-стартером.

\*\*\* Силос можно заменить эквивалентным по питательности количеством сенажа.

Таблица 45. Потребности в питательных веществах для выращиваемого на мясо молодняка средних по массе пород

Показатели	Возраст, мес.										
	1	2	3	4	5	6	7-9	10-12	13-15	16-18	
	Живая масса за период, кг										
	46	67	90	113	137	161	238	315	396	477	
	Среднесуточный прирост, г										
600	700	760	760	800	800	850	850	900	900		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
ЭКЕ	1,92	2,15	2,43	2,73	3,07	3,42	4,65	6,01	7,55	9,19	
ОЭ, МДж	19,2	21,5	24,3	27,3	30,7	34,2	46,5	60,1	75,5	91,9	
Сухое вещество, кг	0,9	1,5	2,1	2,8	3,5	4,1	6,3	8,5	10,8	13,1	
Сырой протеин, г	291	377	459	534	606	672	863	1030	1189	1336	
РП, г	-	-	-	-	-	-	530	597	660	718	
НРП, г	-	-	-	-	-	-	333	434	529	617	
Перевар. протеин, г	295	350	398	437	473	505	589	655	713	764	
Сырая клетчатка, г	-	-	-	411	537	670	1137	1651	2235	2856	
Крахмал, г	-	-	-	471	517	569	765	1004	1297	1628	
Сахар, г	329	343	361	382	407	434	539	667	823	1000	
Сырой жир, г	200	201	202	205	208	212	236	274	335	419	
Кальций, г	11	17	22	26	29	33	41	48	54	59	
Фосфор, г	7	10	13	16	18	19	24	27	29	32	
Магний, г	2	3	4	5	6	8	12	17	22	28	
Калий, г	12	16	20	24	29	34	48	63	79	94	
Сера, г	4	6	9	11	13	14	20	26	31	36	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Железо, мг	60	84	115	147	184	222	355	503	670	848
Медь, мг	8	11	15	20	25	31	50	71	95	120
Цинк, мг	54	72	94	118	145	173	271	379	502	632
Кобальт, мг	0,7	0,9	1,2	1,6	1,9	2,3	3,6	5,0	6,7	8,4
Марганец, мг	47	63	83	104	128	153	241	337	447	564
Йод, мг	0,5	0,7	0,9	1,2	1,4	1,6	2,1	2,6	3,0	3,5
Каротин, мг	15	35	54	72	88	104	148	187	224	258
Витамин D, тыс. МЕ	0,9	1,3	1,6	1,9	2,2	2,5	3,3	4,0	4,7	5,3
Витамин E, мг	27	47	68	90	112	134	206	277	352	427
Соль поваренная, г	–	5	10	14	17	21	29	36	42	47

Таблица 46. Потребности в питательных веществах для выращиваемого на мясо молодняка крупных по массе пород

Показатели	Возраст, мес.									
	1	2	3	4	5	6	7–9	10–12	13–15	16–18
	Живая масса за период, кг									
	53	74	98	125	152	179	260	350	440	512
	Среднесуточный прирост, г									
	600	700	800	900	900	900	1000	1000	800	800
ЭКЕ	2,35	2,57	2,84	3,17	3,53	3,90	5,12	6,62	8,24	9,61
ОЭ, МДж	23,5	25,7	28,4	31,7	35,3	39,0	51,2	66,2	82,4	96,1
Сухое вещество, кг	1,1	1,7	2,4	3,1	3,8	4,4	6,3	8,2	10,0	11,4
Сырой протеин, г	333	428	517	599	670	733	888	1025	1138	1218
РП, г	–	–	–	–	–	–	527	548	566	578
НРП, г	–	–	–	–	–	–	361	476	572	640
Перевар. протеин, г	315	365	412	456	494	527	609	681	742	784
Сырая клетчатка, г	–	–	–	460	649	815	1228	1591	1894	2106
Крахмал, г	–	–	–	540	577	618	764	962	1192	1399
Сахар, г	398	400	405	413	423	438	506	634	828	1036
Сырой жир, г	228	229	231	233	237	242	264	307	372	441
Кальций, г	14	20	25	30	34	38	47	54	61	66
Фосфор, г	9	13	16	19	21	23	27	31	34	36
Магний, г	2	3	5	6	7	9	14	20	26	31
Калий, г	11	17	23	29	35	40	53	67	79	88
Сера, г	6	8	10	12	14	16	22	28	34	39
Железо, мг	70	95	126	164	205	247	387	558	742	899
Медь, мг	10	13	18	23	29	35	55	79	105	127
Цинк, мг	63	82	104	132	162	193	295	420	555	670
Кобальт, мг	0,9	1,1	1,4	1,8	2,2	2,6	3,9	5,6	7,4	8,9
Марганец, мг	56	72	92	116	142	170	260	370	489	590
Йод, мг	0,7	0,9	1,1	1,3	1,5	1,6	2,1	2,5	2,9	3,2
Каротин, мг	29	44	61	80	97	114	162	211	258	295
Вит. D, тыс. МЕ	1,3	1,6	1,9	2,2	2,5	2,8	3,5	4,1	4,8	5,2
Витамин E, мг	36	54	75	97	120	143	212	288	364	425
Соль поваренная, г	–	7	12	17	21	24	33	41	48	52

В таблицах 47–50 приведены потребности в питательных веществах для молодняка крупного рогатого скота на откорме при суточных приростах от 800 до 1400 г.

**Таблица 47. Потребности в питательных веществах для молодняка на откорме при суточном приросте 800 г**

Показатели	Живая масса, кг							
	150	200	250	300	350	400	450	500
ЭКЕ	4,5	4,8	5,2	5,8	6,6	7,5	8,6	9,9
ОЭ, МДж	45	48	52	58	66	75	86	99
Сухое вещество, кг	4,1	5,2	6,3	7,4	8,4	9,5	10,6	11,7
Сырой протеин, г	785	825	872	925	983	1046	1114	1187
РП, г	418	409	397	384	370	355	338	321
НРП, г	367	417	475	540	613	691	776	867
Перевар. протеин, г	532	549	569	591	616	643	672	704
Сырая клетчатка, г	843	1067	1281	1486	1685	1878	2066	2250
Крахмал, г	512	588	668	751	837	925	1016	1108
Сахар, г	371	427	480	532	581	629	676	722
Сырой жир, г	191	214	236	257	277	297	316	335
Кальций, г	21	26	31	36	41	46	51	56
Фосфор, г	11	14	17	20	22	25	28	31
Магний, г	8	11	14	16	19	22	25	28
Калий, г	35	43	51	59	67	75	83	91
Сера, г	16	19	22	25	28	31	34	37
Железо, мг	237	306	375	443	512	581	649	718
Медь, мг	32	42	52	62	72	82	91	101
Цинк, мг	172	225	277	329	382	434	487	539
Кобальт, мг	2,3	3,0	3,7	4,4	5,1	5,8	6,5	7,2
Марганец, мг	151	198	245	291	338	385	432	478
Йод, мг	1,1	1,5	1,8	2,2	2,6	2,9	3,3	3,6
Каротин, мг	73	95	116	137	157	177	197	217
Витамин D, тыс. МЕ	3,1	4,2	5,0	5,7	6,3	6,8	7,2	7,6
Витамин E, мг	96	125	153	182	210	239	268	296
Соль поваренная, г	14	21	28	35	42	48	55	62

**Таблица 48. Потребности в питательных веществах для молодняка на откорме при суточном приросте 1000 г**

Показатели	Живая масса, кг							
	150	200	250	300	350	400	450	500
1	2	3	4	5	6	7	8	9
ЭКЕ	5,3	5,6	6,1	6,7	7,4	8,4	9,5	10,8
ОЭ, МДж	53	56	61	67	74	84	95	108
Сухое вещество, кг	4,6	5,7	6,8	7,8	8,9	10,0	11,1	12,2
Сырой протеин, г	913	953	999	1052	1110	1173	1242	1315
РП, г	471	461	450	437	423	408	391	373
НРП, г	442	492	550	615	687	766	851	942
Переварим. протеин, г	611	628	648	671	695	723	752	783
Сырая клетчатка, г	942	1167	1381	1586	1785	1978	2166	2350
Крахмал, г	615	691	771	854	940	1028	1119	1211
Сахар, г	441	497	551	602	651	699	746	792
Сырой жир, г	226	249	271	292	312	332	351	370
Кальций, г	26	31	36	41	46	51	56	61
Фосфор, г	14	17	19	22	25	28	31	33
Магний, г	8	11	14	17	20	22	25	28

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Калий, г	37	44	52	60	68	76	84	92
Сера, г	17	20	23	26	29	32	35	38
Железо, мг	263	331	400	469	537	606	675	743
Медь, мг	36	46	56	66	76	85	95	105
Цинк, мг	192	245	297	350	402	455	507	560
Кобальт, мг	2,5	3,2	3,9	4,6	5,3	6,0	6,7	7,4
Марганец, мг	169	216	263	310	356	403	450	496
Йод, мг	1,3	1,6	2,0	2,3	2,7	3,0	3,4	3,7
Каротин, мг	86	108	130	150	171	191	211	231
Витамин D, тыс. ME	4,1	5,2	6,0	6,7	7,3	7,8	8,3	8,7
Витамин E, мг	108	137	165	194	222	251	279	308
Соль поваренная, г	18	25	32	39	46	52	59	66

Таблица 49. Потребности в питательных веществах для молодняка на откорме при суточном приросте 1200 г

Показатели	Живая масса, кг						
	200	250	300	350	400	450	500
ЭЖЕ	6,5	6,9	7,5	8,3	9,2	10,3	11,6
ОЭ, МДж	65	69	75	83	92	103	116
Сухое вещество, кг	6,2	7,2	8,3	9,4	10,5	11,6	12,7
Сырой протеин, г	1080	1127	1179	1237	1301	1369	1442
РП, г	514	502	490	476	460	444	426
НРП, г	566	624	690	762	841	925	1016
Переваримый протеин, г	708	728	750	775	802	831	862
Сырая клетчатка, г	1267	1481	1686	1884	2077	2265	2449
Крахмал, г	794	874	957	1043	1131	1222	1314
Сахар, г	567	621	672	721	769	816	862
Сырой жир, г	284	306	327	347	367	386	405
Кальций, г	36	41	46	51	56	61	66
Фосфор, г	19	22	25	28	30	33	36
Магний, г	11	14	17	20	23	25	28
Калий, г	46	54	62	69	77	85	93
Сера, г	20	23	27	30	33	36	39
Железо, мг	357	425	494	563	631	700	769
Медь, мг	50	60	70	79	89	99	109
Цинк, мг	265	317	370	422	475	527	580
Кобальт, мг	3,5	4,2	4,9	5,6	6,3	7,0	7,7
Марганец, мг	234	281	328	374	421	468	514
Йод, мг	1,8	2,1	2,5	2,8	3,2	3,5	3,9
Каротин, мг	122	143	164	184	205	225	244
Витамин D, тыс. ME	6,2	7,0	7,7	8,3	8,8	9,3	9,7
Витамин E, мг	149	177	206	234	263	291	320
Соль поваренная, г	29	36	43	50	57	63	70



**Таблица 50. Потребности в питательных веществах для молодняка на откорме при суточном приросте 1400 г**

Показатели	Живая масса, кг					
	250	300	350	400	450	500
ЭЖЕ	7,8	8,4	9,1	10,1	11,2	12,5
ОЭ, МДж	78	84	91	101	112	125
Сухое вещество, кг	7,7	8,8	9,9	11,0	12,1	13,1
Сырой протеин, г	1254	1306	1365	1428	1496	1569
РП, г	555	542	528	513	496	478
НРП, г	699	764	836	915	1000	1091
Переваримый протеин, г	807	830	854	881	911	942
Сырая клетчатка, г	1580	1786	1984	2177	2365	2549
Крахмал, г	977	1060	1146	1234	1325	1417
Сахар, г	691	742	791	840	886	932
Сырой жир, г	340	361	382	402	421	440
Кальций, г	45	50	55	60	65	70
Фосфор, г	25	27	30	33	36	39
Магний, г	14	17	20	23	26	29
Калий, г	55	63	71	79	87	95
Сера, г	24	27	30	33	36	39
Железо, мг	450	519	588	656	725	794
Медь, мг	64	73	83	93	103	113
Цинк, мг	338	390	443	495	547	600
Кобальт, мг	4,5	5,2	5,9	6,6	7,3	8,0
Марганец, мг	299	346	392	439	486	532
Йод, мг	2,2	2,6	2,9	3,3	3,7	4,0
Каротин, мг	157	178	198	218	238	258
Витамин D, тыс. МЕ	8,1	8,7	9,3	9,8	10,3	10,7
Витамин E, мг	189	218	246	275	303	332
Соль поваренная, г	40	47	54	61	67	74

**Таблица 51. Примерные рационы для откорма крупного рогатого скота на барде, кг на голову в сутки**

Корма	Период откорма, дней			Всего кормов за период откорма, ц
	начало	середина	конец	
	25	25	30	
1	2	3	4	5
Взрослый скот (жив. масса 450кг, сут. приросты по периодам откорма:1100, 950, 850 г)				
Барда свежая ржаная	80,0	75,0	70,0	56,25
Сечка соломенная	6,0	5,0	3,0	3,65
Дерьт кукурузная	0,5	0,6	0,6	0,47
Дерьт ячменная	–	–	0,3	0,09
Мел,г	30,0	40,0	50,0	0,04
Соль поваренная, г	50,0	55,0	60,0	0,05
Кормовые фосфаты, г	70,0	80,0	85,0	0,08
Молодняк 1,5–2 года (живая масса 350 кг, сут. приросты по периодам:750,800, 850 г)				
Барда свежая ржаная	50,0	50,0	40,0	47,0
Сено луговое	–	–	2,0	0,60
Сечка соломенная	4,0	4,0	1,0	3,10
Дерьт кукурузная	0,3	0,3	0,6	0,39

1	2	3	4	5
Отруби пшеничные	0,3	0,5	0,8	0,56
Мел, г	10,0	15,0	30,0	0,02
Соль поваренная, г	40,0	40,0	40,0	0,04
Кормовые фосфаты, г	50,0	60,0	70,0	0,06

Таблица 52. Рационы для молодняка крупного рогатого скота при откорме на барде с использованием соломы, кг на голову в сутки

Живая масса, кг	Средне-суточный прирост, г	Барда, кг	Солома, кг	Дерьт кукурузная, кг	Патока, кг	Карба-мид, г	Обесфторенфосфат, г	Соль поваренная, г
165–190	750	30	4	1,2	0,3	15	20	20
190–215	800	34	4	1,2	0,3	20	25	20
215–240	800	36	4	1,4	0,4	25	30	25
240–265	850	36	5	1,4	0,4	30	35	25
265–290	850	40	5	1,6	0,5	35	40	30
290–315	900	44	5	1,6	0,5	40	45	35
315–350	900	50	5	2,0	0,7	45	50	40
350–380	950	46	6	2,6	1,0	50	60	45
380–415	1000	42	6	3,2	1,0	55	70	55
415–450	1000	40	6	3,4	1,5	60	80	60

Тип кормления и структура рационов имеют особенности в зависимости от зональных условий, методов или систем выращивания и откорма, характера кормопроизводства и т. д.

Широкое применение при выращивании и откорме молодняка в условиях промышленной технологии производства говядины должны получить полнорационные кормовые смеси, различные белково-витаминно-минеральные добавки.

Таблица 53. Примерные рационы для откорма крупного рогатого скота на жоме, кг на голову в сутки

Корма	Период откорма, дней			Всего кормов за период откорма, ц
	начало	середина	конец	
	25	25	30	
1	2	3	4	5
Взрослый скот (живая масса 450–500 кг, сут. приросты: 900, 1000 и 1000 г)				
Жом кислый	75,0	70,0	60,0	48,25
Солома пшеничная яровая	4,0	3,0	2,0	2,15
Патока кормовая	–	0,75	1,0	0,39
Дерьт кукурузная	0,2	0,4	0,7	0,29
Отруби ячменные	0,5	0,6	0,6	0,39
Зернобобовые	–	–	0,3	0,06
Соль поваренная, г	60,0	70,0	75,0	0,05
Диаммонийфосфат, г	80,0	70,0	50,0	0,06
Молодняк 1,5–2 года (живая масса 350 кг, сут. приросты: 750, 800 и 900 г)				
Жом кислый	45,0	40,0	40,0	37,50
Сено злаковое	–	–	1,0	0,30
Солома яровая пшеничная	3,0	3,0	2,0	2,40

Окончание таблицы 53

1	2	3	4	5
Патока кормовая	0,5	0,5	1,0	0,60
Дерть кукурузная	–	–	0,4	0,12
Отруби пшеничные	0,7	1,0	1,3	0,90
Зернобобовые	0,2	0,3	0,2	0,21
Соль поваренная, г	30,0	40,0	45,0	0,03
Диаммонийфосфат, г	60,0	60,0	60,0	0,054

**Таблица 54. Рационы для молодняка крупного рогатого скота при использовании свежего и кислого жома, на голову в сутки**

Живая масса, кг	Среднесуточный прирост, г	Период, дней	Жом свежий, кислый, кг	Сенаж, кг	Солома, кг	Конц-корма, кг	Патока, кг	Диаммоний фосфат, г	Соль поварен., г
Доразщивание									
150–180	900	40	10	7	–	2	0,5	20	20
180–240	900	75	15	8	–	2	0,5	30	25
240–300	950	75	20	9	–	2	0,5	40	30
Откорм									
300–350	1000	50	45	–	3	3	1,0	50	45
350–400	1000	50	50	–	3	3	1,0	60	50
400–450	1100	50	40	–	5	4	1,5	70	60

**Таблица 55. Примерные рационы для откорма крупного рогатого скота на силосе, кг на голову в сутки**

Корма	Период откорма		
	начало	середина	конец
Взрослый скот (живая масса 450 кг, суточные приросты соответственно по периодам откорма 1100, 1000 и 1000 г)			
Силос кукурузный	40,0	35,0	30,0
Солома пшеничная	4,0	4,0	2,0
Зерновые концентраты	1,2	1,7	1,7
Отруби пшеничные	0,5	0,3	0,3
Соль поваренная, г	50,0	50,0	55,0
Кормовые фосфаты, г	70,0	80,0	85,0
Молодняк 1,5–2 года (живая масса 350 кг, суточные приросты соответственно 950, 1000 и 1000 г)			
Силос кукурузный	30,0	25,0	20,0
Солома пшеничная	3,0	2,0	1,0
Сено луговое	1,0	1,0	2,0
Зерновые концентраты	1,0	1,3	1,6
Отруби пшеничные	0,3	0,3	0,3
Соль поваренная, г	30,0	30,0	35,0
Кормовые фосфаты, г	50,0	60,0	70,0

Таблица 56. Структура рационов при различных системах выращивания и откорма молодняка

Корма	Системы выращивания				
	интенсивная	полуинтенсивная	Умеренная		
			вариант I	вариант II	вариант III
Возраст 4–10 мес. (среднесуточные приросты по системам выращивания: 1000, 900, 800, 700, 650 г)					
Зернофураж + БВМД	43,9	35,2	25,4	20,0	12,0
Травяная мука	4,2	4,5	3,3	3,3	4,0
Сенаж	15,8	18,4	22,0	23,0	21,0
Силос	12,1	14,1	16,1	17,7	18,0
Зеленые корма	20,1	23,8	27,2	30,0	33,0
Солома	3,9	5,0	6,0	6,0	4,0
Корнеклубнеплоды	–	–	–	–	6,0
Сено	–	–	–	–	2,0
Молодняк в возрасте 11–18 мес. (среднесуточные приросты соответственно по системам выращивания: 1200, 900, 800, 700, 650 г)					
Зернофураж + БВМД	51,1	42,7	29,3	25,0	15,0
Травяная мука	6,1	5,4	4,8	4,8	3,0
Сенаж	1,6	17,5	21,4	22,7	20,0
Силос	10,1	12,6	15,9	17,3	18,0
Зеленые корма	15,4	17,3	23,4	24,0	35,0
Солома	2,7	4,5	5,2	6,2	4,0
Корнеклубнеплоды	–	–	–	–	5,0

Во многих хозяйствах на естественных пастбищах, бросовых землях, в лесных зонах в летний период проводят нагул молодняка и выбракованных коров. Хорошо организованный нагул имеет не только технико-экономические преимущества перед стойловым откормом, но и позволяет получить дешевое, менее жирное мясо с хорошими вкусовыми качествами. Откорм взрослого скота, в основном выбракованных коров, проводят в течение 2–3 мес., используя для этого жом, барду, мезгу, силос, сенаж, бахчевые и корнеплоды. Наиболее дешевый откорм взрослого скота на зеленых кормах. Количество концентратов в рационах откормочного скота должно быть не более 35%. Продолжительность откорма выбракованных коров зависит от их упитанности: при ниже средней – до 90 дней, при средней – до 60.

## ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЖИВОТНОВОДСТВЕ

Компьютеризация обработки технологических параметров животноводства позволяет оптимизировать параметры и показатели кормления и кормопроизводства, рассчитывать, создавать и поддерживать для животных наилучшие условия для их жизни, развития и получения продукции. Уровень информатизации в настоящее время становится одним из существенных факторов развития и конкурентоспособности животноводства, в том числе и кормления.

В России и за рубежом в области животноводства различными коллективами и фирмами, в том числе и в ВИЖ им. Л.К. Эрнста, реализуются разработки, которые либо непосредственно направлены на развитие рассма-

триваемой предметной области, либо являются составной частью проектов и программ целевого значения.

В США в настоящее время работа по разработке программного обеспечения ведется в нескольких академических институтах. Например, компьютерная модель по расчету питательности рационов разработана специалистами Корнельского университета. Корнельская модель на основе системы чистых углеводов и протеинов уже претерпела несколько изменений. Совместная модель Корнельского и Пенсильванского университетов используется в полевых исследованиях. В США широко распространена компьютерная модель NRC (2001).

Популярными иностранными программами являются Bestmix (Голландия), Hybrimin (Германия). В России в настоящее время для разработки рационов предлагаются программные комплексы «Плинор» (г. Санкт-Петербург), «Корм Оптима» (г. Воронеж), «Коралл» (РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева), «Фермер» (ВИЖ им. Л.К. Эрнста) и другие. В области расчета комбикормов и премиксов интересен программный комплекс «Корм Оптима» (г. Воронеж), в области племенного учета в молочном скотоводстве – «Плинор» (г. Санкт-Петербург).

Однако все предлагаемые программные средства, предназначенные для разработки рационов, имеют ряд недостатков. Так, иностранные программные средства не адаптированы к условиям ведения животноводства в России, в том числе и к Российским нормам кормления животных. Российские программные средства адаптированы к Российским нормам кормления и содержания животных, но имеют корпоративный характер. Базы данных разных программных средств не совместимы. Соответственно и базы по химическому составу кормов не сопоставимы по содержанию и методу их классификации. Базы данных по нормам кормления животных часто сформированы на основе данных NRC или ARC, не адаптированных к Российским условиям кормления.

В отделе кормления ВИЖ им. Л.К. Эрнста разрабатывается единая информационная система «Корма и кормление сельскохозяйственных животных», включающая в себя комплекс программных средств по кормам и кормлению сельскохозяйственных животных, работающих с единой базой данных.



В электронной версии справочного пособия «Рекомендации по детализированному кормлению молочного скота» изложены основные положения по кормлению молочного скота на основе детализированных норм, установленных в научно-хозяйственных опытах. Введены новые показатели нормирования питания. Уточнены рекомендации питания по отдельным питательным веществам, макро-микроэлементам, витаминам, в том числе по ряду элементов питания, ранее

не учитываемых. Энергетическая питательность кормов и рационов, а также потребность животных в энергии выражены в энергетических кормовых единицах (ЭКЕ). Приведены примерные рационы для животных разной продуктивности и при различном физиологическом состоянии.

Электронная версия справочника оснащена программным модулем «Расчет потребности в питательных веществах для крупного рогатого скота», который позволяет определять потребность в питательных веществах всех половозрастных групп молочного скота при любых допустимых значениях продуктивности и живой массы по всем показателям потребностей на любую продолжительность периода кормления.

## **КОРМОВЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ МОЛОЧНОГО СКОТА. КЛАССИФИКАЦИЯ И ХАРАКТЕРИСТИКА КОРМОВ И КОРМОВЫХ ДОБАВОК**

Решающая роль в развитии животноводства принадлежит сбалансированной кормовой базе, организации полноценного кормления животных, обеспеченности их высококачественными кормами. Под кормами понимаются продукты сельскохозяйственного и промышленного производства, предназначенные для удовлетворения физиологических потребностей животных в энергии и питательных веществах.

Кормовые средства – более широкое понятие. Наряду с растительными и животными кормами они включают различные биологически активные соединения, используемые для балансирования рациона и повышения переваримости и усвояемости кормов.

Корма, производимые в хозяйствах и выпускаемые промышленностью, значительно различаются по своему назначению, составу и питательности, физическим и технологическим свойствам.

Для удобства планирования кормовой базы и рационального использования кормов их объединяют в группы, близкие по основным показателям (исходному сырью, технологии приготовления, питательным и кормовым достоинствам, физиологическому воздействию на организм).

Согласно классификатору кормов, разработанному в ВИЖ им. Л.К. Эрнста в 2009 г., корма делятся на 8 групп – зеленые, грубые, сочные, зерновые, отходы промышленности, комбикорма, корма животного и микробного происхождения, кормовые добавки. Признаками деления кормов по классификатору происхождению и назначению на всех ступенях являются группы, подгруппы, виды и разновидности кормов. В классификаторе используется шестизначный шифр, дающий характеристику корма по уровню его специализации. Каждый из последующих уровней классификаторов группирует корма по более глубокой специализации. Все корма в принятом классификаторе разделены на 8 групп, каждая группа подразделяется на подгруппы, подгруппа – на виды, вид – на разновидности. Шифр корма состоит из ряда кодов, обозначающих группу, подгруппу и вид корма по классификации ВИЖа (3 цифровых знака), а также код разновидности корма (3 знака).

По концентрации энергии в кормах их делят на объемистые (зеленые, грубые и сочные корма, а также остатки технических производств – барда, дробина, жом, мезга), содержащие в 1 кг меньше 0,8 ЭКЕ, и концентрированные (зерновые, жмыхи, шроты, комбикорма), содержащие больше 0,8 ЭКЕ в 1 кг корма.

Под **зелеными кормами** подразумевается надземная масса зеленых кормовых растений. В эту группу входят травы естественных и искусственных лугов и пастбищ, сеяные злаковые и бобовые культуры, ботва корнеклубнеплодов и бахчевых, а также гидропонный корм.

Отличительная особенность зеленых кормов – высокая влажность (70–83%). Их сухое вещество отличается высоким содержанием протеина, минеральных веществ и витаминов. Оно содержит 13–25% сырого протеина, 4–5% сырого жира, 15–18% клетчатки, до 45% БЭВ и 8–11% сырой золы.

Питательная ценность зеленых кормов зависит от ботанического состава трав, условий и места их произрастания, агротехники выращивания, цикла (времени) стравливания пастбищ.

По содержанию энергии (1,0–1,2 МДж обменной энергии) и переваримого протеина (120–220 г/кг) сухое вещество зеленых кормов близко к растительным концентратам, но превосходит их по биологической ценности протеина и содержанию витаминов. В процессе вегетации растений их питательная ценность меняется: снижается содержание протеина, каротина и повышается клетчатки, вследствие чего снижается переваримость и энергетическая ценность.

Зеленые корма в молочном животноводстве, особенно пастбищная трава, оказывают большое влияние на повышение продуктивности коров, улучшение их здоровья и воспроизводительных функций, снижение себестоимости продукции.

Травы для зеленой подкормки убирают в ранние фазы вегетации: сеяные бобовые многолетние – не позднее начала цветения; однолетние бобовые – в начале образования бобов в нижних 2–3 ярусах; сеяные злаковые многолетние и однолетние травы – не позднее начала выметывания (колошения); кукурузу – не позднее начала образования початков; подсолнечник и его смеси с другими культурами – не позднее начала цветения подсолнечника; рапс, сурепицу и другие культуры семейства капустных – не позднее цветения.

**Грубые корма** характеризуются высоким содержанием клетчатки – более 13%. К ним относятся корма естественной и искусственной сушки – сено естественных и сеяных трав, сенная мука, травяная мука, резка из искусственно высушенных трав, сенаж, все виды соломы, мякина (полова), шелуха, веточный корм, хвойная мука.

Из-за высокого содержания клетчатки, переваримость грубых кормов 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.

**Сено** является одним из основных кормов в рационах сухостойных и дойных коров. Хорошее сено в стойловый период служит источником протеи-



на, 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. Согласно существующему ГОСТу, сено подразделяется на 4 вида (табл. 57).

Сено, убранное в ранние фазы развития растений, лучше переваривается. При каждой последующей фазе вегетации травы переваримость сухого вещества снижается примерно на 5%.

Дойные коровы, при отсутствии в рационе силоса и сенажа, могут съесть до 3 кг хорошего сена на каждые 100 кг живой массы.

**Таблица 57. Показатели и рекомендации для определения класса качества сена (ГОСТ Р 55452–2013)**

Наименование показателя	Норма для класса		
	1	2	3
Концентрация сырого протеина, г/кг СВ, не менее:			
сеяные бобовые травы	150	130	120
сеяные бобово-злаковые травосмеси	140	120	110
сеяные злаковые травы	130	110	100
травы естественных угодий	120	100	90
Концентрация сырой клетчатки, г/кг СВ, не более:			
сеяные бобовые травы	270	280	300
сеяные бобово – злаковые травосмеси	280	300	310
сеяные злаковые травы	290	310	320
травы естественных угодий	300	320	330
Концентрация сырой золы, г/кг СВ, не более	100	110	120
Массовая доля сухого вещества, г/кг	не менее 830		

**Сенаж** – корм, приготовленный из трав в ранние фазы вегетации, провяленных до влажности не менее 40%, и хранящийся в анаэробных условиях. В связи с более высокой физиологической сухостью массы, препятствующей развитию бактерий, биохимические процессы протекают с меньшей интенсивностью и, следовательно, в ней меньше расходуется сахаров на образование консервирующей среды. Тем самым сенаж обогащает рационы сахаром и способствует решению проблемы сахарного питания молочного скота.

По физико-химическим показателям он занимает среднее положение между сеном и силосом.

Сенаж готовят в основном из сеяных трав и смесей (многолетние и однолетние бобовые и злаковые), а также из зернофуражных культур, убираемых в фазе молочно-восковой спелости зерна.

Влажность готового сенажа по ГОСТу Р 55452–2013 должна находиться в пределах 45–55% (табл. 58).

**Солома** – сухие стебли зерновых культур, остающиеся после обмола. В кормлении молочного скота в основном используют солому яровых злаковых культур – овсяную и ячменную. Солома озимых злаков содержит 36–42% клетчатки. Она бедна протеином, жиром, витаминами и минеральными веществами. Скармливать молочному скоту ее надо только после обработки. Солома бобовых в балансе кормов занимает незначительное место.



Для повышения вкусовых качеств соломы и увеличения переваримости клетчатки, применяют следующие приемы подготовки: измельчение, смачивание и сдобривание, запаривание, обработка щелочами, известью, аммиачной водой, дрожжевание, гранулирование.

**Таблица 58. Показатели и рекомендации для определения класса качества сенажа**

Наименование показателя	Норма для класса		
	1	2	3
Концентрация сырого протеина, г/кг СВ, не менее:			
сеяные бобовые травы	160	150	130
сеяные бобово-злаковые травосмеси	150	140	120
сеяные злаковые травы	140	120	110
Концентрация сырой клетчатки, г/кг СВ, не более:			
сеяные бобовые травы	260	270	290
сеяные бобово-злаковые травосмеси	270	290	300
сеяные злаковые травы	280	300	310
Концентрация сырой золы, г/кг СВ, не более			
Массовая доля азота аммиака, % от общего азота, не более	7	10	15
Массовая доля масляной кислоты, % от СВ, не более	–	0,3	0,6
Массовая доля сухого вещества, г/кг	450–550	450–550	400–550

Измельчение соломы – обязательное условие при любых приемах ее подготовки. При скармливании не измельченной соломы, потери ее в виде остатков составляют 20–30%, а измельченная солома поедается почти полностью. Длина резки для коров – 4–7 см.

При скармливании грубой, одревесневшей соломы (пшеничной, ржаной) более эффективны химические методы обработки, которые не только улучшают вкус, но значительно повышают переваримость и питательность.

Представляет интерес дрожжевание грубых кормов. Суть его сводится к следующему. С помощью тепловой и химической обработки проводят гидролиз целлюлозы в измельченной соломе. Затем к соломе добавляют фосфорно-аммонийные соли, концентраты и дрожжевую закваску. В таких условиях дрожжи быстро развиваются и обогащают солому протеином, фосфором и витаминами группы В.

Иногда солому дрожжуют без термохимической обработки. В этом случае улучшаются ее вкусовые качества, повышение же питательности происходит только за счет добавок, гидролиза клетчатки при этом не происходит.

При гранулировании и брикетировании соломы с травяной мукой, концентратами и различными добавками повышается ее поедаемость, сокращаются потери, улучшается транспортабельность и механизация кормораздачи. В сочетании с силосом и сенажом гранулы и брикеты способствуют повышению полноценности кормления молочного скота.

Ряд способов обработки соломы связан со значительными затратами энергии и других средств, поэтому наиболее простым и экономически мало затратным является силосование измельченной соломы с зеленой массой кукурузы и трав высокой влажности.

**Сочные корма** – силос, корнеплоды, клубнеплоды, сочные плоды бахчевых и листовых культур, овощи – отличаются высоким содержанием

воды (до 90%). В связи с этим их энергетическая ценность невысокая – 1,2–3,5 МДж ОЭ. Мало в них также протеина и клетчатки.

Питательные вещества сочных кормов хорошо перевариваются жвачными – переваримость органического вещества 70–85% и выше, являются хорошими источниками легкоусвояемых углеводов (кроме силоса), обладают молокогонными свойствами, оказывают положительное влияние на процессы пищеварения, повышают эффективность использования питательных веществ рациона.

В кормлении молочного скота сочные корма занимают значительный удельный вес от питательности рациона (20–50%). 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. Как диетические и молокогонные корма они незаменимы в рационах молодняка и лактирующих коров (особенно при раздое).

**Силос** – один из основных видов сочных кормов в рационах дойных коров в большинстве агроклиматических зон страны. Высококачественный силос благоприятно влияет на здоровье животных и повышение их продуктивности, особенно в зимний период. Кормовая ценность его зависит от химического состава силосуемого материала. Чем больше сухих веществ в силосуемой массе, тем выше питательность. Переваримость питательных веществ силоса выше, чем сена, и практически такая же, как и зеленых кормов. В силосе, по сравнению с зеленой массой, лучше переваривается клетчатка, но хуже протеин.

При правильной технологии силосования потери питательных веществ бывают значительно меньше, чем при полевой сушке зеленых растений на сено. В хороших силосных сооружениях силос может храниться длительное время без существенных изменений состава и питательности. В благоприятные для урожая силосных культур годы каждое хозяйство должно создавать резервные запасы силоса. Это избавит животноводство от пагубных последствий неурожайных лет.

Силос в значительной степени отличается от исходного сырья. В нем больше простых соединений, образующихся из углеводов и протеина. Сахаров в силосе почти нет, из них образуются органические кислоты, которые и консервируют корм. Превращение сахаров в органические кислоты не следует рассматривать как снижение питательной ценности корма, так как они по кормовой ценности почти не уступают глюкозе.

Под влиянием ферментов крахмал распадается, поэтому в силосе его меньше, чем в исходном сырье. Углеводы типа гемицеллюлоз и пектиновых веществ в процессе силосования остаются без изменений. Количество протеина в силосе и исходном сырье практически одинаковое, но белка мало. Это объясняется тем, что во время силосования под воздействием растительных протеолитических ферментов белок гидролизует, образуя свободные аминокислоты. Но ферментативный распад белка в силосе нельзя рассматривать как снижение питательной ценности азотистого комплекса, поскольку расщепление белков до аминокислот происходит и в организме

животного. По содержанию жира, клетчатки и золы силос и зеленая масса не имеют существенных различий.

Силос – прекрасный источник каротина. В 1 кг хорошего кукурузного силоса содержится 20–30 мг каротина, а кукурузно-бобового – 40–45 мг.

Из кормовых растений ГОСТом определено 6 видов силоса (табл. 59).

**Таблица 59. Показатели и рекомендации для определения классов качества силоса (ГОСТ Р 55986–2014)**

Наименование показателя	Норма для класса		
	1	2	3
Содержание сухого вещества, г/кг, не менее, в силосе из:			
– из кукурузы	260	200	180
– однолетних и многолетних кормовых растений, в том числе:			
– однолетних и многолетних бобовых трав	270	250	230
– однолетних и многолетних злаковых трав	200	200	180
– бобово-злаковых смесей однолетних и многолетних трав	250	200	180
– подсолнечника	180	150	150
– сорго	270	250	230
Концентрация в сухом веществе сырого протеина, г/кг, не менее, в силосе:			
– из кукурузы и сорго	80	75	75
– однолетних и многолетних кормовых растений, в том числе:			
– однолетних и многолетних бобовых трав	150	130	110
– бобово-злаковых смесей	130	120	100
– однолетних и многолетних злаковых трав	120	110	100
Концентрация сырой клетчатки в сухом веществе всех видов силоса, г/кг, не более:	280	310	330
Концентрация сырой золы в сухом веществе всех видов силоса, г/кг, не более:	100	110	130
Массовая доля молочной кислоты в общем количестве (молочной, уксусной, масляной) кислот, %, не менее, в силосе:			
– из кукурузы	70	65	60
– однолетних и многолетних свежескошенных растений	65	60	55
Массовая доля масляной кислоты в силосе, %, не более	0,1	0,2	0,3
Содержание аммиачного азота, % от общего азота, не более	10	13	15
рН силоса, ед. рН	3,9–4,3	3,8–4,3	3,7–4,3

Примечания:

1. Содержание аммиачного азота определяется по требованию потребителя.

2. В силосе, приготовленном с применением пиросульфита натрия, рН не определяют.

3. В силосе, законсервированном пиросульфитом натрия, пропионовой кислотой и ее смесями с другими кислотами, массовую долю масляной кислоты не определяют.

4. В силосе из свежескошенных однолетних и многолетних трав, приготовленном с применением химических и биологических препаратов, массовую долю сухого вещества не учитывают.

Впервые в ГОСТе на силос выделена отдельная его категория – силаж, т. е. корм с содержанием сухого вещества в пределах 300–399 граммов. Выделено два вида силажа, требования к показателям качества которого указаны в таблице 60.

Правильно приготовленный доброкачественный силос имеет приятный запах, напоминающий запах фруктов, хлебного кваса, квашеной капусты, соленых огурцов. Цвет такого силоса обычно желтовато-зеленый и мало отличается от цвета исходного сырья.

Таблица 60. Показатели и рекомендации для определения классов качества силлажа

Наименование показателя	Норма для класса		
	1	2	3
Содержание сухого вещества, г/кг	300–399		
Концентрация сырого протеина, г/кг СВ, не менее в силлаже:			
– из сеяных однолетних и многолетних бобовых и бобово-злаковых трав	150	130	110
– сеяных однолетних и многолетних злаковых трав	130	110	90
Концентрация сырой клетчатки, г/кг СВ, не более	280	300	320
Концентрация сырой золы, г/кг СВ, не более	110	120	130
Массовая доля масляной кислоты, %, не более	–	0,1	0,2
Содержание аммиачного азота*, % от общего азота, не более	7	10	13
pH, ед. pH	4,2–4,3	4,3–4,4	4,4–4,6

\* – определяется по требованию потребителя

Уменьшение потерь питательных веществ при силосовании кормов – важная задача каждого хозяйства. Много питательных веществ теряется при утечке растительного сока, когда силосуются растения с высокой влажностью. Чтобы не допустить этого, надо к избыточно влажной массе добавлять соломенную резку.

Применение различных консервантов при силосовании кормов резко снижает потери питательных веществ, улучшает качество силоса.

Хороший силос не требует какой-либо подготовки перед скармливанием. Однако если он имеет избыточную кислотность, то в рационы надо включать хорошее бобовое сено и фосфорные подкормки.

Поедаемость силоса зависит от его качества, состава кормовой дачи, количества сухих веществ и других кормов рациона. Силоса с высокой влажностью коровы обычно съедают больше, хотя и потребляют при этом меньше сухих веществ, чем при поедании силоса с повышенным количеством сухих веществ.

Рекомендации установлены с учетом, что классы качества силоса и силлажа определяют не ранее 30 суток после закладки их на хранение и не позднее, чем за 15 суток до начала скармливания готового корма животным.

**Корнеплоды** в молочном животноводстве как молокогонный корм занимают особое место при раздое коров. 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, 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 кг на 1 кг молока, в состав силосных – по 0,5–0,7 кг.

*Морковь* – отличный корм для молочного скота, особенно при раздое 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 корни. 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 большое 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* используют для кормления дойных коров. Это ценный корм, в нем 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 8%. 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, его следует включать в рационы, особенно высокопродуктивных коров.

**Зерновые корма** в рационах коров в среднем составляют около 25% питательности, при кормлении высокопродуктивных коров – 35–45% и больше. Зерно, семена и продукты их переработки являются, главным образом, источниками энергии и протеина. В 1 кг этих кормов содержится 7,8–13,0 МДж ОЭ и от 80 до 400 г протеина. По содержанию основных

питательных веществ зерновые корма делят на: богатые углеводами (зерна и семена злаковых), богатые протеином (зерна и семена бобовых) и богатые жиром (семена масличных растений).

**Зерна злаковых культур** являются основным компонентом для приготовления кормовых концентратных смесей. В среднем в них содержится около 120 г сырого протеина, в том числе около 75% переваримого. Протеин зерна злаковых имеет низкую биологическую ценность. Во всех кормах этого вида сырья лимитирующей аминокислотой является лизин. Поэтому, заменяя один вид зерна другим, невозможно существенно повысить качество протеина кормовой смеси или комбикорма.

Около двух третей массы зерна приходится на крахмал, который переваривается на 95%. Высокая концентрация легкопереваримых углеводов обеспечивает высокую питательность зерна злаковых. В среднем в зерне злаковых содержится около 6% сырой клетчатки, но в отдельных его видах этот показатель сильно варьирует (от 2,2% в кукурузе и до 10% в овсе). Различия в содержании клетчатки существенно влияют на количество усвояемой энергии и, следовательно, на кормовую ценность зерна. Общая тенденция заключается в том, что количество клетчатки и усвояемой энергии в зерне коррелируют отрицательно.

Зерно злаковых культур содержит от 2 до 5% сырого жира. На долю линолевой и олеиновой кислот (незаменимых) приходится до 70–85% общего количества жирных кислот. Наряду с жирами в зерне злаковых культур содержатся фосфатиды и стериды, кефалин и другие липоиды (жироподобные вещества). Особенно много в них лецитина (0,4–0,6%).

Зерно злаков отличается низким содержанием кальция (0,12–0,01%) и относительно высоким фосфора (0,24–0,47%). Общее количество золы в зерне злаковых составляет 1–8%.

Основными углеводистыми зернофуражными культурами являются: ячмень, кукуруза, овес, пшеница, рожь, просо, сорго.

**Ячмень** является одной из важнейших фуражных культур в молочном животноводстве. Зерно ячменя покрыто цветочной пленкой, что надо иметь в виду при приготовлении стартерных комбикормов для телят молочного периода. В зернах ячменя мало клетчатки и жира и много крахмала. Количество протеина в нем колеблется в очень широких пределах: от 7 до 24% и зависит от сорта, региона и агротехники возделывания, погодных условий и т. д. В среднем 1 кг ячменя содержит 11,5 МДж обменной энергии, 110 г сырого протеина, 21 г жира, 56 г клетчатки, 490 г крахмала, 2 г сахара, 0,8 г кальция, 3,4 г фосфора. Протеин ячменя на 97–98% представлен белком, остальное количество его составляют амиды. Содержит 4,1 г лизина, 3,6 г метионина+цистина. Ячмень можно вводить в комбикорма для молочного скота в количестве до 60%. При скармливании ячменя в чистом виде он может вызывать у крупного рогатого скота тимпанию.

**Пшеница.** Как правило, на кормовые цели используют зерно с пониженными хлебопекарными свойствами, засоренное другими видами зерна и щуплое. В 1 кг пшеницы в среднем содержится 10,7–10,8 МДж ОЭ, 13,5% сырого протеина, 1,7% сырой клетчатки, около 2% жира, 0,08% кальция и 0,4% фосфора, зерно пшеницы в комбикормах используют в дробле-



ном виде или в виде муки грубого помола. Пшеница тонкого помола во рту у животных превращается в клейкую массу, которая, попадая в желудок, может приводить к нарушению пищеварения. Причем, свежесобранная пшеница более опасна в этом отношении, чем хранившаяся в течение определенного времени. В составе комбикормов пшеницу целесообразно использовать в смеси с другими видами зерна.

Зерно пшеницы скармливают молочному скоту в виде дерти грубого помола. Пшеница мелкого помола во рту у жвачных превращается в клейкую массу, которая, попадая в рубец, может приводить к нарушению процессов пищеварения. При этом, свежесобранная пшеница более опасна в этом отношении, чем хранившаяся.

Максимальные рекомендации ввода фуражной пшеницы в комбикорма составляют (% по массе): для телят до 6-месячного возраста – 25, для остальных возрастных групп – 30.

**Овес.** Зерно овса отличается от других злаковых пленкой, которая составляет до 30% от общей массы, но в отличие от других злаков она легко отделяется от зерновки. В этой связи энергетическая ценность овса ниже, а содержание в нем клетчатки выше, чем в другом зерне злаков. По содержанию других питательных веществ он приближается к ячменю. Так, в среднем в 1 кг овса содержится: 11,1 МДж обменной энергии, 105 г сырого протеина, 46 г жира, 100 г клетчатки, 320 г крахмала, 25 г сахара, 1,2 г кальция, 3,5 г фосфора. Овес – ценный диетический корм для всех видов и групп животных, однако при вводе в комбикорма его желательно освобождать от пленки. В стартерные комбикорма для телят овес в натуральном виде вводят в количестве до 15%, без пленки – до 20%. В комбикорма-концентраты овес вводят в количестве до 30%.

**Рожь.** В зерновом балансе России рожь занимает довольно высокий удельный вес. Несмотря на то что по химическому составу зерно ржи сходно с зерном пшеницы и ячменя, оно отличается от других видов зерновых компонентов низкими вкусовыми качествами, что связывают с высоким содержанием в зерне ржи пентозанов и наличием резорцинола. Кроме того, крахмал ржи представлен более крупными зернами, чем в других злаковых, в результате чего при его набухании образуется желеобразная масса, которая плохо переваривается и вызывает нарушение пищеварения.

Зерно ржи весьма восприимчиво к грибу актиномицете, вызывающему превращение зерен в спорыню. Этот гриб содержит смесь алкалоидов, которые могут вызывать у беременных животных аборт и нарушение пищеварения у растущих животных. В кормлении может быть использована рожь, непригодная по качественным показателям для продовольственных целей, но вполне пригодная для скармливания сельскохозяйственным животным. Рожь нельзя использовать в свежем виде сразу после уборки урожая, пока в зерне не прекратятся процессы превращений и брожения. Скармливают ее сельскохозяйственным животным через 2–3 месяца после уборки и тщательной проверки на зараженность спорыней.

В среднем в 1 кг ржи содержится: 10,3 МДж обменной энергии, 120 г сырого протеина, 20 г жира, 24 г клетчатки, 54 г крахмала, 16 г сахара, 0,8 г кальция, фосфора – 3,0 г.

Рекомендации ввода ржи в комбикорма молодняка крупного рогатого скота не должны превышать 10% от массы, а для коров – 20%. Однако исследованиями ВИЖ им. Л.К. Эрнста было установлено, что рожь, не пораженную спорыньей и выдержанную в течение 2–3 месяцев, можно включать в комбикорма для коров до 40% по массе при удое 4000 кг и 30% при удое 5000 кг молока в год. При обогащении комбикормов с рожью МЭК СХ-1 рекомендации ввода ржи могут быть повышены для высокопродуктивных коров до 40–30%, а для откорма молодняка – до 60% по массе.

**Кукуруза** как источник энергии превосходит все зерновые компоненты комбикормов, но отличается от них наименьшим содержанием протеина. Высокая энергетическая ценность кукурузы связана с повышенным содержанием в ней, по сравнению с другими злаковыми компонентами, жира (до 4,3%). Протеин кукурузы обладает низкой биологической ценностью в связи с небольшим количеством в ней незаменимых аминокислот лизина и триптофана. Кроме того, кукуруза в отличие от других злаковых бедна кальцием и фосфором.

Различают белые и желтые сорта кукурузы. В среднем в 1 кг кукурузы содержится: 12,2 МДж обменной энергии, 85 г сырого протеина, 40 г жира, 20 г клетчатки, 560 г крахмала, 40 г сахара, 0,4 г кальция, 2,5 г фосфора.

Максимальная норма ввода кукурузы в стартерные комбикорма для телят – 25% (по массе), а в комбикорма-концентраты для других возрастных групп молочного скота – 50%.

Наряду с зерном кукурузы в комбикорма-концентраты для молодняка старше 6-ти месяцев и коров иногда включают кукурузу в початках, но питательность их ниже из-за высокого содержания в них клетчатки. Согласно стандарту, к полноценным нормальным початкам относятся початки с содержанием 75% зерна. В 1 кг кукурузных початков содержится 10,6 МДж обменной энергии, 70 г сырого протеина, 35 г жира, 55 г клетчатки, 0,4 кальция и 3 г фосфора. Максимальные рекомендации ввода кукурузных початков в комбикорма для ремонтных телок 20% (от массы), а коров – 30%.

**Просо** отличается от других зерновых наличием в нем твердых цветочных оболочек (до 25%), которые содержат большое количество кремнезема и инкрустирующих веществ, ухудшающих переваримость.

По питательной ценности зерно этой культуры приближается к питательности овса. В нем содержится около 9,0 МДж ОЭ, 11% сырого протеина, 40% крахмала, около 4% жира, до 9% сырой клетчатки, 0,08% кальция и 0,35% фосфора.

Просо вводят только в комбикорма-концентраты для взрослого молочного скота в количестве не более 20% по массе.

**Сорго.** По химическому составу и питательности зерно сорго близко к просу. Внешне сорго напоминает просо, но в 5–6 раз крупней. Зерно, в зависимости от разновидности сорта, имеет белую, желтоватую и красно-бурую окраску. В связи с ограниченным возделыванием сорго зернового как кормовой культуры, оно мало используется в комбикормах. В некоторых сортах сорго может содержаться повышенное количество солей синильной кислоты, обладающей ядовитыми свойствами. Вследствие этого сорго необходимо проверять на содержание этих соединений.



Зерно сорго мелкое и очень твердое. Это следует учитывать при его измельчении, поскольку в условиях дробления, одинаковых для других видов зерна, значительная часть сорго может остаться не размолотой и практически не будет использована животными. В 1 кг сорго содержится в среднем 11,0 МДж обменной энергии, 100 г сырого протеина, 31 г жира, 30 г клетчатки, 450 г крахмала, 45 г сахара, 1 г кальция, 3 г фосфора.

Рекомендации ввода в состав комбикормов-концентратов для ремонтного молодняка и коров не должны превышать 20% от массы комбикорма.

**Чумиза.** Пленки зерна чумизы составляют 16–17% от массы зерна. В 1 кг зерна чумизы содержится в среднем 11 МДж обменной энергии, 90 г сырого протеина, 33 г жира, 57 г клетчатки, 495 г крахмала, 48 г сахара, 1,1 г кальция и 2,4 г фосфора. Вводят зерно чумизы, также как просо и сорго, только в состав комбикормов-концентратов для взрослого молочного скота в количестве не более 20%.

**Зерно бобовых культур** – горох, соя, вика, чечевица, люпин – по химическому составу существенно отличается от зерна злаковых. Кормовая ценность зерна бобовых определяется высоким содержанием в нем биологически полноценного протеина. По сравнению со злаковыми, в зерне бобовых в 2–3 раза больше сырого протеина и в 3–5 раз лизина. Принято считать, что биологическая ценность белков бобовых составляет 75–85% биологической ценности белков молока.

**Горох** самая распространенная бобовая культура, которая используется в составе комбикормов для молочного скота. По биологической ценности протеин гороха приближается к протеину соевого шрота и мясокостной муки, в нем, по сравнению со злаковыми зерновыми, отмечается более высокий уровень лизина, но он имеет низкое содержание метионина и цистина, что делает его менее полноценным в кормлении высокопродуктивных коров.

В 1 кг гороха содержится в среднем 12,0 МДж обменной энергии, 213 г сырого протеина, 15,3 г лизина, 4,7 г метионина с цистином, 1,7 г триптофана, 15 г жира, 57 г клетчатки, 48,2 г крахмала, 44 г сахара, 1,3 г кальция, 3,8 г фосфора.

Максимальные рекомендации ввода гороха в стартерные комбикорма для телят 10% по массе, а в комбикорма-концентраты для остального поголовья молочного скота 15%. Более высокие дозировки вызывают у телят и взрослых животных расстройство пищеварения, что приводит к снижению переваримости и использованию питательных веществ кормов рациона. Это связано с наличием в нативном горохе «антипитательных» веществ, основную массу которых занимают ингибиторы протеиназ. Продуктивное действие гороха может быть повышено за счет предварительной термической и баротермической обработки, а рекомендации ввода такого гороха в комбикорма для молочного скота могут быть увеличены в 2 раза.

**Соя** – самая ценная кормовая бобовая культура. Бобы сои – наиболее полноценные из всех растительных кормов. Они содержат 33% сырого протеина. В 1 кг зерна сои содержится более 30 г лизина. Белок сои по этому показателю близок к животным белкам, вследствие чего соя – превосходящая

ный компонент комбикормов для свиней и птицы. Однако в сырых бобах сои находятся антипитательные вещества (ингибитор трипсина, гемагглютинин, липоксидаза и др.), ухудшающие использование протеина и оказывающие неблагоприятное влияние на организм моногастричных животных и птицы. Поэтому использовать зерно сои для этих животных следует только после его тепловой обработки, прожаривания, автоклавирования, экструзии и др. Содержащиеся в сое антипитательные вещества термолабильны и при тепловой обработке разрушаются.

При использовании сои в кормлении жвачных необходимо иметь в виду, что ее нельзя вводить в комбикорма, предназначенные для скармливания в составе рационов с добавками карбамида, например, при скармливании силоса, обогащенного мочевиной, поскольку в зерне сои содержится фермент уреазы, способствующий ускоренному расщеплению мочевины с образованием аммиака.

Зерна сои содержат до 19% жира, поэтому энергетическая ценность их высокая – 14–15 МДж в 1 кг.

**Люпин кормовой** богат протеином (31–33% сырого протеина), но по биологической ценности протеина он уступает сое. В 1 кг кормового люпина содержится меньше, чем в сое лизина – 19 г, по сравнению с соей в люпине содержится почти в 5 раз меньше жира (37 г) и в 3 раза больше клетчатки (135 г/кг). Энергетическая ценность кормового люпина равна 10,3 МДж обменной энергии в 1 кг. В кормовых сортах люпина должно содержаться не более 0,025% алколоидов. Люпин скармливают только телкам и взрослому молочному скоту в количестве не более 10% от массы концентрированных кормов.

**Кормовые бобы** содержат до 33% сырого протеина. В связи с тем что в кормовых бобах содержатся дубильные вещества, обладающие вяжущими свойствами, в состав комбикормов одновременно с ними целесообразно вводить пшеничные отруби или мелассу, которые оказывают послабляющее действие. В среднем в 1 кг кормовых бобов содержится 10,4 МДж обменной энергии, 250 г сырого протеина, 14 г лизина, 5 г метионина с цистином, 3 г триптофана, 15 г жира, 67 г клетчатки, 410 г крахмала, 38 г сахара, 1,1 г кальция, 5,0 г фосфора. Кормовые бобы скармливают телкам в количестве не более 10% от массы концентратов.

Из других зернобобовых в комбикорма для молочного скота можно использовать вику, чечевицу и чину. Но эти культуры, как правило, занимают небольшую удельную массу в кормовом балансе хозяйств. Химический состав и питательность зерна этих культур близка к этим показателям у гороха. Вводят их в состав комбикормов-концентратов для ремонтных телок старше 6-ти месяцев и коров в количестве не более 10% от массы концентратов.

Из зерна других культур наибольшее распространение в кормлении молочного скота поучил **рапс**. На фуражные цели он используется в основном в виде жмыхов и шротов. При условии возделывания на фуражные цели новых сортов рапса, так называемых «двунулевых» (ОО), с низким содержанием эруковой кислоты и тиоглюкозидов, в кормлении можно использовать муку из необжаренных семян рапса.

В условиях России могут произрастать как озимые, так и яровые сорта рапса. По энергетической ценности и содержанию питательных веществ они практически равнозначны: в 1 кг необезжиренного рапса содержится 15,9 МДж обменной энергии, 233 г сырого протеина, 12,4 г лизина, 13,2 г метионина с цистином, 1,9 г триптофана, 400 г жира, 39 г клетчатки, 5,1–6,8 г кальция, 5,9–6,0 г фосфора.

Рапс не рекомендуется включать в стартерные комбикорма; в комбикорма-концентраты для ремонтного молодняка старших возрастов его вводят 3–5%, а для коров и откармливаемого молодняка 10–15%.

Следует иметь в виду, что тепловая обработка не полностью инактивирует содержащиеся в рапсе эруковую кислоту и глюкозинолаты.

**Отходы промышленности** – пищевой, бродильной, сахарной, крахмальной, маслоэкстракционной, спиртовой, лесной, бумажной. В эту группу включены кормовые средства, получаемые как побочные продукты от переработки сырья промышленностью. Питательная ценность 1 кг этих кормов колеблется в значительных пределах – от 1,13 (пищевые отходы, свежий жом, мезга) до 12,9 МДж (жмыхи, шроты, меласса) и от 8–10 г (жом, мезга и др.) до 350–400 г (жмыхи, шроты) переваримого протеина. Наибольший удельный вес в кормовом балансе занимают отходы маслоэкстракционного (жмыхи, шроты), свеклосахарного (жом, меласса) и спиртового (барда) производства.

**Отходы переработки зерна.** Эту группу компонентов составляют, главным образом, отходы мукомольных, крупяных, пивоваренных, спиртовых и других производств (отруби, мельничная пыль, различные кормовые мучки, сухая барда, пивная дробина и т. д.).

**Отруби** – это отходы мукомольного производства. Они представляют собой хороший концентрированный корм для молочного скота. В зависимости от способа помола отруби бывают крупные, с преобладанием оболочек зерна, и мелкие, более богатые крахмалом. В отрубях содержится больше протеина, жира и клетчатки, чем в зерне. Они богаты витаминами группы В и минеральными веществами, особенно фосфором, хотя значительная часть его находится в трудноусвояемых формах в виде соединения с фитиновой кислотой, оказывающей послабляющее действие на желудочно-кишечный тракт животных. Отруби относительно бедны кальцием. Высокий уровень клетчатки в отрубях снижает их энергетическую ценность и делает их практически непригодными для использования в составе стартерных комбикормов для телят молочного периода выращивания. Состав и питательность отрубей зависит от состава исходного продукта помола. В практике чаще всего используются пшеничные и ржаные отруби, реже рисовые и кукурузные.

В 1 кг пшеничных отрубей содержится 9,07 МДж обменной энергии, 144 г сырого протеина, 5,1 г лизина, 3,4 г метионина с цистином, 1,8 г триптофана, 41 г жира, 96 г сырой клетчатки, 47 г сахара, 1,4 г кальция и 10,0 г фосфора. В состав комбикормов-концентратов пшеничные отруби вводят для молодняка старше 6 месяцев до 20%, а для коров до 40% от массы концентрированных кормов.

В 1 кг ржаных отрубей содержится в среднем 9,07 МДж обменной энергии, 148 г сырого протеина, 5,4 г лизина, 3,7 г метионина с цистином,

1,0 г триптофана, 34 г жира, 71 г клетчатки, 1,1 г кальция и 7,0 г фосфора. Максимальные рекомендации ввода ржаных отрубей в комбикорма-концентраты, составляют: для молодняка старше 6 месяцев – 10%, для коров – 20% от массы комбикорма.

В 1 кг рисовых отрубей содержится в среднем 7,9 МДж обменной энергии, 117 г сырого протеина, 5 г лизина, 3,9 г метионина с цистином, 60 г жира, 116 г клетчатки, 2,8 г кальция и 3,3 г фосфора. Рекомендации ввода их в комбикорма-концентраты до 15% от массы комбикорма.

В 1 кг кукурузных отрубей содержится 9,6 МДж обменной энергии, 140 г сырого протеина, 6,4 г лизина, 3,7 г метионина с цистином, 10 г жира, 130 г клетчатки, 1,0 г кальция и 14 г фосфора. Рекомендации ввода их в комбикорма для молодняка старше 6 месяцев и коров не более 20% от массы концентрированных кормов.

**Кормовые мучки** являются отходами при производстве из качественного сырья крупы и муки. Кормовые мучки, в основном, состоят из измельченных частиц зерна, плодовых оболочек и частично из зародышей. В них содержится больше питательных веществ, чем в отрубях. В состав комбикормов для молочного скота включают мучки: пшеничную, ржаную, просяную, гречневую, овсяную, ячменную, рисовую, гороховую, кукурузную и др. Они не должны быть затхлыми, плесневелыми, прогорклыми, зараженными амбарными вредителями.

В зависимости от зерновой культуры, в 1 кг мучки содержится в среднем от 11,2 до 12,4 МДж обменной энергии, от 120 до 220 г сырого протеина, 1,7–13,5 г лизина, 2,4–4,6 г метионина с цистином, 0,8–2,3 г триптофана, 18–53 г жира, 30–132 г клетчатки, 0,4–2,2 г кальция и 2,3–4,3 г фосфора. Максимальные рекомендации ввода пшеничной мучки в стартерные комбикорма для телят молочного периода выращивания 15% (по массе), для ремонтного молодняка старше 6 месяцев – 20% и коров – 30%.

При получении крахмала из зерен кукурузы получают такие кормовые отходы, как клейковина (кормовой кукурузный глютен), мезга (плодовые и семенные оболочки с примесью крахмала), шрот из зародышей зерна кукурузы и экстракт из них. Часто их смешивают и выпускают под общим названием «сухой кукурузный корм».

В 1 кг сухого кукурузного корма содержится 11,3 МДж обменной энергии, 210 г сырого протеина, 6,3 г лизина, 9,6 г метионина с цистином, 1,0 г триптофана, 25 г жира, 80 г клетчатки, 4,0 г кальция и 8,0 г фосфора. Сухой кукурузный корм вводят в состав комбикормов-концентратов только для взрослого молочного скота (коров и нетелей) в количестве не более 25% от массы.

При переработке пшеницы на крахмал получают кормовые отходы, получившие название пшеничные корма. Они состоят из белка пшеницы, зародышей, плодовых и семенных оболочек с примесью крахмала. Высушенные пшеничные корма по общей питательности близки к пшеничным отрубям. Рекомендации ввода пшеничных кормов в состав комбикормов-концентратов такие же, как и сухого кукурузного корма, но при этом необходимо учитывать, чтобы в комбикормах не было преобладания пшеничных компонентов.

**Солодовые ростки и пивная дробина** являются отходами пивоваренного производства. Из-за горьковатого вкуса солодовые ростки в комбикорма добавляют в небольшом количестве. Сушеная дробина представляет хороший компонент комбикормов-концентратов для молочного скота.

В 1 кг сухой пивной дробины содержится в среднем 10,9 МДж обменной энергии, 210 г сырого протеина, 6,0 г лизина, 9,6 г метионина с цистином, 3,4 г триптофана, 34 г жира, 153 г клетчатки, 0,6 г кальция и 5,2 г фосфора. Сухую пивную дробину вводят только в состав комбикормов-концентратов для взрослого молочного скота в количестве не более 25% от массы.

**Спиртовую барду** получают при производстве спирта из зерна злаковых культур, которая в высушенном состоянии является хорошим компонентом комбикормов-концентратов для взрослого молочного скота.

В 1 кг сухой зерновой барды содержится 10,8 МДж обменной энергии, 260 г сырого протеина, 8,4 г лизина, 14,3 г метионина с цистином, 7,6 г триптофана, 51 г жира, 151 г клетчатки, 1,3 г кальция и 3,5 г фосфора. Вводят сухую зерновую барду в комбикорма-концентраты для коров и нетелей в количестве не более 10%.

**Продукты переработки масличных культур** – это высокопротеиновые кормовые продукты, получаемые при переработке семян масличных культур – подсолнечника, льна, сои, арахиса и т. д. При отжиме масла из семян масличных растений на прессах получают жмых, при экстракции масла из семян органическими растворителями (бензином, дихлорэтаном) – шроты. Жмыхи и шроты из одной и той же культуры, несмотря на их большое сходство имеют и значительные различия. Как правило, шроты содержат жира примерно в 5 раз меньше, а клетчатки в 1,5 раз больше, чем жмыхи. В последнее время предпочтение отдается получению масла способом экстракции, поэтому производство шротов возрастает, а жмыхов снижается.

В жмыхах и шротах содержится от 30 до 45% сырого протеина. Несмотря на несколько лучшую биологическую ценность протеина в жмыхах и шротах по сравнению с зерном злаковых культур, первой лимитирующей кислотой в них остается лизин. Исключение составляет соевый шрот и жмых, которые, в отличие от других продуктов этой группы, богаты лизином и приближаются по его содержанию к кормам животного происхождения.

Жмыхи и шроты отличаются и высокой энергетической ценностью (10,5–12,7 МДж обменной энергии в 1 кг), а также высокой концентрацией фосфора, при сравнительно низком содержании кальция. Они довольно хорошие источники витаминов группы В, за исключением В<sub>12</sub>.

Жмыхи и шроты используются в составе комбикормов для молочного скота с целью повышения в них уровня протеина. Большую удельную массу эти виды кормов занимают в балансирующих добавках (БВД).

**Подсолнечные жмых и шрот** являются широко распространенными компонентами комбикормов и балансирующих добавок для молочного скота. Негативным фактором, снижающим биологическую ценность протеина подсолнечниковых жмыха и шрота, является низкое содержание в них лизина.

В 1 кг подсолнечникового шрота и жмыха содержится 9,3–11,6 МДж обменной энергии, 260–430 г сырого протеина, 8,7–14,3 г лизина,



10,4–17,0 г метионина с цистином, 3,3–5,4 г триптофана, жира в шроте 19–37 г, в жмыхе – 74,0–105,0 г, 100–260 г клетчатки.

Максимальные рекомендации ввода подсолнечникового шрота и жмыха в стартерные комбикорма для телят молочного периода выращивания и в комбикорма-концентраты для телок в возрасте до 1 года – 20%, а для более старшего возраста, нетелей и коров – 25% от массы комбикормов.

**Соевые шрот и жмых** очень ценные белковые компоненты для комбикормов всех видов животных, в том числе и для молочного скота всех возрастных групп. Эти виды кормов отличаются высоким содержанием первой лимитирующей аминокислоты – лизина (25,8–32,3 г/кг). По этому показателю биологической полноценности соевый жмых и шрот приближаются к таким кормам животного происхождения, как сухое обезжиренное молоко (28,5–31,9 г/кг) и мясо-костная мука (21,5–25,6 г/кг). В связи с этим продукты переработки сои являются ценным компонентом стартерных комбикормов для телят молочного периода выращивания.

В 1 кг соевого шрота и жмыха содержится в среднем 11,6–12,7 МДж обменной энергии, 360–500 г сырого протеина, 22,6–32,3 г лизина, 9,4–14,6 г метионина с цистином, 5,5–7,9 г триптофана, жира в шроте – 12–14 г, в жмыхе – 73,0 г, 32–70 г клетчатки

Рекомендации ввода соевых бобов, шрота и жмыха в комбикорма для молочного скота такие же, как и подсолнечниковых шрота и жмыха.

При включении соевых шрота или жмыха в стартерные комбикорма для телят молочного периода выращивания в них целесообразно определять уреазаную активность, которая не должна превышать 0,1 изменения рН за 30 мин. Если уреазная активность в соевом шроте или жмыхе превышает этот показатель (0,1), их необходимо подвергать тостированию (влаготепловой обработке) или снижать норму ввода в стартерные комбикорма.

**Льняные жмых и шрот** являются хорошим компонентом комбикормов и балансирующих добавок для молочного скота. Белок льняного шрота или жмыха менее полноценный, чем белок соевых продуктов переработки. По сравнению с последними в льняных продуктах содержится в 2,5 раза меньше лизина и несколько меньше серосодержащих аминокислот. В концентратах для молочного скота продукты переработки льносемян могут быть единственным высокопротеиновым компонентом.

В 1 кг льняного шрота и жмыха содержится в среднем, соответственно 10,9 и 13,5 МДж обменной энергии, 341–333 г сырого протеина, 12,8–12,4 г лизина, 12,5–12,0 г метионина с цистином, 5,2–5,5 г триптофана, 17–65 г жира, 96–98 г клетчатки, 28 г крахмала, 83–35 г сахара, 3,5–3,3 г кальция и 7,7–7,6 г фосфора.

Максимальные рекомендации ввода льняного жмыха или шрота в стартерные комбикорма и комбикорма-концентраты для молодняка в возрасте до 1 года – 15%, а для остальных возрастных групп – 20% от массы комбикорма.

При использовании льняного жмыха или шрота в кормлении животных необходимо соблюдать определенные меры предосторожности. Незрелые семена льна содержат в небольшом количестве цианогенный глюкозид – линамарин и сопутствующий ему фермент линазу, которая способна гидроли-

зовать линамарин с выделением синильной кислоты. При соблюдении технологического процесса, извлечения масла из льносемян, фермент линаза и большая часть линамарина разрушаются и полученные в этих условиях шрот и жмых совершенно безопасны.

Если же извлечение масла из незрелых семян льна происходит при низкой температуре, линамарин и линаза остаются в шроте в неизменном состоянии. Такой продукт может вызвать отравление у моногастричных животных и телят молочного периода выращивания.

У взрослых жвачных животных синильная кислота, образующаяся медленно, быстро обезвреживается печенью, не оказывая отрицательного влияния на организм.

Чтобы избежать отравления телят молочного периода льняной шрот необходимо подвергать анализу на содержание синильной кислоты.

**Хлопковый шрот и жмых** в настоящее время весьма ограничены в использовании для кормления животных в России, т.к. хлопок у нас практически не возделывается. Хлопковый шрот и жмых содержат достаточно большое количество протеина (33–41%), но качество его значительно хуже, чем в соевом шроте. Лизина в нем содержится в 2 с лишним раза меньше. Как и во всех жмыхах и шротах, в них содержится мало кальция.

В 1 кг хлопчатникового шрота и жмыха содержится в среднем соответственно 10,2–10,4,– и 13,3 МДж обменной энергии, 330–400 г сырого протеина, 14,0–17,4 г лизина, 10,1–12,8 г метионина с цистином, 4,4–5,1 г триптофана, в шроте – 17–19, жмыхе – 82 г жира, 150–113 г клетчатки.

Хлопковые шрот и жмых не рекомендуется вводить в стартерные комбикорма для телят молочного периода выращивания, для телок с 6 до 12-месячного возраста продукты переработки хлопка включают не более 10%, а для остальных возрастных групп не более 20% от массы комбикорма.

Ограничения в скармливании хлопковых шрота и жмыха для моногастричных животных и телят молочного периода выращивания обусловлены наличием в семенах хлопчатника желтого пигмента – госсипола (0,03–0,2%), обладающего токсическим свойством.

На организм взрослых жвачных животных скармливание хлопчатниковых шрота и жмыха не оказывает вредного влияния, тем не менее допускаются для использования только жмыхи и шроты из семян хлопчатника при содержании в них госсипола не более 0,02%.

**Рапсовые шрот и жмых** в последние годы находят все большее распространение в странах, где по климатическим условиям не представляется возможным выращивание сои на фуражные цели. В последние годы выведены и возделываются новые сорта рапса, так называемые «вдвойне улучшенные» или «двунулевые» («00») с низким содержанием эруковой кислоты и глюкозинолатов, что позволило снять ограничение на скармливание рапсовых жмыхов и шротов в кормлении животных, в том числе молочного скота.

В 1 кг рапсового шрота и жмыха содержится в среднем 10,6–11,3 МДж обменной энергии, 320–355 г сырого протеина, 16,2–20,4 г лизина, 14,1–16,4 г метионина с цистином, 4,3–4,7 г триптофана, в шроте 25, жмыхе – 87 г жира, 120 г клетчатки.

Максимальные рекомендации ввода их в состав комбикормов-концентратов для ремонтного молодняка в возрасте с 6 до 12 месяцев – 5%, а для остальных возрастных групп молочного скота – 15% от массы комбикорма. Рапсовые жмыхи и шроты не рекомендуется вводить в состав стартерных комбикормов для телят молочного периода выращивания.

Гораздо меньше, чем перечисленные выше, в комбикормах и балансирующих добавках используют конопляные, кориандровые, кукурузные и др. жмыхи и шроты, что обусловлено небольшими объемами их производства.

**Отходы предприятий сахарной промышленности** – свекловичный жом и патоку получают при переработке сахарной свеклы.

**Кормовая патока (меласса)** – источник легкоусвояемых углеводов (сахара). В 1 кг ее содержится 9,4 МДж ОЭ, 500–550 г сахара, в ней много калия и натрия, но мало кальция и фосфора. Она весьма широко используется в рационах лактирующих коров для балансирования рационов по сахаро-протеиновому отношению, для чего патоку вводят в состав рациона коров в количестве 7–10% по питательности. 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.

В 1 кг кормовой патоки содержится в среднем 10,8 МДж обменной энергии, 89 г сырого протеина, 540 г сахара, 2,5 г кальция и 0,2 г фосфора.

**Свекловичный жом** широко используют при откорме крупного рога-того скота как в свежем, так и в силосованном виде. В 1 кг свежего жома содержится 1,13 МДж ОЭ, 6 г переваримого протеина, 2,5 г сахара, 3 г жира, 33 г клетчатки.

**Сухой свекловичный жом** содержит в 1 кг 10,1 МДж обменной энергии, 77 г сырого протеина, 6,0 г лизина, 0,2 г метионина с цистином, 5 г жира, 190 г клетчатки, 6,2 г кальция, 0,5 г фосфора. Сухой свекловичный жом – ценное кормовое средство для жвачных животных, которое вводят в комбикорма-концентраты для коров и нетелей в количестве до 10% по массе, заменяя им соответствующее количество зерна. Однако, учитывая то, что энергетическая ценность его ниже, чем зерновых компонентов, вряд ли можно считать целесообразным включение этого вида корма в комбикорма-концентраты для высокопродуктивных коров. Также его использование в рационах требует балансирования по ряду микроэлементов и применения ферментных препаратов для повышения переваримости клетчатки.

**Корма животного и микробного происхождения.** В эту группу входят корма, получаемые при переработке молока (сухое обезжиренное молоко и сухая молочная сыворотка), при переработке скота на мясокомбинатах (мясная, мясокостная, кровяная и костная мука), а также при переработке непищевой рыбы (рыбная мука).

Корма животного происхождения характеризуются высоким содержанием биологически полноценного белка (от 34 до 70%). В 1 кг содержится от 28 до 56 г лизина. По содержанию этой незаменимой аминокислоты протеин кормов животного происхождения в 2,5 раза превосходит проте-



ин растительных компонентов (за исключением протеина соевых жмыхов и шротов). С учетом этой особенности корма животного происхождения используют прежде всего в составе заменителей цельного молока и стартерных комбикормов для телят молочного периода выращивания. Иногда их используют и в комбикормах-конcentратах и балансирующих добавках для высокопродуктивных животных.

Особенностью кормов животного происхождения является высокое содержание в них кальция, фосфора, натрия. В связи с этим, при включении кормов животного происхождения в комбикорма, рекомендации ввода в них минеральных добавок, содержащих перечисленные выше элементы, снижают.

**Молоко и отходы от его переработки** – незаменимые продукты для питания молодняка. Обрат, пахту, сыворотку используют как в натуральном виде, так и в составе жидких и сухих ЗЦМ.

**Сухое обезжиренное молоко (СОМ)** является одним из основных компонентов заменителей цельного молока. Вводят его в количестве до 18% (по массе) в состав стартерных комбикормов для телят. СОМ во время сушки подвергается воздействию тепла и его качество зависит от способа сушки. В настоящее время обезжиренное молоко сушат пленочным и распылительным способами. Последний способ предпочтительнее, так как при нем белок в меньшей степени денатурируется, а растворимость СОМ выше, чем при пленочной сушке.

В 1 кг СОМ содержится 11,0–11,1 МДж обменной энергии, 330–370 г сырого протеина, 28,5–31,9 г лизина, 12,1–13,6 г метионина с цистином, 4,3–4,8 г триптофана, 8,0–10,0 г жира, 12,9–13,0 г кальция и 9,8–10 г фосфора.

Используют сухое обезжиренное молоко только в составе ЗЦМ и стартерных комбикормах для телят молочного периода выращивания.

**Сухая молочная сыворотка** содержит все основные питательные вещества исходного продукта. Для производства сухой молочной сыворотки используют несоленую сыворотку кислотностью до 20 °Т. Ее пастеризуют, сгущают под вакуумом при температуре 60–65 °С до 20 или 40% сухих веществ и сушат на распылительных или вальцовых сушилках. Готовый продукт представляет собой мелкий гигроскопический порошок или небольшие комочки, легко распадающиеся при механическом воздействии, от желтовато-зеленого до кремового цвета, сладковато-солончатого вкуса, со слегка кисло-сывороточным запахом. По питательности она несколько уступает сухому обезжиренному молоку.

В 1 кг сухой молочной сыворотки содержится 13,9 МДж обменной энергии, 123 г сырого протеина, 9,0 г лизина, 4,2 г метионина с цистином, 1,8 г триптофана, 8,0 г жира, 8,6 г кальция и 7,6 г фосфора.

Сухую молочную сыворотку используют в составе ЗЦМ и стартерных комбикормах для телят молочного периода выращивания, заменяя ею частично или полностью СОМ. Безусловно ЗЦМ с полной заменой СОМ сухой молочной сывороткой по эффективности несколько ниже. За рубежом в настоящее время сухую молочную сыворотку широко используют для производства заменителей сухого обезжиренного молока.

**Отходы мясной промышленности** (мясная, мясокостная и кровяная мука) содержат от 30 до 80% протеина, отличающегося высокой биологической ценностью. В 1 кг протеина мясной и мясокостной муки до 40–60 г лизина и 20–25 г метионина+цистина.

**Мясная мука** вырабатывается из внутренних органов эмбрионов, фибрина, кровяных сгустков, кишок, мясных отходов и других видов мясного сырья. При этом в состав ее обычно вводят до 10% костей. Мясную муку обычно используют в кормлении лабораторных животных и в сырьевой базе комбикормовой промышленности она не играет какой-либо роли. Однако при наличии в хозяйстве мясной муки она может быть использована в составе ЗЦМ и стартерных комбикормов в количестве до 10% от массы.

В 1 кг мясной муки содержится 10,0–11,3 МДж обменной энергии, 450–640 г сырого протеина, 26,0–36,9 г лизина, 11,3–16,1 метионина с цистином, 3,7–5,2 триптофана, 46–73 г кальция и 21–37 г фосфора.

**Мясо-костная мука** является широко распространенным компонентом комбикормов для моногастричных животных, хотя в ограниченных количествах она используется в комбикормах для жвачных животных. Этот вид корма вырабатывают из отходов убоя скота, не пригодного для пищевых целей, но допущенного ветеринарным надзором для использования в корм животным (эмбрионы, внутренние органы, мясные отходы, туши животных, кости и другие отходы). Эта мука относится к кормам, богатым протеином, хотя содержание его, в зависимости от исходного сырья, может значительно колебаться (от 30 до 50%).

Мясо-костная мука богата лизином, но отличается низким содержанием метионина и триптофана. Ее редко используют в комбикормах для молочного скота, вводя ее в состав стартерных комбикормов для телят и в комбикорма-концентраты для высокопродуктивных коров в количестве 3–5% от массы комбикорма.

**Кровяная мука** включает в себя кровь, фибрин, шлям и до 5% костей. В 1 кг содержится 12,6–12,7 МДж обменной энергии, 750–850 г протеина, 62,0–70,3 г лизина, 18,7–21,2 метионина с цистином, 10,4–12,0 триптофана, 10,0 г жира, 2,8–3,7 г кальция и 2,5–3,4 г фосфора. Рекомендации включения кровяной муки в комбикорма для молочного скота такие же, как и мясо-костной муки.

**Костная мука** производится двух видов: обезжиренная и необезжиренная. Обезжиренная костная мука из-за низкого содержания в ней энергии (0,16 МДж ОЭ) и протеина (7,2%) используется в основном как минеральный компонент с высоким содержанием кальция (21,6%) и фосфора (12,4%). В комбикорма для всех видов животных ее вводят в количестве 1–2% от массы комбикорма.

В 1 кг необезжиренной костной муки содержится в среднем 6,9–8,0 МДж обменной энергии, 200–350 г сырого протеина, 72–111 г жира, 131–157 г кальция и 76–91 г фосфора. Несмотря на некоторую энергетическую и протеиновую ценность она в основном используется как минеральная добавка в комбикорма в том же количестве, как обезжиренная костная мука.

**Перьевая мука** производится из гидролизованного пера на птицеперабатывающих предприятиях. В 1 кг муки из гидролизованного пера со-

держится 10,6–11,5 МДж обменной энергии, 800–840 г сырого протеина, 15,7–16,5 г лизина, 40–42 г метионина с цистином, 3,9–4,1 г триптофана, 6 г кальция и 5,6 г фосфора. Перьевую муку чаще всего используют в составе комбикормов для птицы. Но ее можно также включать в состав стартерных комбикормов для телят в количестве до 5% от массы комбикорма.

**Рыбная мука (из непищевой рыбы)** отличается высоким содержанием лизина и метионина, богата кальцием и фосфором, микроэлементами, витаминами группы В. Она подразделяется по содержанию протеина на три категории: с содержанием сырого протеина от 48 до 50%, от 51 до 55% и от 56 и более. В среднем в 1 кг рыбной муки содержится 12,1 МДж обменной энергии, 690 г сырого протеина, 49 г лизина, 18 г метионина с цистином, 6,5 г триптофана, 74 г жира, 43,8 г кальция и 30 г фосфора. Рыбную муку весьма редко включают в состав ЗЦМ и стартерных комбикормов для телят, в состав комбикормов-концентратов для высокопродуктивных коров ее вводят в количестве не более 5% от массы комбикорма.

**Продукты микробиологического синтеза.** Из них наиболее ценны дрожжи и бактериальные продукты, выращиваемые на отходах нефти (БВК), спиртах (эприн) и др. Эти корма занимают промежуточное положение между кормами животного и растительного происхождения.

**Кормовые дрожжи** получают из чистых дрожжевых культур, выращиваемых на гидролизатах отходов спиртовой, сахарной, деревообрабатывающей и целлюлозно-бумажной промышленности. Они имеют общее торговое название гидролизные или кормовые дрожжи. При выращивании дрожжей в них образуются почти все вещества, необходимые для жизни животного организма (белки, углеводы, жиры, витамины и т. д.). Особенно ценны кормовые дрожжи из-за высокого содержания в них протеина. При этом по биологической полноценности белки дрожжей практически равноценны белкам животного происхождения.

При облучении ультрафиолетовым светом содержащийся в дрожжах эргостерин превращается в витамин D<sub>2</sub>. В связи с чем облученные дрожжи иногда используют в составе комбикормов в качестве источника витамина D.

В 1 кг гидролизных дрожжей содержится 13,0–13,9 МДж обменной энергии, 380–480 г сырого протеина, 25,8–32,5 г лизина, 7,2–9,2 г метионина с цистином, 5,0–5,9 г триптофана, 14–15 г жира, 24–30 г кальция и 3,4–4,3 г фосфора.

Гидролизные дрожжи используют в качестве компонента в составе ЗЦМ, стартерных комбикормов для телят и комбикормов-концентратов для высокопродуктивных коров в количестве до 7% от массы комбикорма.

В настоящее время на бывших заводах БВК налажено производство кормовых дрожжей на гидролизатах муки и отрубей злаковых культур (пшеницы, ячменя, ржи). Эти кормовые дрожжи получили торговое название – биотрин и белотин. Они по кормовым достоинствам не уступают гидролизным дрожжам. Их также как и гидролизные вводят в состав стартерных комбикормов для телят и комбикормов для высокопродуктивных коров в количестве не более 7%.

Из аминокислот микробного синтеза в комбикормах для молочного скота используется кормовой концентрат лизина – ККЛ в составе ЗЦМ и стар-

терных комбикормов для телят и кормовой метионин в комбикормах-конcentратах для высокопродуктивных коров. Рекомендации их ввода зависят от их содержания в кормах рациона и от норм рекомендации возрастных групп молочного скота.

**Кормовые добавки** используют в качестве добавок к рационам для балансирования их по недостающим элементам питания или частичной замены кормового протеина. К ним относятся небелковые азотистые соединения (карбамид, аммонийные соли, синтетические аминокислоты), минеральные и витаминные препараты (микроэлементы, макроэлементы, витамины, премиксы)

**Компоненты химического синтеза**, применяемые в кормлении молочного скота, представлены в основном синтетическими азотистыми веществами (САВ), такими как карбамид (мочевина) и аммонийные соли. Их используют чаще всего при откорме крупного рогатого скота, а иногда в кормлении коров. Включают САВ в комбикорма-концентраты из расчета 20–25% от рекомендации в переваримом протеине. Если в состав комбикормов вводят САВ, то их целесообразно гранулировать или вводить одновременно цеолитовые туфы в количестве 4% от массы комбикорма. Это позволяет повысить эффективность использования азота САВ.

**Минеральные добавки.** Из минеральных компонентов в кормлении молочного скота используют поваренную соль, кормовые фосфаты, мел, известняк и др.

Добавкой **поваренной соли** (хлористого натрия) выравнивают в рационах молочного скота соотношение между калием и натрием. Поваренная соль является обязательным компонентом комбикормов для молочного скота. Это обусловлено тем, что хлористый натрий необходим для поддержания осмотического давления крови и нормального функционирования почек и молочной железы. Поваренная соль содержит 30% натрия и 57% хлора. Избыточное и недостаточное скармливание поваренной соли отрицательно сказывается на здоровье и продуктивности скота. При скармливании коровам большого количества корнеклубнеплодов, жома, силоса и других видов кормов, богатых калием, дачу поваренной соли следует увеличивать.

Широко практикуемое в кормлении коров использование брикетов-лизунцов и каменной соли (глыбы) не способно покрыть их потребность в поваренной соли. Следовательно ее необходимо обязательно включать в состав комбикормов и балансирующих добавок.

В комбикорма для крупного рогатого скота обычно включают от 0,4 до 2,5% (по массе) поваренной соли.

**Фосфорно-кальциевые добавки** весьма многообразны и имеют общее название кормовые фосфаты.

**Монокальций фосфат**, или кальций фосфорно-кислый однозамещенный – серый порошок с мелкими гранулами, растворимый в воде. Содержит около 17,6% кальция, 24% фосфора, фтора не более 0,3%. Отличается высокой усвояемостью фосфора (до 91%).

**Кормовой преципитат** или дикальций фосфат – сыпучий кристаллический порошок от белого до серого цвета. Получают из костей в качестве отходов при производстве желатина. Содержит фосфора не менее 16%,

кальция не более 22%. Усвояемость фосфора из преципитата не превышает 83%.

**Трикальцийфосфат**, или трехзамещенный фосфат кальция – аморфный порошок, нерастворимый в воде. Содержит около 32% кальция и 14,5% фосфора.

**Кормовой обесфторенный фосфат** – аморфный порошок, практически нерастворимый в воде. Получают из фосфоритов или апатитов. Химический состав во многом зависит от исходного сырья. Содержит в среднем около 36% кальция и 16% фосфора.

**Костная мука** – сухой белый с сероватым оттенком порошок. Содержит около 26% кальция и 14% фосфора.

**Костная зола** – продукт сжигания костной стружки, крошки и свежих дробленых костей. Содержит 16% фосфора и 35% кальция.

**Динарийфосфат**, или двухзамещенный фосфорнокислый натрий – светлый мелкокристаллический продукт без запаха, содержит 8,6% фосфора и 13,3% натрия. Обычно включают в комбикорма и балансирующие добавки, используемые в рационах молочного скота с избытком кальция и дефицитом фосфора, чаще всего в рационах с большой удельной массой корнеклубнеплодов, свекловичного жома, барды и картофельной мезги.

**Кормовой монопотрийфосфат**, или однозамещенный фосфорнокислый натрий – порошок солоноватого вкуса, полностью растворимый в воде. Содержит фосфора не менее 24% и натрия не менее 10%.

**Кормовой диаммонийфосфат** – белый с желтизной кристаллический порошок или гранулы, с запахом аммиака, полностью растворимый в воде. Содержание фосфора не менее 23%, азота не менее 20%. Используют в комбикормах-конcentратах только ремонтного молодняка старше 6 месяцев, нетелей и коров с продуктивностью не выше 4000 кг молока в год. Для более эффективного использования азота комбикорма-концентраты с этой минеральной добавкой целесообразно гранулировать.

**Кормовой моноаммоний фосфат** – белый кристаллический порошок, полностью растворимый в воде. Содержание фосфора не менее 27%, азота не более 11,4%. Используют также только в комбикормах-конcentратах для телок, нетелей и коров с продуктивностью не более 4000 кг молока в год.

В целом кормовые фосфаты вводят в состав комбикормов для молочного скота в количестве от 1 до 2% (по массе) в зависимости от дефицита фосфора в рационе и содержания его в добавке.

Кальциевые подкормки чаще всего используют в виде мела и известняка. Однако в рационах молочного скота, как правило, бывает избыток кальция, особенно, когда в составе комбикормов используют фосфорно-кальциевые подкормки.

**Мел и углекислый кальций** – белый аморфный порошок, комки различной формы, нерастворим в воде. Кормовой мел содержит 37% кальция, 0,18% фосфора, 0,5% калия и 0,3% натрия.

**Известняки** содержат 33% кальция, 2–3% магния, 3–4% кремния и следы фосфора.

**Доломитовый известняк** в отличие от обычных известняков содержит до 11% магния и около 40% кальция. Его целесообразно использовать в со-



стае комбикормов в том случае, если в рационах молочного скота наряду с дефицитом кальция имеет место и недостаток магния. Однако в практике чаще всего встречаются случаи, когда при отсутствии дефицита кальция или даже при его избытке ощущается дефицит магния. Чаще всего это происходит в ранний пастбищный период, когда в молодой траве отмечается низкое содержание магния. В этих случаях для ликвидации дефицита магния целесообразнее вводить окись магния или жженую магнезию. Это белый аморфный порошок нерастворимый в воде, содержащий около 60% магния.

**Биологически активные вещества.** К группе кормовых добавок также принадлежат вещества, которые не входят непосредственно в структуру клеток и не используются на образование элементов тела и продукции. Однако без них живая клетка не может существовать, так как они регулируют биохимические процессы, происходящие в ней. Все эти вещества, участвующие в регуляции жизненных процессов, называются биологически активными веществами.

Из большого набора **биологически активных веществ** обязательными для ввода в состав комбикормов и балансирующих добавок для всех видов сельскохозяйственных животных, в том числе и для молочного скота, являются витамины и микроэлементы.

**Витамины** являются незаменимыми регуляторами обмена веществ, обеспечивающими здоровье, продуктивность, плодовитость и функциональную деятельность животных. Витамины являются жизненно необходимыми компонентами сбалансированного кормления. Однако жвачные животные со сформировавшейся функцией преджелудков не нуждаются в дополнительной доставке в составе комбикормов и балансирующих добавок витаминов группы В, витаминов С и К, поскольку принято считать, что наличие этих витаминов в кормах и синтез их микрофлорой рубца покрывают потребность в них у этого вида животных. В этой связи современными детализированными нормами контроль за полноценностью кормления у молочного скота предусмотрено осуществлять по каротину, витаминам D и E. Поэтому в состав комбикормов, БВД, ВМД и премиксов обычно вводят концентраты витаминов А, D и E.

Для производства полноценных комбикормов и балансирующих добавок используются следующие витаминные препараты: ретинолацетат или ретинолпальмитат (витамин А), эргокальцеферол (витамин D<sub>2</sub>), холекальциферол (витамин D<sub>3</sub>) и токоферолы (витамин E).

**Микроэлементы** относятся к сильнейшим биологически активным веществам. В тканях животных обнаружено более 70 химических элементов, многие из которых присутствуют в весьма малых количествах. Принято считать, что если элемент содержится в тканях или требуется животным в количествах меньших, чем железо, его условно относят к микроэлементам.

В состав стартерных комбикормов, комбикормов-концентратов и балансирующих добавок для молочного скота вводят обычно пять микроэлементов, в том числе медь, цинк, марганец, кобальт и йод. Микроэлементы входят в состав комбикормов и балансирующих добавок в виде сернокислых, реже в виде углекислых солей.

Витамины и микроэлементы вводят в состав комбикормов и балансирующих добавок, как правило, путем приготовления соответствующих премиксов.

**Антибиотики** вводят только в состав ЗЦМ, стартерных комбикормов и комбикормов-концентратов для ремонтного молодняка. Российским ветеринарным законодательством запрещено вводить антибиотики в состав комбикормов-концентратов и балансирующих добавок для коров. Редко они входят и в состав комбикормов-концентратов для телок.

В состав ЗЦМ и стартерных комбикормов для телят молочного периода выращивания допускается вводить только те антибиотики, которые не применяются в медицинских целях – кормогризин, бацитрацин, флавомицин и др. Это требование очень важно, в связи с тем что при длительном использовании одних и тех же антибиотиков постепенно вырабатывается устойчивость микроорганизмов к этим антибиотикам, вследствие чего лечебная и профилактическая эффективность их снижается. Кроме того, выработанная у микроорганизмов устойчивость к тому или другому антибиотику, как показали исследования последних лет, передается не только данному виду микроорганизмов, но и многим другим видам. В этой связи необходимо строго следить за тем, чтобы в состав комбикормов и ЗЦМ вводились только антибиотики, разрешенные ветеринарным законодательством России.

**Ферментные препараты** – используемые для обогащения комбикормов и балансирующих добавок, имеют грибковое и бактериальное происхождение.

К ферментным препаратам грибкового происхождения относятся: глюкаваморин, амилоризин, пектаваморин, пектфоетидин и другие, к бактериальным – амилосубтилин, протосубтилин, лизосубтилин и другие. Эти препараты выпускаются как в очищенном, так и в неочищенном виде.

В последнее время в кормлении сельскохозяйственных животных чаще всего используют не отдельные ферментные субстанции, а комплексные ферментные препараты, в виде мультиэнзимных композиций (МЭК). Это обусловлено тем, что в составе зерновых компонентов комбикормов, особенно в зерне злаковых культур, содержится значительное количество некрахмалистых полисахаридов (НПС или НКП). Это, прежде всего пентозаны (ксиланы, арабинаны),  $\beta$ -глюканы, мананы, галактаны, пектины и др. При этом необходимо иметь в виду, что эти вещества не только трудно или вообще не перевариваются, но и, входя в состав клеточных оболочек, затрудняют доступ ферментов желудочно-кишечного тракта к питательным веществам кормов.

В этой связи, комбикормовая промышленность развитых стран широко использует в составе комбикормов и балансирующих добавок мультиэнзимные композиции.

На российском рынке в настоящее время усиленно рекламируются МЭКи ряда зарубежных фирм. В России также налажено промышленное производство комплексных ферментных препаратов, в том числе:

- МЭК СХ-1 для комбикормов с повышенным уровнем ржи;
- МЭК СХ-2 для комбикормов на ячменно-пшеничной основе;

– МЭК СХ-3 для комбикормов на пшенично-ячменной основе, а также для комбикормов с повышенным уровнем пшеничных отрубей и овса;

– МЭК СХ-4 для комбикормов с повышенным уровнем белковых компонентов.

Оптимальная норма ввода МЭК в состав комбикормов находится в пределах 0,05–0,1% (по массе) или 0,5–1,0 кг на 1 т комбикорма в зависимости от количества компонента, для которого они предназначены.

**Пробиотики, пребиотики и другие добавки.** Одним из наиболее плодотворных путей использования полезных форм микроорганизмов в животноводстве являются препараты – пробиотики. Препараты пробиотического действия – это препараты на основе микроорганизмов-симбионтов желудочно-кишечного тракта.

Кроме того, для получения новых биологически активных препаратов комбинируют комплексы пробиотиков с пребиотическими веществами. Пребиотики – это класс препаратов для регуляции кишечной микрофлоры, который приобретает все большую популярность. Пребиотики – субстраты, стимулирующие естественную микрофлору, не перевариваются и не всасываются в желудке и тонком отделе кишечника. Попадая в толстый отдел кишечника, пребиотики используются в качестве питательной среды для нормальной микрофлоры.

В последнее время стали появляться данные, свидетельствующие о хорошем эффекте сочетания пробиотиков с фитобиотиками. Фитобиотики – это натуральные кормовые добавки растительного происхождения. Их положительный эффект на пищеварение и общее состояние здоровья животных проявляется благодаря ряду компонентов, таких как эфирные масла и фенольные вещества. Фитобиотики обладают противовирусным, противомикробным, а также иммуномоделирующим действием.

Пробиотики, пребиотики, фитобиотики приводят к существенному уменьшению переваримости и усвояемости питательных веществ рациона, уменьшают численность патогенных микроорганизмов. Могут применяться как отдельные пробиотические и пребиотические препараты, так и в сочетании – в виде синбиотиков. Синбиотики улучшают выживаемость и микробное обсеменение введенных в желудочно-кишечный тракт пробиотических микроорганизмов. В то же самое время наличие пребиотика обеспечивает готовый доступный субстрат для пробиотиков и может вызывать рост полезных бактерий.

**Антиоксиданты** довольно часто используют в составе ЗЦМ, а иногда и комбикормов с целью стабилизации биологически активных веществ и масел или, точнее говоря, с целью снижения скорости их деструкции. Дело в том, что сложные органические молекулы витаминов, антибиотиков, ферментных препаратов, а также масла крайне неустойчивы к среде комбикормов и балансирующих добавок. Потери биологической активности этой группы веществ могут происходить в результате их окисления, изомеризации, отщепления отдельных частей молекул или полимеризации. На процессы инактивации биологически-активных веществ негативное влияние оказывают микроэлементы, перекиси жиров и даже некоторые наполнители. Например, известно, что железо и медь действуют в качестве ката-



лизаторов реакций разложения витаминов. Соединения кальция, фосфора и магния изменяют рН среды, что отрицательно сказывается на сохранности большинства биологически активных веществ.

Следует также иметь в виду, что комбикорма и балансирующие добавки по своему составу являются оптимальной питательной средой для развития микроорганизмов. Интенсивность процессов развития микроорганизмов существенно зависит от влажности комбикормов и балансирующих добавок, температуры воздуха и вентиляции складских помещений. Все эти процессы могут существенно инактивировать биологически активные вещества.

**Цеолитовые туфы** относятся к поверхностно активным веществам природного происхождения. Это гидратные алюмосиликаты вулканического происхождения. Их структура пронизана каналами, позволяющими адсорбировать многие вещества, в том числе соли тяжелых металлов и радионуклеидов. В природе обнаружено более 50 видов цеолитов, в том числе: клиноптилолит, морденит, шабозит, эрионит и др. Они отличаются структурой кристаллов и могут быть игольчатые, волокнистые и пластинчатые. Наиболее подходящим природным цеолитом для нужд животноводства является клиноптилолит. В настоящее время в России разведано большое количество залежей цеолитовых туфов, на многих из которых налажена промышленная добыча. Эффективность использования цеолитовых туфов в кормлении сельскохозяйственных животных зависит как от вида цеолитов, так и от их наличия. Наиболее эффективными являются цеолитовые туфы с содержанием клиноптилолита не менее 50%.

Рекомендации ввода цеолитовых туфов для ремонтного молодняка старше 6 месяцев – 3%, для откорма молодняка и коров – 4% от массы комбикорма. При этом следует иметь в виду, что ввод цеолитовых туфов негативно сказывается на энергетической ценности и содержании основных питательных веществ в комбикормах. Однако повышение переваримости питательных веществ кормов рациона нивелирует это отрицательное действие цеолитовых туфов. Особенно эффективно использование цеолитов при включении их в состав комбикормов с синтетическими азотистыми веществами.

**Бентониты** – глинистые вещества, образующиеся из вулканических пород, обладающие определенными физическими свойствами, состоящие не менее чем на 60–70% из минералов, характеризующихся высокой связывающей способностью, адсорбционной и каталитической активностью. Включение бентонитов в рацион сельскохозяйственных животных сопровождается повышением их продуктивности за счет улучшения переваримости и использования питательных веществ кормов рациона, при одновременном снижении затрат кормов на единицу продукции. Положительное влияние бентонитов на состояние здоровья и продуктивность животных может быть связано с их способностью адсорбировать токсичные и патогенные начала, которые поступают в желудочно-кишечный тракт с кормами.

Рекомендации ввода бентонитовых глин аналогичны таковым для цеолитовых туфов. Но они не должны превышать 2% от сухого вещества рациона.

**Жиры и масла.** Это наиболее энергоемкие питательные вещества кормов. При включении в рационы жиры выполняет следующие функции:

- повышают энергетическую ценность рационов;
- снижают пылеобразование при приготовлении и раздаче комбикормов;
- облегчают процесс гранулирования комбикормов и снижают износ оборудования;
- помогают гомогенизировать и стабилизировать комбикорма и балансирующие добавки.

Следует иметь в виду, что объемистые корма и зерновые бедны жиром. Молочные коровы способны потреблять дополнительно в кормах рациона 0,5–0,7 кг жира в день. Это означает, что 3% жира можно включить в общий рацион или 5–7% в составе концентратной части рациона.

Добавки жира особенно эффективны и целесообразны высокопродуктивным коровам в первую треть лактации, когда они не способны потреблять с обычными кормами необходимое количество энергии для обеспечения высокой продуктивности.

Важным обстоятельством в целесообразности скармливания коровам в период раздоя и середины лактации кормовых жиров и масел является то, что они повышают содержание энергии в рационе без снижения потребления объемистых кормов. Достаточное потребление объемистых кормов с высоким уровнем клетчатки нивелирует синдром снижения содержания жира в молоке. Тогда как увеличение уровня энергии в рационе за счет повышенного скармливания коровам в этот период зерновых концентратов, как правило, сопровождается снижением потребления объемистых кормов и, как следствие, ухудшением синтеза молочного жира.

Тип жира (животный, растительный) оказывает значительное влияние на использование питательных веществ кормов, молочную продуктивность, на количество и качество молочного жира. Растительные масла, содержащие большое количество ненасыщенных жирных кислот, менее желательны из-за их сдерживающего эффекта на процессы брожения в рубце. Животные жиры (более насыщенные), а также смесь животных и растительных жиров дают наиболее положительный эффект при кормлении высокопродуктивных коров в первую треть лактации.

При добавлении растительных масел в рацион следует повышать на 20–30% уровень кальция и магния, поскольку при этом могут образовываться кальциевые и магниевые мыла, которые выделяются с калом.

При включении в состав рациона полножирной сои, а иногда и семян подсолнечника следует следить, чтобы количество жиров, содержащихся в них, не превышало 0,5 кг на голову в сутки. Добавление в рацион коров растительных масел, в том числе и полножирной сои, может сопровождаться снижением уровня белка в молоке примерно на 0,1% за счет казеина.

Жиры необходимы также в составе заменителей цельного молока. Уровень жира в количестве 10% в заменителях, вероятно, достаточен для снабжения организма телят незаменимыми жирными кислотами, но его недостаточно для обеспечения соответствующего количества энергии для нормального роста телят. В этой связи оптимальный уровень жира в заменителях должен быть 15–20%. При этом в зимний сезон он должен быть около 20%. Жиры целесообразно вводить также в стартерные комби-

корма, основанные на компонентах растительного происхождения. Норма ввода жиров в стартерные комбикорма 3–5%.

Энергетическая ценность жиров неодинаковая. Так, животные жиры в 1 кг содержат следующее количество обменной энергии (МДж/кгс): птицы – 32,6, рыбий – 33,6, говяжий – 28,6, свиной – 32,6, а растительные (масла): подсолнечное – 37,6, рапсовое – 35,7, соевое – 37,6, льняное – 36,8, горчичное – 36,2, рыжиковое – 35,8.

Фуз подсолнечный, или белковый фосфатидный концентрат (белково-фосфолипидная масса (БФМ) – сопутствующий продукт производства нерафинированного подсолнечного масла имеет цвет от темно-серого до темно-коричневого. Это жиробелковый продукт, состоящий из фосфатидов, масла, примесей белковой природы. За счет высокого содержания фосфатидов и масла его можно использовать как энергетическую добавку. Содержание кормовых единиц превышает 1,5 ЭКЕ, белка – 20–30%, богат витаминами и фосфором.

**Жмыхи и шроты лекарственных трав**, получаемые в качестве побочных продуктов при получении экстрактов из лекарственных растений (расторопша пятнистая, валериана, адонис, сушеница, крапива, полынь, пустырник и многие другие), обладают, помимо протеиновой ценности, профилактическим и лечебным действием. Так, например, расторопша пятнистая является одним из наиболее эффективных натуральных гепатопротекторов растительного происхождения. В воздействии компонентов расторопши на печень имеет место стабилизация биомембран гепатоцитов, существенное повышение активности детоксикационной и антиоксидантной систем печени, включая усиление синтеза глутатиона. Одновременно стимулируется синтез белка и регенеративные процессы, что обуславливает восстановление поврежденных печеночных клеток. Кроме того, расторопша пятнистая профилактически защищает неповрежденные гепатоциты и повышает их устойчивость по отношению к инфекции и различного рода отравлениям, усиливает образование желчи и ускоряет ее выведение, нормализуя тем самым процессы пищеварения и обмен веществ.

### **Максимальное количество скармливания кормов дойным коровам**

В зависимости от того, для какой цели будет использовано молоко, в рацион молочных коров следует вводить определенное количество кормов, максимальное количество которых представлено в таблице 61.

**Таблица 61. Максимальные суточные дачи отдельных кормов дойным коровам живой массой 500 кг, кг**

Корма	При сбыте цельного молока	При переработке на масло	При сыроварении
1	2	3	4
Бобы, горох, вика, чечевица	1,5	1,5	1,5
Кукуруза	4,0	2,0	3,0
Овес	4,0	2,5	3,0
Рожь, ячмень	4,0	3,0	3,0
Жмых конопляный	2,5	1,0	1,0–1,5

1	2	3	4
Жмыхи льняные и подсолнечные	4,0	2,5	1,5–2,5
Жмых рапсовый	1,5	1,25	1,0–1,5
Жом сухой	5,0	3,5	2,0
Отруби пшеничные	6,0	4,0	3,5
Пивная дробина сухая	2,5	2,5	1,5
Солодовые ростки	2,5	1,5	1,5
Меласса	1,5	1,5	1,5
Барда свежая	30,0	40,0	30,0
Ботва корнеплодов	12,0	12,0	8,0
Жом свекловичный свежий	40,0	30,0	16,0
Жом свекловичный силосованный	30,0	20,0	8–15
Картофель	20–25	20–25	10–15
Картофельная мезга свежая	20,0	12,0	8,0
Морковь	25,0	25,0	16,0
Пивная дробина свежая	16,0	16,0	8,0
Свекла кормовая	40,0	40,0	20–25
Силос высокого качества	35,0	35,0	15–20
Турнепс, брюква	25,0	30,0	12,0

## КОМБИКОРМА, БВД, ПРЕМИКСЫ, ЗЦМ

*Комбикорм* – это сложная однородная смесь очищенных и измельченных до необходимой крупности различных кормовых средств и микродобавок, вырабатываемая по научно обоснованным рецептам и обеспечивающая полноценное сбалансированное кормление в соответствии с потребностями конкретного вида, возраста и производственного назначения животных.

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.

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 грану-

лированные 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.

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.

Основные формы продукции комбикормовой промышленности:

- полнорационные кормосмеси, сбалансированные по основным питательным веществам;

- кормовые добавки, в состав которых включают белковые вещества, витамины, макро – и микроэлементы, лекарственные вещества (доза – 100 кг добавки на 1 т комбикорма);

- беймиксы и суперконцентраты – кормовые добавки, в которых те же ингредиенты представлены в более концентрированной форме (доза – 50 кг на тонну комбикорма);

- премиксы – смесь витаминов, минеральных веществ, микроэлементов и лекарственных средств (доза – 10 кг на тонну комбикорма);

- супермиксы – смесь витаминов, микроэлементов и аминокислот (доза – до 5 кг на тонну комбикорма).

В нашей стране в зависимости от назначения различают полнорационные комбикорма, заменители цельного молока (ЗЦМ), комбикорма-стартеры, комбикорма-концентраты и балансирующие кормовые концентраты, которые в свою очередь подразделяются на белково-витаминно-минеральные (БВМК), витаминно-минеральные (ВМК), минеральные (МК) и премиксы.

**Полнорационные комбикорма** должны обладать всеми качествами полноценного рациона, обеспечивающего высокую продуктивность и качество продукции, а также низкие затраты питательных веществ на единицу продукции. По химическому составу, питательности и специфическим свойствам полнорационный комбикорм должен полностью отвечать требованиям организма данного вида, возраста и назначения животного.

Полнорационные комбикорма используются, прежде всего, в птицеводстве, в большом количестве в свиноводстве и практически не применяются в молочном скотоводстве. Это связано с тем, что в кормлении молочного скота большую удельную массу занимают объемистые (грубые и сочные) корма, а комбикормам, как указывалось выше, отводится роль оптимизации рационов по всем контролируемым показателям полноценности кормления.

В кормлении крупного рогатого скота иногда используют полнорационные кормосмеси в гранулированном и брикетированном виде, а также в виде влажных кормосмесей. Однако полнорационные кормосмеси в кормлении

крупного рогатого скота не находят широкого применения в практике. Это обусловлено тем, что использование их в кормлении лактирующих коров лишает возможности нормировать концентратную часть рациона, дифференцированного в зависимости от уровня молочной продуктивности и физиологического состояния. В этой связи полнорационные кормосмеси чаще всего используют при дорастивании и откорме молодняка крупного рогатого скота, а иногда в кормлении ремонтного молодняка, нетелей и стельных сухостойных коров.

**Комбикорма-концентраты** используют в кормлении жвачных животных в качестве дополнения к грубым и сочным кормам. Ими компенсируется недостаток энергии, протеина, аминокислот, жира, минеральных веществ, витаминов в основных кормах рациона. Состав и питательность комбикормов-концентратов регламентируется научно обоснованными требованиями по отдельным половозрастным группам крупного рогатого скота. Опираясь на установленные требования возможна вариабельность составляемых рецептов комбикормов в зависимости от наличия и качества используемых компонентов.

**Комбикорма-стартеры** предназначены для телят молочного периода, до 3–4-месячного возраста с целью более раннего становления рубцового пищеварения и снижения стрессовых ситуаций при полном переходе кормления телят с молочных кормов на растительные.

Сильные стрессовые ситуации в переходный период наблюдаются в хозяйствах, когда при невысоком качестве грубых и сочных кормов, практикуются высокие рекомендации выпойки молока (до 500–600 кг на голову). В этом случае выращивается молодняк, не подготовленный к перевариванию питательных веществ из объемистых кормов, не только в послемолочный период. В таких ситуациях следует отдать предпочтение системе выращивания телят на более низких нормах выпойки молока, но с использованием стартерных комбикормов. Такая система выращивания оправдана как с физиологической, так и с экономической точек зрения.

По своему значению стартерные комбикорма занимают промежуточное положение между молоком, ЗЦМ и растительными кормами. Согласно требованиям, стартерные комбикорма должны содержать: 1,2 корм. ед., 18–20% сырого протеина, не более 5% сырой клетчатки, не менее 2% жира, 0,65–0,9% кальция и 0,5–0,7% фосфора.

Отечественная комбикормовая промышленность ранее выпускала в значительном количестве для телят стартерные комбикорма по рецептам КР-1 и СКР-1.

Эти комбикорма содержат в своем составе сухое обезжиренное молоко. Так, в состав комбикорма по рецепту КР-1 входит 18%, а в комбикорм СКР-1 от 2 до 10% сухого обезжиренного молока. Кроме того, обязательным компонентом этих комбикормов является пищевой сахар. Эти два компонента (СОМ и сахар) в значительной степени удорожают стоимость стартерных комбикормов, и они не пользуются спросом у потребителей, что и обусловило практически прекращение их производства.

В этой связи было проведено большое количество исследований по разработке и апробации рецептов стартерных комбикормов с полной заменой



СОМ и сахара другими, менее дорогими, но достаточно доступными для переваривания в желудочно-кишечном тракте телят компонентами.

При производстве стартерных комбикормов на основе только компонентов растительного происхождения их целесообразно предварительно подвергать термической и барротермической обработке (поджаривание, экструдирование, микронизации и т. д.).

Балансирующие кормовые добавки – это однородные смеси измельченных до необходимой крупности высокопротеиновых и минеральных компонентов, а также микродобавок в виде солей микроэлементов и витаминов. Производят их по научно-обоснованным рецептам и используют для приготовления комбикормов на основе зернофуража.

Проблемы разработки рецептуры производства и использования балансирующих добавок в настоящее время в отечественном молочном скотоводстве стали еще более актуальными, в связи с тем что многие хозяйства, независимо от их размеров и форм собственности, предпочитают использовать в кормлении зернофураж в чистом виде или в виде простых кормосмесей. Это обусловлено высокой стоимостью выпускаемых комбикормовыми предприятиями комбикормов-концентратов.

По своему назначению балансирующие концентраты могут быть белково-витаминно-минеральными (БВМК), амидо-витаминно-минеральными (АВМК), витаминно-минеральными (ВМК), минеральные (МК), и премиксы.

**Белково-витаминно-минеральные концентраты (БВМК)** – это смеси измельченных высокобелковых, энергонасыщенных кормовых компонентов с оптимальным количеством макро-микроэлементов и биологически активных веществ, вырабатываемые по научно-обоснованным рецептам и предназначенные для производства комбикормов в хозяйствах потребителей с учетом имеющейся у них кормовой базы. В хозяйствах они смешиваются с зерном в соотношении 1:4 или 1:5. Преимущество такого способа использования концентрированных кормов состоит в том, что отпадает необходимость высоких транспортных расходов на перевозку зернофуража и готовых комбикормов-концентратов. Кроме того, часть зерновых компонентов может быть заменена травяной мукой, отрубями, мучками и зерноотходами. Негативной стороной этого способа является то, что при большом объеме производства комбикормов в хозяйствах возникает необходимость в оборудовании для дозирования и смешивания отдельных компонентов. Однако эти капиталовложения очень быстро окупаются, с одной стороны, более дешевой себестоимостью комбикормов, с другой, повышением продуктивности животных.

**Витаминно-минеральные концентраты (ВМК)** используются в хозяйствах, которые располагают не только запасами зернофуража, но и высокобелковыми компонентами (жмыхи, шроты, кормовые дрожжи и т. д.).

В состав ВМК входят кормовые фосфаты, поваренная соль, при необходимости мел, а также, чаще всего в виде премикса, соли микроэлементов и витамины.

В том случае, если хозяйства, при наличии у них запасов зернофуража и белковых компонентов, используют в качестве витаминной подкормки травяную муку искусственной сушки, то для выработки полноценных

комбикормов им необходимы минеральные добавки, состоящие из макро – и микроэлементов.

Приготовление БВМК и ВМК по современным рецептам в технологическом плане весьма затруднительно, так как в их состав входит большое количество компонентов, требующих весьма точного дозирования. Это касается, прежде всего, биологически активных веществ: солей микроэлементов и витаминов.

В этой связи вышеназванные биологически активные вещества вводят в состав балансирующих добавок посредством приготовления премиксов.

**Премиксы** – это однородные смеси измельченных до необходимых размеров микрокомпонентов и наполнителя, используемые для приготовления комбикормов и балансирующих концентратов.

В России, как и во всем мире, создана специальная промышленность для производства премиксов. Применение их в значительной степени облегчает технологический процесс обогащения комбикормов и балансирующих концентратов биологически активными веществами, что существенно повышает продуктивное действие как самих концентратов, так и рациона в целом, что способствует повышению продуктивности и воспроизводительной способности молочного скота.

Помимо основных традиционных биологически активных веществ (витаминов и микроэлементов), в состав премиксов могут вводиться аминокислоты, антибиотики, антиоксиданты, эмульгаторы, ферментные препараты, вкусовые добавки, транквилизаторы, детергенты, лекарственные и другие вещества, рекомендации ввода которых небольшие, но требующие точного дозирования.

В качестве наполнителя чаще всего используют пшеничные отруби, а также зерно злаковых культур тонкого помола, кормовые дрожжи, соевый шрот и так далее.

Предприятия комбикормовой промышленности выпускают, как правило, однопроцентные премиксы, то есть в состав комбикормов их вводят в количестве 10 кг на 1 тонну.

Норму ввода премиксов в балансирующие концентраты увеличивают в 4–5 раз и более в зависимости от рекомендации ввода самих добавок в зерновую смесь. Так, например, если БВМК добавляют в зерновую смесь в количестве 20%, то норму соответствующего премикса в такую добавку доводят до 5% или 50 кг на 1 тонну БВМК.

**Заменители цельного молока.** Заменители цельного молока (ЗЦМ) – готовые кормовые смеси, составленные на основе достижений науки и практики о кормлении, обеспечивающие рост и развитие телят в молочный период выращивания. Производство ЗЦМ должно базироваться на использовании высококачественных кормовых средств, содержащих легкодоступные питательные вещества.

Основным компонентом ЗЦМ являются вторичные продукты от переработки цельного молока – обезжиренное молоко, пахта и сыворотка, в том числе частично делактозирванная.

ЗЦМ содержит большое количество сухого обезжиренного молока, качество которого зависит от способа сушки. Кроме сухих молочных компонентов, в состав ЗЦМ обычно входят животные и кулинарные жиры, расти-



тельные масла, фосфатиды, витамины, макро – и микроэлементы, а иногда и вкусовые добавки. В качестве высокопротеиновых компонентов в ЗЦМ используют и кормовые дрожжи. В состав ЗЦМ, реализуемых иностранными фирмами в России, довольно часто вводят соевый белок.

ЗЦМ для телят – это сухой мелкий порошок с отдельными легко рассыпающимися комочками, с выраженным привкусом вводимых в него компонентов; цвет белый с кремовым оттенком с отдельными темными крупинками (фосфатиды).

В соответствии с требованиями НТД на ЗЦМ, в нем должно содержаться: влаги – не более 6%, жира – не менее 15%, протеина – не менее 22%, ЭЖЕ – не менее 1,8 в 1 кг, кислотность должна быть не более 22°Т, допускается до 37°Т в случае использования в заменителе молока пробиотиков, индекс растворимости – 0,8 мл сырого осадка. Общее количество микроорганизмов в 1 г продукта не более 50 тыс. ед., при добавке пробиотиков – не менее 1 млн. ед. в 1 г. Содержание патогенных микроорганизмов и кишечной палочки не допускается.

Наибольшее распространение в отечественном животноводстве нашло регенерированное молоко, которое состоит из 35 компонентов и готовится как способом сухого смешивания обезжиренного молока с жирами, витаминами и другими компонентами, так и комбинированным. Жира в регенерированном молоке должно быть не менее 14,5%, протеина – 22%, питательность 1 кг – 1,8 ЭЖЕ.

Перед скармливанием телятам сухие заменители цельного молока разбавляют (восстанавливают) водой, отвечающей ветеринарно-санитарным требованиям. Для восстановления берут такое количество порошка, чтобы в готовом растворе содержалось 12,5% сухого вещества. Например, для 100 кг восстановленного готового для выпойки ЗЦМ следует взять 13 кг порошка и 87 л воды.

Рецепты сухого заменителя цельного молока для телят представлены в таблице 62.

**Таблица 62. Рецепты сухого заменителя цельного молока для телят**

Компоненты	№ рецепта, кг в 1000 кг готового продукта							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Сухое обезжиренное молоко*	797	817	817	816	816	816	816	818
Жиры кондитерские кулинарные	143	–	–	–	167	84	–	–
Жир «Зацемол»	–	–	–	–	–	–	–	182
Жир костный	–	153	173	167	–	–	–	–
Жир говяжий	–	–	–	–	–	83	83	–
Жир свиной	–	–	–	–	–	–	–	–
Концентраты фосфатидные	60	30	–	12	12	12	12	–
Дистиллированные моноглицериды	–	–	–	5	5	5	5	–
Казеинат натрия сухой	–	–	10	–	–	–	–	–
Антиоксидант (сантохин или БОТ)	–	34	34	34	–	34	34	–
Витамин А, млн МЕ	35	35	35	35	35	35	35	–
Витамин D, млн МЕ	7	7	7	7	7	7	7	–
Антибиотики, г: бацитрацин или кормогризин	50 5	50 5	50 5	50 5	50 5	50 5	50 5	– –

\* – допускается использование сыворотки для замены 12% и пахты – для замены 30% СМ.

Восстанавливают ЗЦМ в два приема. Сначала взвешивают необходимое количество порошка, а затем смешивают его с водой (1:8) температурой около 40 °С (примерно половиной требуемого количества). Можно использовать различные смесители, вплоть до стиральных машин. Смешивание проводят до полного растворения комочков. Затем добавляют остальную более прохладную воду, чтобы температура перед выпойкой животным была в пределах 35–38 °С. Восстанавливают ЗЦМ непосредственно перед скармливанием их животным.

Норма расхода заменителей на одно животное зависит от принятой в хозяйстве схемы выпойки, с учетом того, что 1 кг цельного молока можно заменить 1 кг восстановленного ЗЦМ.

Иногда на предприятиях молочной промышленности выпускают жидкие заменители цельного молока (ЖЗЦМ). Их вырабатывают из обезжиренного молока или смеси обезжиренного молока с пахтой или молочной сывороткой с добавлением гидрогенизированных растительных или животных жиров, эмульгаторов и биологически активных веществ, подвергнутых гомогенизации. В 1 кг ЖЗЦМ должно содержаться 4 тыс. МЕ витамина А, 1200 МЕ витамина D, а также антибиотики – цинкбацитрацин или гризин.

ЖЗЦМ должен содержать не менее 2% жира, кислотность не превышать 20 °Т, плотность – 1,027, общее количество бактерий в 1 мл – не более 300 тыс., питательность – 0,23 ЭКЕ в 1 кг. ЖЗЦМ хранят при температуре не выше 8 °С и не более 20 часов с момента приготовления.

ЖЗЦМ, если они поступают на ферму в холодном виде, необходимо подогреть или, наоборот, охладить, если они горячие (свыше 40 °С). ЖЗЦМ нельзя разводить водой или другими жидкими кормами. Один из решающих факторов правильного использования ЖЗЦМ – чистая посуда при перевозке с завода на ферму, при хранении в помещении и при выпойке телятам.

## ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ КОМБИКОРМОВ

В настоящее время разработана концепция национальной системы стандартизации комбикормовой продукции, цель которой заключается в расширении возможности предприятий вырабатывать продукцию в соответствии с запросами рынка и конкретных потребителей. С другой стороны повышается ответственность производителей комбикормовой продукции перед потребителем.

В соответствии с этой концепцией комбикормовые предприятия имеют право выпускать три вида продукции, в том числе:

- по заявке потребителя;
- в соответствии с рекомендациями по качеству;
- так называемую, «фирменную» продукцию.

Потребитель имеет право заказывать комбикормовую продукцию (комбикорма, БВМК и премиксы), как по заданному составу (рецепту), так и по их питательности, то есть предприятие должно выработать комбикорм по рецепту заказчика или по своему рецепту, но с соблюдением заданных заказчиком параметров по энергетической, протеиновой, а также по другим регламентируемым заказчиком показателям качества.

По второму варианту комбикормовые предприятия имеют право выпускать продукцию по собственным рецептам, но при этом они должны гарантировать, что продукция (комбикорма, БВМК и премиксы) отвечают рекомендуемым требованиям по питательности для данной половозрастной группы крупного рогатого скота.

По третьему варианту комбикормовые предприятия также имеют право вырабатывать продукцию по собственным рецептам с использованием «know how», но при этом обязаны гарантировать, что при соблюдении определенных условий кормления и содержания потребитель получит определенную продуктивность животных (удой, прирост живой массы).

Второй и третий варианты касаются только комбикормовой продукции, которая идет на рынок (в свободную продажу).

В соответствии с новым национальным стандартом ГОСТ Р 52254-2004 «Комбикорма для крупного рогатого скота. Номенклатура показателей» изготовитель в удостоверении качества обязан для потребителя предоставить следующую информацию:

- наименование продукции, ее код;
- назначение продукции;
- гарантируемые показатели;
- для продукции, в состав которой входят лекарственные вещества, обозначить «содержит лекарственные вещества»;
- дату изготовления;
- срок хранения.

Номенклатура показателей, характеризующих качество комбикормов для всех половозрастных групп молочного скота, включает в себя обменную энергию (крс), легкопереваримые углеводы – ЛПУ (сахар и крахмал в сумме), сырой протеин, лизин, метионин и цистин (в сумме), сырую клетчатку, кальций, фосфор, поваренную соль и влажность. Значения массовой доли аминокислот указывается только в комбикормах для телят-молочников, высокопродуктивных коров и быков-производителей.

Учитывая тот факт, что основную часть рационов кормления молочного скота составляют объемистые корма, комбикормам здесь отводится роль балансирующих добавок, то есть они должны содержать недостающее в основных кормах количество энергии, питательных и биологически активных веществ. В этой связи при разработке рецептов комбикормов-концентратов целесообразно иметь детальный химический состав входящих в рацион объемистых кормов. И на основе физиологически обоснованного количества их скармливания, рассчитать дефицит всех контролируемых веществ. Такой подход к составлению рецептов комбикормов-концентратов особенно актуален в высокопродуктивных стадах.

В связи с этим возникла необходимость разработки усредненных требований к питательной ценности комбикормовой продукции. Исходя из этого по заданию Министерства сельского хозяйства РФ ВИЖ им. Л.К. Эрнста совместно с ВНИИ комбикормовой промышленности разработаны требования к качеству комбикормов-концентратов (табл. 63), белково-витаминно-минеральных концентратов (табл. 64) и премиксов (табл. 66) для молочного скота в расчете на усредненные рационы и усредненный химический состав кормов.

Таблица 63. Требования к качеству комбикормов-концентратов для крупного рогатого скота

Показатель питательности	Единиц, измер.	Телята до 6 месяцев	Молодняк КРС 6-12 месяцев				Молодняк КРС 12-18 месяцев		Откорм		Дойные коровы и нетели		Высокопродуктивные коровы		Быки-производители		Выращивание и откорм КРС в живомолод. комплексах				
			стойловый период		пастбищный период		стойловый период		пастбищный период		стойловый период		пастбищный период		стойловый период		пастбищный период		10-75	76-115	116-400
			период	период	период	период	период	период	период	период	период	период	период	период	период	период	период				
Обменная энергия, не менее	МДж/кг	11,0	9,30	9,30	9,40	9,50	9,60	9,60	9,60	9,50	9,50	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	11,6	11,6	10,5		
Массовая доля сырого протеина, не менее	%	19,0	17,0	13,0	16,0	12,0	15,0	11,0	11,0	16,0	11,0	18,0	13,0	18,0	12,0	12,0	21,0	16,0	13,0		
Массовая доля лизина, не менее	%	0,90	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,75	0,43	0,70	0,45	-	-	-	-		
Массовая доля метионина + цистина, не менее	%	0,55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,45	0,36	0,45	0,36	-	-	-	-		
Массовая доля сырого жира, не менее	%	3,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	5,0	3,0	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50		
Массовая доля ЛПУ (крахмал + сахар) не менее	%	36,0	38,0	38,0	40,0	40,0	38,0	40,0	40,0	35,0	35,0	40,0	36,0	35,0	35,0	38,0	40,0	40,0	40,0		
Массовая доля сырой клетчатки, не более.	%	6,50	11,0	10,0	10,0	10,0	12,0	12,0	12,0	7,0	7,0	6,0	6,0	6,5	6,5	4,9	7,5	10,0	10,0		
Массовая доля кальция, не менее	%	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,65	0,69	0,70	0,65	1,0	0,70	0,70	0,70		
Массовая доля фосфора, не менее	%	0,70	0,80	0,70	0,80	0,60	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,85	0,83	0,80	0,95	0,60	0,50	0,30	0,30		
Массовая доля поваренной соли, не менее	%	0,4	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0		
Массовая доля золь, нерастворимой в соляной кислоте, не более	%	1,0	1,5	1,5	2,5	2,5	2,0	2,0	2,0	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,0	1,0	1,50	1,50		
Массовая доля влаги, не более	%	0,50	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,50	0,50	0,50	0,50		
		13,0														13,0			14,0		

С учетом приведенных выше данных и усовершенствованных норм рекомендации сельскохозяйственных животных в питательных веществах разработаны, апробированы в опытах, прошли производственную проверку и рекомендованы для внедрения наиболее эффективные рецепты комбикормов, балансирующих добавок и премиксов для крупного рогатого скота.

## РЕЦЕПТЫ КОМБИКОРМОВ, БВД И ПРЕМИКСОВ ДЛЯ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Уровень концентрированных кормов в рационах лактирующих коров также находится в зависимости, как от продуктивности, так и от качества объемистых кормов. Несмотря на то что высококонцентратный тип кормления жвачных животных нецелесообразен, в кормлении высокопродуктивных коров в период раздоя и середины лактации, то есть в первые 2–3 месяца после отела он неизбежен, так как даже высокое качество объемистых кормов не обеспечит животных достаточным количеством энергии и питательных веществ. Использование большого количества концентрированных кормов в рационах новотельных коров обусловлено тем, что на добавочное их скармливание корова, как правило, отвечает прибавлением удоев.

Безусловно, уровень концентрированных кормов в рационах новотельных коров будет зависеть от их питательной ценности и от качества объемистых кормов. Так, при низком качестве объемистых кормов (концентрация обменной энергии в 1 кг сухого вещества 8 МДж) для обеспечения рекомендации коров с удоем 30 кг в сутки потребуется 16,8 кг концентратов, что составит 78% от общей питательности рациона или 560 г на литр молока. При высоком же качестве объемистых кормов (КОЭ – 10 МДж) уровень концентратов снизится до 56%, или 400 г на 1 литр.

**Таблица 64. Питательная ценность белково-витаминно-минеральных концентратов для крупного рогатого скота**

Показатель	Един. измер.	Молодняк от 6 до 12 месяцев	Откармливаемый молодняк	Дойные коровы и телки старше 1 года	Высокопродуктивные коровы	Быки-производители
Массовая доля сырого протеина, не менее	%	35,0	30,0	30,0	38,0	38,0
Массовая доля лизина, не менее	%	0,80	0,41	0,61	0,92	1,90
Массовая доля метионина + цистина, не менее	%	0,71	0,32	0,66	0,87	0,83
Массовая доля кальция, не менее не более	%	2,90	2,50	2,50	2,90	4,70
	%	3,60	2,90	2,90	3,60	5,40
Массовая доля фосфора, не менее не более	%	2,90	2,90	3,0	3,0	3,50
	%	3,70	3,70	3,80	3,80	4,50
Массовая доля влаги, не более	%	12,0				

Примечание:

- 1) белково-витаминно-минеральные концентраты (БВМК) для крупного рогатого скота рекомендуется вводить в зерносмесь в количестве 20%;
- 2) массовая доля сырого протеина в амидо-витаминно-минеральных концентратах АВМК (представляет собой сумму белкового и небелкового азота).

Таблица 65. Коэффициенты пересчета содержания элемента в соли и количества соли в соответствующие элементы

Элемент	Соль микроэлемента	Коэффициент пересчета	
		элемента в соль	соли в элемент
Марганец	Марганец сернокислый	4,545	0,221
	Марганец углекислый	2,300	0,435
	Марганец хлористый	3,397	0,278
Цинк	Цинк сернокислый	4,464	0,225
	Цинк углекислый	1,727	0,580
Железо	Железо сернокислое закисное	5,128	0,196
Медь	Медь сернокислая	4,237	0,237
	Медь углекислая	1,815	0,553
Кобальт	Кобальт сернокислый	4,831	0,207
	Кобальт хлористый	4,032	0,248
	Кобальт углекислый	2,222	0,451
Йод	Калий йодистый	1,328	0,754

Таблица 66. Типовые рецепты 1% премиксов для крупного рогатого скота

Показатель	Един. измер.	Телята до 6 мес. возраста	Молодняк от 6 до 18 месяцев и откорм		Дойные коровы с удоем до 5000 кг		Высокопродуктивные коровы (> 6000 кг), быки-производители	
			стойловый период	пастбищный период	стойловый период	пастбищный период	стойловый период	пастбищный период
Идентификатор		П 62–1	П 63–1	П 63–2	П 60–1	П 60–2	П 60–3	П 60–4
Витамины:								
А	млн. МЕ	1000	800	–	600	–	2500	1500
D <sub>3</sub>	млн. МЕ	200	200	–	100	–	250	–
Е	г	200	100	–	500	–	1500	–
Микроэлементы:								
железо	г	1500	–	–	–	–	1000	–
марганец	г	1000	400	400	1000	1000	1500	1500
цинк	г	2500	800	700	2000	2000	3000	3000
медь	г	500	500	500	500	450	600	500
йод	г	50	150	100	140	180	250	180
кобальт	г	50	150	150	100	100	200	200
селен	г	20	10	10	20	20	20	20
Минеральные элементы:								
магний	г	2000	1500	2000	–	150000	200000	150000
сера	г	–	–	–	–	–	–	–
Антиокислитель	г	500	500	500	500	500	500	500
Наполнитель, кг		До 1000	До 1000	До 1000	До 1000	До 1000	До 1000	До 1000

Особенно большая роль концентрированным кормам отводится в рационах высокопродуктивных коров и первотелок в период раздоя и середины лактации, то есть в первые 100–120 дней после отела. В этот период высококонцентратный тип кормления неизбежен, так как даже самое высокое качество объемистых кормов не обеспечивает животных достаточным количеством энергии.

Установлено, что животные по-разному реагируют на дополнительное скармливание концентратов. По обобщенным данным зарубежных авторов при использовании рациона с преобладанием сена наблюдалось повышение удоев на 1,35 кг на каждый добавочный килограмм концентратов, в то же время при скармливании силоса вволю прибавка молока составила только 0,78 кг на килограмм концентратов.

Однако позитивная ответная реакция коров на дополнительное скармливание концентратов наблюдается до определенных пределов. Так, например, в одном из опытов при увеличении скармливания концентратов с 3 до 4 кг прибавка удоев составила 1,8 кг, а при дальнейшем увеличении скармливания концентратов до 7 кг, рост удоев составлял только 0,5 кг на каждый килограмм скармливаемых дополнительно концентратов.

Экспериментальные данные говорят о том, что за счет объемистых кормов корова может потреблять 11–12 кг СВ, в то время как для производства 18–20 кг молока в организм его должно поступить не менее 16–18 кг.

Установлено, что удои до 10 кг можно получить только за счет объемистых кормов, удои от 10 до 22 кг за счет дополнительного включения в рацион концентрированных кормов без снижения потребления объемистых кормов, при более высокой продуктивности каждый килограмм сухого вещества концентрированных кормов вызывает снижение потребления объемистых кормов на 0,4 кг сухого вещества. При годовом удое 4000–5000 кг молока за счет объемистых кормов корова способна надоеить только около 3000 кг молока, при удое 6000 кг – 2820 кг, а при удое 7000 кг – только 2580 кг.

**Таблица 67. Усредненная структура рационов для лактирующих коров с продуктивностью 8–10 тыс. кг в год**

Вид корма	Питательность, %
Сено	10–15
Сенаж	18–20
Силос кукурузный	16–22
Комбикорм	40–55

**Таблица 68. Состав и питательность комбикормов для лактирующих и сухостойных коров (ВИЖ)**

Компоненты и показатели питательности	Состав, %					
	лактующие коровы				сухостойные коровы и нетели	
	Зимн.			Летн.	Зимн.	Летн.
	№ 1*	№ 2**	№ 3			
1	2	3	4	5	6	7
Ячмень	30,00	37,00	35,00	32,0	20,0	21,0
Кукуруза желтая	20,00	10,00	–	10,0	–	–
Пшеница фуражная	17,00	24,00	25,00	20,0	30,0	30,0
Овес	–	–	14,00	10,0	15,0	15,0
Отруби пшеничные	–	–	–	14,0	17,0	29,0
Глютен	–	5,00	–	–	–	–
Подсолнечный жмых	18,00	20,00	15,00	10,0	13,0	–
Соевый шрот	11,00	–	7,00	–	–	–



1	2	3	4	5	6	7
Соль поваренная	1,00	1,00	1,00	1,0	1,0	1,0
Монокальцийфосфат*	1,00	1,00	1,00	1,0	1,0	1,0
Трикальцийфосфат*	1,00	1,00	1,00	1,0	1,0	1,0
П60-3 (стойл), П60-4 (летн.)	1,00	1,00	1,00	1,0	2,0	2,0
Итого:	100,00	100,00	100,00	100,00	100,0	100,0
В 1 кг содержится:						
ЭЖЕ	1,13	1,12	1,09	1,06	1,04	1,03
ОЭ, МДж	11,32	11,25	10,90	10,57	10,39	10,29
сухого вещества, кг	0,88	0,88	0,87	0,87	0,87	0,86
сырого протеина, г	199,63	197,36	180,48	147,0	158,89	125,13
переваримого протеина, г	161,50	152,35	144,70	110,6	120,05	90,60
лизина, г	55,40	54,48	59,64	58,68	63,48	56,34
метионина+цистина, г	35,43	35,24	32,14	33,0	34,21	28,92
сырой клетчатки, г	55,40	54,48	59,64	58,68	63,48	56,34
сырого жира, г	35,43	35,24	32,14	33,09	34,21	28,92
крахмала, г	349,38	366,70	342,76	341,2	282,65	293,85
сахара, г	33,92	22,83	25,49	24,45	27,29	24,27
кальция, г	7,14	7,26	7,14	6,83	6,96	6,43
фосфора, г	9,61	9,39	8,87	9,26	9,60	8,99
магния, г	4,01	3,79	3,75	16,9	6,14	5,98
калия, г	7,01	5,38	6,20	5,9	6,18	6,15
серы, г	2,37	2,36	2,39	102,03	2,12	1,64
железа, мг	155,26	126,95	91,02	130,4	109,30	99,65
меди, мг	13,96	13,08	13,60	11,86	19,92	18,99
цинка, мг	62,37	61,18	60,32	77,2	98,24	101,95
марганца, мг	39,00	39,66	47,98	90,9	82,38	90,21
кобальта, мг	2,15	2,16	2,16	2,64	4,13	4,12
йода, мг	2,72	2,69	2,70	1,9	5,47	5,60
каротина, мг	27,04	26,82	25,90	16,73	51,34	51,36
витамина D, тыс. МЕ	3,90	3,50	3,57	0,50	5,65	5,00
витамина E, мг	38,97	42,07	39,27	26,1	50,88	52,28

\*монокальцийфосфат, трикальцийфосфат могут заменяться другими равноценными фосфатами.

Исследованиями зарубежных авторов установлено, что основной рацион, состоящий только из кукурузного силоса, при свободном доступе к нему может обеспечить потребность в энергии для производства 15 кг молока, тогда как потребность в протеине будет удовлетворена только для производства 6 кг молока. Дополнительная дача 2 кг высокопротеинового комбикорма-концентрата позволила повысить удой до 20 кг в день, а каждый дополнительно скормленный сверх этого килограмм комбикорма обеспечивал прибавку в надоях около 2,5 кг молока в день.

По рекомендациям ученых, для полного удовлетворения в энергии и основных питательных веществах коровы с продуктивностью 20 кг молока в сутки должны получать 30% сухого вещества корма за счет концентрированных кормов, с молочной продуктивностью 25 кг – 45%, а с продуктивностью 30 кг – до 60% сухого вещества.

Необходимо иметь в виду, что высококонцентратные рационы отрицательно сказываются на воспроизводительной функции коров. В этой связи в отечественных рекомендациях по кормлению высокопродуктивных коров удельная масса концентрированных кормов не превышает 50–55% от общей питательности (табл. 67).

**Таблица 69. Рецепты комбикормов-концентратов для коров с удоем до 4,0–5,0 тыс. кг молока (ВИЖ)**

Компоненты, %	Для зимнего кормления			Для летнего кормления	
	1	2	3	4	5
Пшеница фуражная	28	28	22	28	27
Ячмень	12	15	18	15	30
Овес	12	12	7	7	15
Отруби пшеничные	20	17	23	20	24
Мука из семян рапса	–	–	–	15	–
Шрот подсолнечный	20	10	22	7	–
Шрот рапсовый*	–	10	–	–	–
Меласса	5	5	5	5	–
Монокальцийфосфат**	1	1	1	1	2
Соль поваренная	1	1	1	1	1
Премикс П60-4М	1	1	1	1	1
В 1 кг содержится:					
ЭКЕ	0,97	0,99	1,02	1,11	0,98
обменной энергии, МДж	9,7	9,9	10,2	11,1	9,8
сухого вещества, г	860	865	867	860	863
сырого протеина, г	168	169	168	162	120
сырой клетчатки, г	56	47	49	37	63
кальция, г	6,6	6,9	6,6	6,2	4,2
фосфора, г	9,3	10,1	9,6	9,6	9,9

\* с низким содержанием глюкозинолатов. Можно заменять шротами подсолнечным или соевым;

\*\* монокальцийфосфат заменяется другими равноценными фосфатами.

Для балансирования рационов по питательным веществам и элементам питания разработаны рецепты комбикормов-концентратов, премиксов и балансирующих добавок для дойных коров.

Концентрированные корма целесообразно скармливать в виде полноценных комбикормов-концентратов (табл. 68–72). При этом наиболее эффективно готовить «адресные» комбикорма, то есть комбикорма, состав которых разрабатывается с учетом конкретных условий кормления (детального химического состава объемистых кормов и структуры рациона).

**Таблица 70. Рецепты комбикормов-концентратов для высокопродуктивных коров с удоем 6,0–8,0 тыс. кг молока (ВИЖ)**

Компоненты, %	Вариант			
	1	2	3	4
Ячмень	21	–	–	15
Овес	12	–	10	8
Кукуруза	20	–	30	30
Отруби пшеничные	15	–	20	10
Шрот подсолнечный	15	–	15	10

1	2	3	4
Шрот соевый	5	5	15
Шрот льняной	–	–	–
Дрожжи кормовые	5	5	–
Травяная мука	–	5	–
Жир кормовой	–	3	–
Меласса	3	3	3
Монокальцийфосфат*	1,5	1,5	1,5
Соль	1	1	1
Мел	0,5	0,5	0,5
Премикс П60-6М	1	1	1
В 1 кг содержится:			
ЭКЕ	1,02	1,25	1,10
обменной энергии, МДж	10,2	12,5	10,7
сухого вещества, г	868	868	862
сырого протеина, г	186	187	194
лизина, г	7,8	7,9	8,4
метионина + цистина, г	6,2	6,2	6,2
сырой клетчатки, г	66,6	72,0	60,4
кальция, г	6,4	6,6	5,9
фосфора, г	8,8	8,9	8,2

\* монокальцийфосфат заменяется другими равноценными фосфатами;

\*\* можно заменить подсолнечным или соевым.

**Таблица 71. Рецепты комбикормов-концентратов для высокопродуктивных коров с удоем 8,0–10,0 тыс. кг молока (ВИЖ)**

Компоненты, %	Удой, кг	
	8000	10 000
1	2	3
Кукуруза (пшеница)	15	15
Овес	10	10
Ячмень	7	10
Ячмень очищенный, дерть	10	7
Отруби пшеничные	11	8
Шрот соевый	18	18
Шрот подсолнечный	–	10
Рыбная мука	3	3
Дрожжи кормовые	2	2
Жир кормовой	–	3
Меласса	5	5
Монокальцийфосфат	1,5	1,5
Мел	0,5	0,5
Соль	1	1
Премикс П60–6М	1	1
В 1 кг содержится:		
ЭКЕ	1,02	1,08
обменной энергии, МДж	10,2	10,8
сырого протеина, г	224	220
лизина, г	11,2	11,1
метионина + цистина, г	7,4	7,3

Окончание таблицы 71

1	2	3
сырой клетчатки, г	61,2	58,5
кальция, г	8,7	8,6
фосфора, г	10,4	10,0

\* можно заменять подсолнечным, соевым.

**Таблица 72. Рецепты комбикормов-концентратов для летнего кормления высокопродуктивных коров (ВИЖ)**

Компоненты, %	I	II
Ячмень	25	30
Пшеница (кукуруза)	25,7	26,7
Овес	15	15
Отруби пшеничные	18	24
Шрот подсолнечный	5	–
Меласса	7	–
Монокальцийфосфат*	2	2
Соль поваренная	1	1
Премикс П 60-5м	1	1
Окись магния	0,3	0,3
В 1 кг содержится:		
ЭКЕ	0,95	0,95
обменной энергии, МДж	9,53	9,50
сухого вещества, г	865	868
сырого протеина, г	132	120
лизина, г	4,13	4,27
метионина + цистина, г	3,7	3,6
сырой клетчатки, г	59,9	63,1
кальция, г	5,9	6,0
фосфора, г	9,3	9,9

\* заменяется другими фосфатами.

В молочный период выращивания телят (до 3–4-месячного возраста) комбикорма-стартеры скармливают по поедаемости, начиная с 4-го дня жизни и не позднее чем с 10–12-дневного возраста. При этом стремятся к тому, чтобы телята начинали потреблять концентрированные корма как можно раньше, с тем чтобы к окончанию скармливания молочных кормов телята могли потреблять 1,5–2 кг концентратов. В этот период рекомендуется скармливать стартерные комбикорма, которые отличаются более высокой энергетической и протеиновой ценностью, а также более высокой поедаемостью. Стартер с высокой энергетической ценностью содержит около 20% протеина в том случае, если телят снимают с молочных кормов до 4-недельного возраста. Для стимуляции поедания в стартеры желателно включать грубоизмельченное, дробленое или плющенное зерно (табл. 73).

Необходимо отметить, что стартерные комбикорма телятам до 4 – месячного возраста скармливают по поедаемости, стремясь при этом к тому, чтобы телята потребляли их как можно больше. Объясняется это тем, что чем раньше телята начнут потреблять достаточное количество (1,8–2 кг) комбикормов, тем меньше потребуется затратить молочных кормов на выпой-

ку. В этой связи в стартерные комбикорма для телят часто вводят вкусовые добавки.

В более позднем возрасте, начиная с 5–6-месячного, потребление концентрированных кормов ограничивают, стимулируя поедаемость объемистых кормов, что является необходимым для становления и нормального функционирования процессов рубцового пищеварения.

В соответствии с выше приведенными требованиями в таблице 74 представлены варианты рецептов комбикормов-концентратов для ремонтных телок.

**Таблица 73. Рецепты комбикормов-стартеров для молодняка, выращиваемого до 6-месячного возраста (ВИЖ)**

Компоненты (%) и показатель питательности	Стандартные		Варианты			
	КР-1	СКР-1	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4
Ячмень шелушенный	51,5	–	36,8	–	54,5	42,4
Ячмень экструдированный	–	41,55	–	57,5	–	–
Пшеница	–	12,0	–	–	–	28
Кукуруза	–	15,0	33,5	–	–	–
Горох экструдированный	–	–	–	–	18,0	–
Жир кормовой	–	–	–	3,0	–	–
Шрот подсолнечный	–	–	–	25,0	14,0	6,0
Шрот соевый	14,0	–	17,0	–	–	–
Шрот соевый экструдированный	–	17,0	–	–	–	–
Белкофф	–	–	–	–	–	20,0
Травяная мука	4,0	–	–	4,0	5,0	–
Сухое обезжиренное молоко	18,0	5,0	–	–	–	–
Белатин	–	–	5,8	–	–	–
Дрожжи кормовые	5,0	–	–	7,0	5,0	–
Дрожжи кормовые экструдированные	–	5,0	–	–	–	–
Меласса	–	–	3,5	–	–	–
Сахар	4,0	1,7	–	–	–	–
Фосфат кормовой	0,65	1,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Мел	1,35	0,5	–	–	–	–
Соль поваренная	0,5	–	0,4	0,5	0,5	0,5
Бикарбонат натрия	–	0,25	–	–	–	–
Премикс ПКР-1	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
МЭК СХ-4	–	–	–	–	–	0,1
В 1 кг содержится:						
обменной энергии, МДж	11,6	11,2	11,8	12,2	10,9	11,4
сухого вещества, г	870	870	880	870	875	870
сырого протеина, г	198	207	192	210	193	195
лизина, г	11,0	11,3	8,2	8,4	8,7	10,8
метионина+цистина, г	7,2	7,2	7,5	7,3	6,1	7,1
клетчатки, г	31	42	51	50	52	48
сырого жира, г	22	28	28	50	22	23
кальция, г	7,2	8,6	6,0	6,3	6,6	8,5
фосфора, г	10,0	9,4	7,5	7,3	7,0	7,5

По данным исследований ВИЖ им. Л.К. Эрнста, снижение удельной массы концентрированных кормов в рационах телок и нетелей положитель-

но влияет на последующую молочную продуктивность. Аналогичные данные были получены и в СибНИПТИЖе при выращивании ремонтных телок черно-пестрой породы.

**Таблица 74. Примерные рецепты комбикормов для молодняка крупного рогатого скота (ВИЖ)**

Компоненты и показатели питательности	Состав, %			
	телята 6–12 мес.		телки 12–18 мес.	
	зимний период	летний период*	зимний период	летний период*
Ячмень	38,0	21,5	31,0	31,5
Пшеница фуражная	20,5	30,0	20,0	26,0
Овес	–	10,0	–	15,0
Подсолнечный жмых	18,0	5,0	15,0	3,0
Отруби пшеничные	20,0	30,0	30,0	18,0
Соль поваренная	1,0	1,0	1,0	1,0
Трикальцийфосфат	1,5	1,5	1,5	1,5
П63-1 (стойл), П63-2 (летн.)	1,0	1,0	1,0	1,0
Итого:	100,0	100,0	100,0	100,0
ОЭ, МДж	10,61	10,56	10,17	10,10
Сухое вещество, кг	0,88	0,88	0,88	0,85
Сырой протеин, г	175,30	142,24	166,44	125,71
Переваримый протеин, г	133,34	104,55	122,42	93,37
Лизин, г	63,18	58,92	61,74	54,12
Метионин+цистин, г	34,82	31,21	32,32	27,82
Сырая клетчатка, г	63,18	58,92	66,74	54,12
Сырой жир, г	34,82	31,21	33,32	27,82
Крахмал, г	294,40	288,80	236,30	326,33
Сахар, г	25,83	26,19	24,93	19,92
Кальций, г	7,50	6,85	7,18	6,40
Фосфор, г	8,92	8,24	9,11	6,89

\* при условии, что объемистая часть рационов в летний период представлена зеленой массой с пашни (посевные травы), в которой присутствует повышенное содержание сырого протеина, в комбикормах для летнего периода целесообразно снижать долю высокопротеиновых компонентов.

Результатом этих исследований является вывод о том, что при хорошем качестве объемистых кормов нормальным уровнем концентрированных кормов в рационе ремонтных телок и нетелей является 20% по питательности.

В тоже время в исследованиях ВИЖ им. Л.К. Эрнста было установлено, что при включении в рацион объемистых кормов среднего качества для интенсификации выращивания телок удельная масса концентрированных кормов может быть увеличена до 27–28% по питательности. На основе экспериментальных данных следует считать, что оптимальный уровень концентрированных кормов в рационах ремонтных телок и нетелей находится в пределах 20–30% по питательности и всецело зависит от планируемого прироста живой массы и качества объемистых кормов.

Более высокие уровни концентрированных кормов в рационах ремонтных телок не оправданы как с экономической, так и с физиологической точек зрения. Установлено, что скармливание больших количеств концентрированных кормов способствует усиленному развитию в рубце пропионово-кислого брожения и накопления повышенных количеств пропионовой

кислоты, которая используется животными преимущественно на отложение в теле жира. Наблюдаются, как правило, нарушения в белковом и минеральном обменах у животных и пониженная резистентность новорожденных телят.

**Таблица 75. Рецепты белково-витаминно-минеральных добавок для высокопродуктивных коров (ВИЖ)**

Компоненты, %	Зимнее кормление			Летнее кормление	
	1	2	3	4	5
Кукуруза	–	–	–	–	27
Травяная мука*	–	–	7,0	16	
Отруби пшеничные	–	–	13,2	–	–
Шрот подсолнечниковый	49	49,8	30,0	56	37
Шрот соевый	17	16,7	18,3	–	–
Дрожжи кормовые	11,9	20	15,2		15
Рыбная мука	8,7	–	–	–	–
Жир кормовой	–	–	5,0	–	–
Меласса	–	–	–	7	–
Кормовой фосфат	6,0	6,7	5,7	6,4	6,4
Соль поваренная	4	3,4	2,8	6,3	6,3
Премикс: П60-6М	3,4	3,4	2,8	–	–
П60-5М		–	–	6,3	6,3
Окись магния	–	–	–	2,0	2,0
В рационе содержится:					
ЭКЕ	0,86	0,86	0,94	0,69	0,84
обменной энергии МДж	8,6	8,6	9,4	6,9	8,4
сырого протеина, г	360	350	300	243	235
сухого вещества, г	860	865	867	860	865
сырого жира, г	22,7	22	70	24,8	26,3
сырой клетчатки, г	80,4	81	80	118,5	59,2
кальция, г	35,6	26,12	22,3	25,2	26,0
фосфора, г	29,7	22,1	17,0	15,1	15,8

\* можно заменить отрубями.

Белковую добавку рекомендуется скармливать в смеси с размолотым или плющенным зерном в количестве: добавка № 1 – 25%, № 2 – 30%, № 3 – 35%, добавки № 4 и № 5 – 15% по массе.

Норма ввода в зерносмесь – в количестве 30% по массе.

Использование добавки БВДЭ (табл. 76) повышает концентрацию энергии в сухом веществе рационов на 10,9–12%. Валовой удой молока увеличивается на 9,7–13,9%, затраты кормов на 1 кг молока уменьшаются на 7,6–8,0%, улучшаются показатели воспроизводства.

**Таблица 76. Рецепты белково-витаминно-минеральных добавок для высокопродуктивных коров**

Компоненты, %	БВД	БВДЭ (с высоким уровнем энергии)
	2	3
Шрот подсолнечный	59,0	64,0
Травяная мука	29,0	4,0



Окончание таблицы 76

1	2	3
Жир кормовой	–	20,0
Кормовые фосфаты	4,0	4,0
Соль поваренная	4,0	4,0
Премикс П60-6М	4,0	4,0
В 1 кг содержится:		
ЭЖЕ	0,81	1,45
обменной энергии, МДж	8,13	14,5
сухого вещества	885	913
сырого протеина, г	261	259
сырой клетчатки, г	140	99
жира, г	28,0	221,0
кальция, г	12,2	9,6
фосфора, г	14,2	13,6

**Таблица 77. Рецепты белково-минерально-витаминных добавок для выращивания ремонтного молодняка крупного рогатого скота (ВИЖ)**

Компоненты, %	Для молодняка в возрасте:			
	от 6 до 12 мес.		от 12 мес. до случного	
	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4
Шрот соевый	50	40	–	–
Шрот подсолнечный	–	–	–	19
Дрожжи кормовые	10	35	–	40
Жир кормовой	20	15	20	10
Травяная мука*	7	–	42	–
Цеолит	–	–	26	15
Фосфаты	5	3	5	7
Соль поваренная	4,5	3,5	4	4
Премикс П60-6М	3,5	3,5	–	5
Премикс П63-2	–	–	3	–
В 1 кг содержится:				
ЭЖЕ	1,44	1,41	1,02	1,06
обменной энергии, МДж	14,4	14,1	10,2	10,6
сухого вещества, г	860	865	863	860
сырого протеина, г	227	301	361	254
сырой клетчатки, г	86	58	80	28
кальция, г	11,0	7,3	18,8	15,3
фосфора, г	15,9	12,3	13,0	15,9

\* можно заменить отрубями пшеничными.

При интенсивном выращивании ремонтных телок в смеси зерна собственного производства рекомендуется вводить БВМД в количестве от 20 до 40% по массе в зависимости от возраста животных и состава зерносмесей. Среднесуточные приросты возрастают у телок 6–12-месячного возраста на 27,9%, при дальнейшем выращивании – до плодотворного осеменения – на 15,6%. Живая масса при плодотворном осеменении – 430 кг.

Премиксы вводят в состав комбикормов-концентратов в количестве 1% по массе или 10 кг на 1 т комбикорма.

Применение премиксов в составе комбикормов повышает их биологическую ценность. У животных нормализуется обмен веществ, повышается эффективность использования кормов; увеличивается продуктивность на 7–18%. У коров улучшаются воспроизводительные функции – сокращается сервис-период, повышается А-витаминная ценность молозива и молока, в связи с этим повышаются резистентность телят к заболеваниям и их сохранность.

ВИЖ им. Л.К. Эрнста на основании разработок отдела кормления сельскохозяйственных животных и технологии кормов, а также работы в хозяйствах различных регионов страны предложены и внедрены составы премиксов для высокопродуктивного скота (8–10 тыс. кг молока за лактацию). Следует отметить, что в зависимости от зоны эти составы корректируются и носят характер «адресности» для каждого отдельного хозяйства (табл. 78).

Таблица 78. Пример «адресных» рецептов 1% премиксов для коров с продуктивностью 8,0–10,0 тыс. кг молока за лактацию и молодняка

Показатели	Един. измер.	Телята до 6 мес. возраста	Молодняк от 6 до 18 месяцев и откорм	Коровы на раздое	Остальные дойные коровы	Сухо-стойные коровы
Витамины:						
А	млн МЕ	1000	1500	2500	1500	4000
D3	млн МЕ	200	200	250	200	500
Е	г	300	1000	4000	2000	8000
Микроэлементы:						
железо	г	1000	–	–	–	–
марганец	г	3000	5000	9000	7000	6000
цинк	г	5000	10 000	10 000	8000	12 000
медь	г	1000	1500	1700	1000	2000
йод	г	80	150	200	180	400
кобальт	г	100	200	200	200	300
селен	г	20	15	40	20	60
Минеральные элементы:						
магний	г	–	–	–	–	–
сера	г	70 000	100 000	50 000	50 000	100 000
Антиокислитель	г	500	500	500	500	500
Наполнитель, кг		До 1000	До 1000	До 1000	До 1000	До 1000

Для высокопродуктивных коров в первую треть лактации в составе премиксов можно скармливать комплекс ниацина (витамин В<sub>3</sub>) с бетаином. Это биологически активные вещества способствуют предотвращению развития субклинических форм кетоза у высокопродуктивных коров при скармливании им высоких норм концентрированных кормов. Рекомендации скармливания ниацина – 6 г, бетаина – 5 мг на голову в сутки. Обычно эти биологически активные вещества вводят в состав комбикормов для высокопродуктивных коров за две недели до отела и в первые 100 дней лактации.

**Таблица 79. Рецепт БВМД с белотином для дойных коров (ВИЖ)**

Компоненты	Количество, %
Шрот подсолнечный	53,5
Белотин	24,0
Зерносмесь	10,0
Фосфаты кормовые	4,5
Соль поваренная	4,0
Премикс П60–6М	4,0
В 1 кг содержится:	
ЭКЕ	0,94
обменной энергии, МДж	9,4
сухого вещества, г	865
сырого протеина, г	314
сырого жира, г	31,8
сырой клетчатки, г	93,1
кальция, г	10,8
фосфора, г	15,6

**Таблица 80. Рецепт комбикорма-концентрата с цеолитом для пастбищного содержания дойных коров (ВИЖ)**

Компоненты	%
Пшеница	26
Ячмень	29
Овес	14
Отруби пшеничные	23
Монокальцийфосфат	2
Цеолит	4
Соль поваренная	1
Премикс П60–4М	1
В 1 кг содержится:	
ЭКЕ	0,92
обменной энергии, МДж	9,19
сухого вещества, г	860
сырого протеина, г	128,4
сырого жира, г	31,4
сырой клетчатки, г	50,5
крахмала, г	319,4
кальция, г	5,89
фосфора, г	9,58

Известно, что витамин В<sub>4</sub> (холин) в процессе обмена участвует в реакциях метилирования, играющих важнейшую роль в биосинтезе белка и нуклеиновых кислот, реализации генетической информации, а также служит для профилактики и лечения кетозов, обезвреживания токсинов, попадающих в организм с кормом или выделяющихся при переваривании и усвоении корма. Известна роль метильных групп, участвующих в синтезе таких биологически активных веществ, как, например, ацетилхолин, выступающего в качестве посредника при передаче нервного возбуждения во время регуляции сердечного ритма, тонуса сосудов, мышечного сокращения и т. д. При недостатке витамина В<sub>4</sub> у животных развивается жировая ин-

фильтрация печени, дегенеративные изменения этого органа и почек, анемия, нарушения жирового и белкового обмена. На основании проведенных исследований установлено, что рацион, обогащенный витамином В<sub>4</sub> имел преимущества перед рационом контрольной группы по влиянию на молочную продуктивность коров и по содержанию витамина В<sub>4</sub> в молоке. Норма 1,0 г/кг молока обеспечила наибольшее увеличение молочной продуктивности.

Биотин улучшает состояние копыт и прочность копытного рога. Рекомендуемый уровень биотина в комбикормах для дойных коров составляет 20 мг на голову в сутки в течение всей лактации, что соответствует 2,5–4,0 мг/кг комбикорма. Дозировка биотина для коров в сухостойный период – 10 мг/кг.

Разработаны и рекомендованы для использования в практике рецепты комбикормов с новыми, в том числе с нетрадиционными, видами сырья.

Использование БВМД с новым белковым компонентом – белотином способствовало повышению удоя молока 4%-ой жирности на 5% по сравнению со скармливанием коровам БВМД, содержащей эквивалентное (по протеину) количество подсолнечного шрота. БВМД вводят в зернозлаковую смесь в количестве 25–30% по массе.

**Таблица 81. Рецепты стартерных комбикормов с новыми компонентами для телят (ВИЖ)**

Компоненты, %	Варианты			
	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4
Ячмень	64,5	65	35	35
Пшеница	–	–	25	25
Отруби пшеничные	–	–	5,5	5
Шрот подсолнечный	17	17	17	13
Шрот соевый	–	–	1	4
Белотин	6,5	–	–	–
Биотрин	–	6	–	–
АПД	–	–	6	–
Льняное семя*	–	–	–	10
Сухое обезжиренное молоко	5	5	7	5
Жир кормовой	4	4	–	–
Фосфат обесфторенный	1	1	1,5	1,5
Мел	0,5	0,5	0,5	–
Соль поваренная	0,5	0,5	0,5	0,5
Премикс	1	1	1	1
В 1 кг содержится:				
ЭКЕ	1,12	1,13	1,11	1,17
обменной энергии, МДж	11,2	11,3	11,1	11,7
сухого вещества, г	860	865	870	872
сырого протеина, г	194	193	211	193
сырого жира, г	87	94	23	58
сырой клетчатки, г	44,1	43,1	51,5	54
кальция, г	5,7	5,3	6,7	7,6
фосфора, г	10,7	8,2	9,4	8,2

\* термически обработанное.

Использование в пастбищный период цеолита в комбикорме для коров с продуктивностью 4000–5000 кг молока в год способствовало увеличению среднесуточного удоя натурального молока по сравнению с контролем на 12%.

Стартерные комбикорма для телят с новыми белковыми компонентами (белотин, биотрин, АПД, льняное семя) по продуктивному действию не уступают комбикорму с эквивалентным по протеину количеством соевого шрота. Скармливание их телятам в молочный период позволяет получать среднесуточные приросты массы на уровне 700–850 г.

## **ПРИНЦИПЫ НОРМИРОВАНИЯ КОНЦЕНТРИРОВАННЫХ КОРМОВ**

Нормирование концентрированных кормов в рационах ремонтных телок, нетелей и стельных сухостойных коров не представляет сложностей. С учетом качества объемистых кормов и планируемого прироста живой массы в состав рационов животных этих технологических групп вводят 20–30% от общей питательности рациона концентрированные корма.

При кормлении стельных сухостойных коров следует учитывать их упитанность; из животных средней и ниже средней упитанности следует формировать отдельные технологические группы, увеличивая им рекомендации скармливания концентрированных кормов. Однако при этом необходимо иметь в виду, что удельная масса концентрированных кормов не должна превышать 30% от общей питательности рационов.

Рекомендации скармливания концентрированных кормов лактирующим коровам также зависят от качества объемистых кормов и фактической или планируемой продуктивности. Однако для более рационального использования концентрированных кормов при производстве молока нормирование их лактирующим коровам целесообразно проводить дифференцировано с учетом физиологического состояния и стадии лактации.

Продуктивность коров неравномерно распределяется по стадиям лактации: на первые 100 дней приходится 40–45% от валового удоя за лактацию, во вторые 100 дней – 30–35%, и в последнюю треть лактации – 20–22%. У коров с удоем 5,5–6,0 тыс. кг молока в год распределение удоев по периодам лактации может быть несколько иным: соответственно 40–45%, 35–40%, 15–20%. В связи с этим потребность в концентрации энергии в сухом веществе рациона на разных стадиях лактации неодинаковая. Различная концентрация энергии в сухом веществе рациона на разных стадиях лактации может быть создана за счет дифференцированного (фазового) нормирования концентрированных кормов в зависимости от фактической продуктивности.

Ориентировочные рекомендации скармливания концентрированных кормов на 1 кг молока коровам с продуктивностью 4500–11000 кг по фазам лактации приведены в таблице 82, из которой видно, что с ростом продуктивности они уменьшаются, а доля концентратов в структуре кормов – повышается. Следует сказать, что с ростом продуктивности растут и требования к качеству комбикормов.

Таблица 82. Потребность коров в концентрированных кормах и дифференцирование их нормирования

Показатели	Удой, кг													
	4500	5000	5500	6000	6500	7000	7500	8000	8500	9000	9500	10 000	10 500	11 000
	Живая масса, кг													
	600	600	600	600	600	700	700	700	700	700	700	700	700	700
Затраты энергии на 1 кг молока, ЭКЕ:														
начало лактации	0,71	0,7	0,69	0,68	0,67	0,66	0,65	0,64	0,63	0,62	0,62	0,61	0,6	0,59
середина лактации	1,06	0,97	0,94	0,89	0,85	0,85	0,82	0,8	0,78	0,76	0,74	0,73	0,71	0,7
завершение лактации	1,41	1,31	1,24	1,14	1,07	1,07	1,04	1,01	0,93	0,9	0,87	0,85	0,83	0,81
Потребность в энергии на лактацию, ЭКЕ	4375	4604	4937	5148	5374	5779	6038	6307	6461	6683	6917	7165	7356	7576
Затраты протеина на 1 кг молока, г														
начало лактации	111	110	110	108	107	108	107	106	105	105	104	103	103	102
середина лактации	152	142	138	133	130	129	126	123	121	119	117	116	114	113
завершение лактации	206	185	177	166	160	157	151	146	141	137	134	131	129	126
Потребность в протеине на лактацию, кг	647	683	738	779	828	889	933	975	1018	1063	1106	1150	1195	1236
Затраты сухого вещества на 1 кг молока, кг														
начало лактации	0,69	0,67	0,66	0,65	0,63	0,62	0,61	0,59	0,58	0,57	0,56	0,55	0,54	0,54
середина лактации	1,07	1,01	0,99	0,94	0,90	0,84	0,81	0,78	0,75	0,73	0,71	0,69	0,68	0,66
завершение лактации	1,56	1,38	1,30	1,20	1,12	1,09	1,03	0,98	0,94	0,9	0,87	0,84	0,82	0,79
Потребность в сухом веществе на лактацию, кг	4462	4691	5053	5278	5482	5676	5882	6044	6222	6410	6598	6766	6983	7151
Процент концентратов в рационе	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
Требуется концентратов на лактацию, кг СВ	1562	1689	1869	2006	2138	2270	2412	2538	2675	2821	2969	3112	3282	3433
Затраты концентратов на 1 кг молока, г	347	338	340	334	329	324	322	317	315	313	313	311	313	312

При этом в их составе должны использоваться наиболее концентрированные по энергии и протеину компоненты. Все это неизбежно приводит к удорожанию себестоимости молока, поэтому, чтобы продукция оставалась рентабельной, а животные сохранили свое здоровье, нужно либо использовать наиболее дешевые высококонцентрированные источники энергии и протеина, либо определить уровень продуктивности, который возможен при имеющейся кормовой базе. В противном случае, бесконтрольный «раздой» животных приведет к снижению их продуктивных и воспроизводительных качеств и, в конечном итоге, к их выбытию. Проведенные в ВИЖ им. Л.К.Эрнста исследования показали, что дифференцированное нормирование концентратов позволяет при одной и той же продуктивности снизить их расход в целом за лактацию или при равных затратах концентрированных кормов получить более высокую продуктивность.

### Схема зоотехнического анализа кормов

Химический состав кормов определяют по стандартной схеме, которая принята при проведении зоотехнических и биохимических анализов (рис. 3).

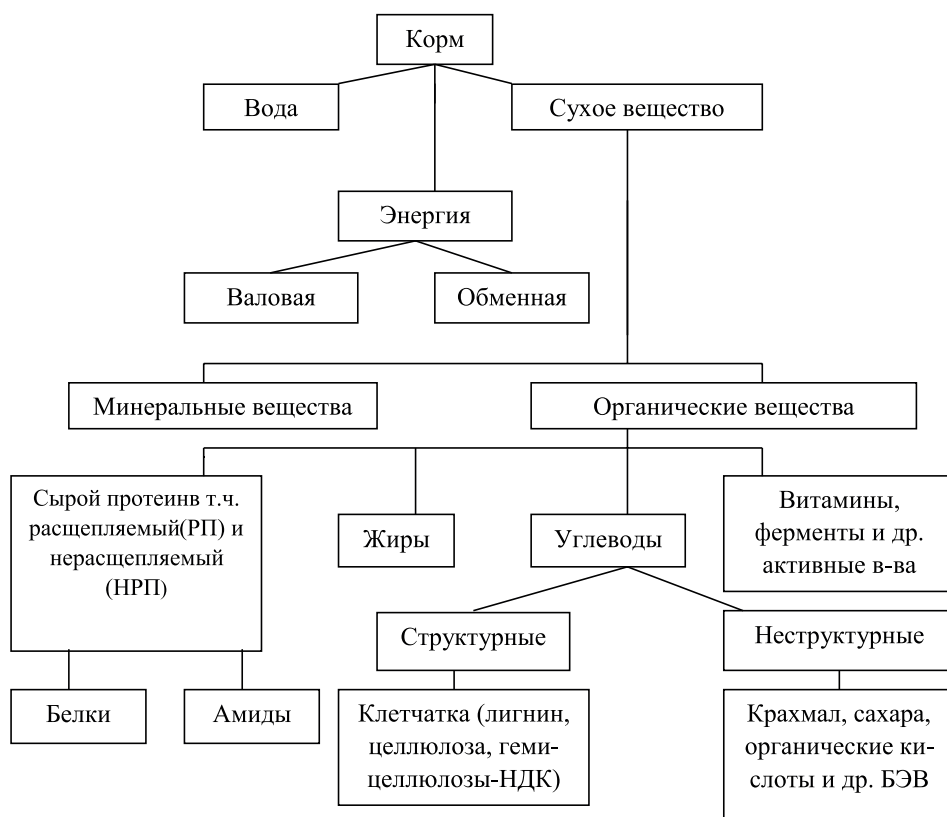


Рисунок 3. Схема зоотехнического анализа кормов



В схеме анализа кормов предусмотрено определение обменной энергии, расщепляемого (РП) и нерасщепляемого (НРП) протеина, содержание лигнина, целлюлозы и гемицеллюлоз или их суммы (НДК) – нерастворимых в нейтральном детергенте клеточных оболочек и (КДК) – нерастворимой клетчатки в кислотном детергенте.

Энергетическая питательность кормов в обменной энергии определяется отдельно для каждого вида животных, как правило, в прямых балансовых опытах по разности между валовой энергией корма (рациона) и энергией, выделенной в кале, моче, а для жвачных, кроме того, в кишечных газах.

Обменную энергию для крупного рогатого скота определяют также расчетным путем, используя данные опытов по изучению переваримости питательных веществ кормов и рационов по следующему уравнению:

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

где ОЭ – обменная энергия в МДж; пП – переваримый протеин, кг; пЖ – переваримый жир, кг; пК – переваримая клетчатка, кг; пБЭВ – переваримые безазотистые экстрактивные вещества, кг.

Однако проведение опытов по переваримости питательных веществ отдельных кормов представляет определенные трудности, поэтому ВИЖ им. Л.К. Эрнста разработал метод определения обменной энергии в кормах по содержанию сырых питательных веществ (протеина, жира, клетчатки и БЭВ) по формулам регрессионного анализа. Сравнение данных содержания обменной энергии, рассчитанной этим методом, показало близкую идентичность, а во многих случаях полное сходство с данными расчета по переваримым питательным веществам.

Уравнения ОЭ для крупного рогатого скота:

1. Зеленые корма (травы естественных и сеяных лугов и пастбищ и др.):

$$ОЭ = 0,0166 * СП + 0,0172 * СЖ + 0,00286 * СК + 0,01159 * БЭВ.$$

2. Грубые корма (сено, сенная резка, сенаж, солома, силос до 50% влаги и др. грубые корма):

$$ОЭ = 0,0212 * СП + 0,020486 * СЖ + 0,00159 * СК + 0,0105 * БЭВ.$$

3. Сочные корма (корнеклубнеплоды, силос высокой влажности):

$$ОЭ = 0,0151 * СП + 0,01378 * СЖ + 0,00328 * СК + 0,01265 * БЭВ.$$

4. Концентрированные корма (зерно злаков и бобовых культур, дерть, мука):

$$ОЭ = 0,02085 * СП + 0,01715 * СЖ - 0,001865 * СК + 0,01226 * БЭВ.$$

5. Технические отходы перерабатывающей промышленности (жмыхи, шроты, дробина, барда, сухие корнеплоды, отруби и др.):

$$ОЭ = 0,02157 * СП + 0,01667 * СЖ - 0,003772 * СК + 0,01074 * БЭВ.$$

6. Корма животного и микробного происхождения (молочные, мясные, рыбные продукты, дрожжи и др.):

$$ОЭ = 0,02461 * СП + 0,02025 * СЖ - 0,009769 * СК + 0,00671 * БЭВ.$$

Для удовлетворения рекомендации жвачного животного важно обеспечить не просто общее количество сырого протеина в рационе, но и оптимальное соотношение расщепляемых (РП) и нерасщепляемых (НРП) в рубце его компонентов. В среднем принято считать оптимальным соотношением 60–70:30–40. Определение этих фракций протеина проводится по методикам ВИЖ им. Л.К. Эрнста, ВНИИФБиП с-х животных и ВНИИ кормов.

Используемый на протяжении более ста лет (начиная с 1865г.) показатель содержания сырой клетчатки в настоящее время не удовлетворяет требованиям зоотехнического анализа в качестве показателя характеристики качества корма. Негативной стороной показателя уровня сырой клетчатки является то, что с его увеличением происходит снижение переваримости, а значит и энергетической ценности корма. Однако жвачные животные в состоянии переваривать большое количество гемицеллюлоз и целлюлозы кормов. А их возможность переваривать сырую клетчатку ограничивается объемом желудочно-кишечного тракта и содержанием лигнина в рационе. Таким образом, сырая клетчатка дает лишь приблизительное представление о различиях в степени переваримости кормов.

Второй серьезной проблемой является то, что в процессе химического анализа корма под действием кислот и щелочей часть гемицеллюлоз, целлюлозы и лигнина растворяется, фильтруется и при подсчете учитывается в БЭВ. Таким образом, истинная картина содержания углеводов искажается.

В опытах ВИЖ им. Л.К. Эрнста показано, что сырая клетчатка различных кормов, кала и дуоденального химуса включает в себя от 82,6 до 96,0% целлюлозы, от 6,0 до 23,5% гемицеллюлоз и до 32,5% лигнина. В ходе определения сырой клетчатки существующим методом в БЭВ (определяемых расчетным путем) переходят от 4,0 до 17,4% целлюлозы, от 76,5 до 94,0% гемицеллюлоз и от 67,5 до 100% свободного лигнина сухого вещества образца.

Сотрудниками ВНИИФБиП животных установлено, что содержание гемицеллюлоз и целлюлозы в кормах в сумме составляет 46,0–60,0%, что значительно превышает количество определяемой сырой клетчатки (28,0–35,0%).

Недостатки в методике определения сырой клетчатки послужили толчком для разработки новых методов. В 1965 г. Питером Ван Соестом был предложен метод определения нейтрально-детергентной и кислотно-детергентной клетчатки. Метод основан на разделении корма на две фракции: растворимую в нейтральном детергенте и представляющую наиболее переваримую часть корма, состоящую из белков, жиров, легкогидролизуемых углеводов; и нерастворимую в нейтральном детергенте и представляющую плохо переваримую часть корма клеточных стенок, состоящих из гемицеллюлоз, целлюлозы и лигнина, лигнифицированного азота и нерастворимой золы. Последующее воздействие на образец корма кислым детергентом (основан на растворе ацетилтриметиламмония бромистого) позволяет растворить 82,0–84,0% гемицеллюлоз, а добавление соляной кислоты удаляет из остатка целлюлозу.

Таким образом, нейтрально-детергентной клетчаткой (НДК) является сумма структурных углеводов клеточной стенки, состоящих из гемицеллюлоз, целлюлозы и лигнина, а кислотно-детергентной клетчаткой (КДК) – целлюлоза + лигнин.

Рядом научных учреждений страны (ВИЖ им. Л.К. Эрнста, ВНИИФБиП животных, ВНИИ кормов и др.) проводятся исследования с целью использования этих показателей для нормирования питания жвачных животных.

В зависимости от вида корма количество НДК может варьировать в значительных пределах. Так, исследованиями 22 видов кормов методом *in situ*

установлено, что содержание в них НДК колеблется от 6% (кукурузный глютен) до 92% (кукурузные початки), а степень переваривания в течение 24 часов – от 13,5% (арахисовая шелуха) до 76,6 и 78,0% (пивная дробина и соевый шрот). Высокое содержание НДК отмечено в грубых кормах – соломе до 84,1%; более низкое в сочных – свекла кормовая – 17,4%; концентратах – ячмень (зерно) – 19,1%, в бобовых – от 53,0 до 76,5%. При этом содержание НДК в листовой пластине растения выше, чем в листовом влагалище.

Количество КДК в кормах ниже количества НДК на показатель значения гемицеллюлоз. Так в газонной траве уровень КДК составил 32,0%, соломе пшеничной – 56,2%, свекле кормовой – 10,4%, сене луговом – 30,3%.

Регрессионное уравнение позволяет подсчитать кислотно-детергентную клетчатку исходя из нейтрально-детергентной.

Так, для силоса кукурузного это уравнение выглядит в следующем виде:

$$\text{КДК}\% = -1,15 + 0,62 \text{ НДК} (r^2 = 0,89);$$

для травяного фуража:

$$\text{КДК}\% = 6,89 + 0,50 \text{ НДК} (r^2 = 0,62);$$

для бобового фуража:

$$\text{КДК}\% = -0,73 + 0,82 \text{ НДК} (r^2 = 0,84).$$

Национальные рекомендации кормления животных США (NRC) рекомендуют формировать рационы жвачных таким образом, чтобы в них на долю НДК фуражных кормов приходилось 75% от общего количества клетчатки. Остальные 25% могут быть восполнены нефуражным НДК таких кормов, как соевая шелуха, цельное хлопчатниковое семя, флакированная кукуруза и др.

Исходя из научного обоснования нормирование клетчатки для жвачных животных целесообразно осуществлять по НДК, так как она включает в себя все фракции структурных углеводов (лигнин, целлюлоза, гемицеллюлоза) и позволяет более правильно определять содержание неструктурных углеводов в составе БЭВ. Совершенно очевидно, что в зоотехническом анализе кормов определение НДК и лигнина необходимо.

Минимальный уровень содержания НДК в рационах жвачных по обобщенным экспериментальным данным составляет 35–40% от сухого вещества рациона и зависит от соотношения НДК объемистых и концентрированных кормов. С повышением НДК в сухом веществе рациона за счет объемистых кормов (выше 25%) минимальный общий уровень ее в рационе будет снижаться. Максимальный уровень НДК в рационе ограничивается, минимально допустимым уровнем неструктурных углеводов (БЭВ), который должен составлять не менее 35–40% от сухого вещества рациона. При этом БЭВ будет определяться по следующей формуле:

$\text{БЭВ} = \text{СВ} - \text{СП} - \text{СЖ} - \text{НДК} - \text{зола}$ , где СВ – сухое вещество, СП – сырой протеин, СЖ – сырой жир, НДК – нейтрально-детергентная клетчатка.

Более низкий уровень БЭВ, содержащий до 85–90% легкопереваримых углеводов, может привести к снижению потребления корма, нарушению процессов пищеварения и микробиального синтеза.

Обобщенные данные по содержанию питательных и минеральных веществ в кормах приводятся в справочной таблице «Химический состав и питательность кормов». В то же время следует отметить, что рационы

кормления необходимо рассчитывать на основании фактического содержания питательных и минеральных веществ в кормах.

### Химический состав и питательность кормов

Корм	Трава естественных угодий							
	Альпийского пастбища	Болотная	Горного луга	Житнякового пастбища	Заливного луга	Зимнего горного пастбища	Злакового пастбища	Злаковой степи
Шифр	117001	111019	117004	121206	112004	117005	119004	115020
ЭКЕ КРС	0,29	0,24	0,29	0,35	0,29	0,38	0,35	0,34
ОЭ крс, МДж	2,88	2,40	2,87	3,49	2,93	3,80	3,54	3,44
Сухое вещество, г	317	278	320	420	311	700	428	437
Сырой протеин, г	43	33	45	52	39	62	50	41
ПП крс, г	27	18	36	33	26	21	30	24
РП, г	34	26	35	41	30	48	39	32
НРП, г	9,5	7,3	9,9	11,4	8,6	13,6	11,0	9,0
Лизин, г	3,8	0,9	2,0	0,9	1,7	1,0	2,0	2,0
Метионин + цист., г	2,3	0,4	1,1	1,2	1,1	1,0	1,7	1,1
Сырая клетчатка, г	80	95	108	126	86	256	136	139
НДК, г	158	187	213	248	169	504	268	274
БЭВ, г	157	127	126	205	150	323	195	209
Крахмал, г	6,4	9,6	6,4	8,4	6,3	6,4	8,6	8,8
Сахар, г	25	28	24	13	24	24	20	24
Сырой жир, г	11	11	13	12	10	22	15	17
Кальций, г	2,8	1,2	1,2	2,2	2,8	1,1	1,3	2,7
Фосфор, г	0,9	0,6	0,5	0,9	1,3	0,4	0,7	0,5
Магний, г	0,9	0,6	0,6	0,5	1,2	0,6	0,4	0,6
Калий, г	3,5	4,3	3,1	6,6	4,1	3,1	5,4	5,2
Сера, г	1,0	0,9	0,8	1,8	0,7	0,8	0,7	0,5
Железо, мг	16	26	35	23	37	35	46	38
Медь, мг	1,4	1,0	2,4	4,2	0,6	2,0	0,4	0,6
Цинк, мг	6,1	4,0	5,4	10,5	8,8	5,0	4,2	1,2
Марганец, мг	24,7	12,0	21,4	23,1	21,8	21,0	21,0	8,1
Кобальт, мг	0,04	0,11	0,10	0,07	0,09	0,10	0,03	0,01
Йод, мг	0,01	0,05	0,01	0,04	0,07	0,01	0,03	0,01
Каротин, мг	45	30	50	70	35	30	35	35
Витамин А, МЕ	–	–	–	–	–	–	–	–
Витамин D, МЕ	3,1	3,8	3,2	4,2	3,2	3,2	4,2	4,3
Витамин Е, мг	60	48	45	44	70	45	50	45

## Нормы потребностей молочного скота и свиней в питательных веществах

Корм	Трава естественных угодий							
	Злако-польного пастбища	Злако-разнотравного степ.луга	Злако-разнотравного луга	Злако-разнотравного пастбища	Клеверного пастбища	Клеверо-тимофеечного пастбища	Ковыльного пастбища	Козлятника восточного
Шифр	115009	115019	114004	113004	119005	119005	115021	122319
ЭКЕ КРС	0,26	0,32	0,29	0,31	0,18	0,28	0,36	0,32
ОЭ крс, МДж	2,60	3,23	2,91	3,08	1,80	2,80	3,60	3,23
Сухое вещество, г	277	390	348	354	235	307	420	250
Сырой протеин, г	20	40	48	47	41	42	37	45
ПП крс, г	16	24	28	30	27	26	24	29
РП, г	16	31	37	37	32	33	29	35
НРП, г	4,4	8,8	10,6	10,3	9,0	9,2	8,1	9,9
Лизин, г	0,5	0,6	2,3	1,9	2,1	1,4	1,2	–
Метионин + цист., г	0,6	0,7	0,9	1,4	2,2	1,2	1,4	–
Сырая клетчатка, г	66	135	105	101	73	95	136	77
НДК, г	130	266	207	199	144	187	268	152
БЭВ, г	129	164	153	161	85	147	203	105
Крахмал, г	9,1	7,8	7,5	7,1	4,0	4,8	4,3	–
Сахар, г	18	25	24	23	12	24	14	7
Сырой жир, г	14	13	11	13	5	9	13	7
Кальций, г	1,5	2,4	2,4	1,5	3,2	3,5	1,2	1,8
Фосфор, г	0,8	0,8	0,8	0,8	0,6	0,9	0,8	0,6
Магний, г	0,4	0,6	0,5	0,4	0,6	0,6	0,7	0,6
Калий, г	1,1	6,8	6,3	4,1	5,4	5,5	4,8	5,5
Сера, г	2,5	0,8	0,5	0,4	0,4	0,3	0,8	0,6
Железо, мг	20	60	40	40	26	26	25	78
Медь, мг	2,0	3,6	1,1	0,5	2,0	2,0	5,0	1,1
Цинк, мг	7,0	4,8	1,7	1,7	6,0	40,0	25,0	4,6
Марганец, мг	36,0	18,4	13,5	13,5	6,0	0,2	20,0	7,2
Кобальт, мг	0,03	0,11	0,20	0,02	0,03	0,03	0,88	0,16
Йод, мг	0,06	0,03	0,09	0,03	0,02	0,02	0,03	0,03
Каротин, мг	35	40	35	55	45	30	30	35
Витамин А, МЕ	–	–	–	–	–	–	–	–
Витамин D, МЕ	2,8	3,9	3,5	3,4	2,3	4	3,1	0,1
Витамин Е, мг	35	50	56	55	40	42	38	3,2

Корм	Трава естественных угодий							
	Культурного пастбища	Лесного пастбища	Лугового пастбища	Осокового луга	Отава заливного луга	Отава культурного пастбища	Отава сухолодного луга	Пастбищная + ежа
Шифр	119008	113008	115022	112009	112029	112030	114018	114019
ЭКЕ КРС	0,30	0,25	0,28	0,24	0,30	0,22	0,26	0,26
ОЭ крс, МДж	3,00	2,50	2,79	2,40	3,00	2,20	2,60	2,61
Сухое вещество, г	335	255	311	325	327	247	276	312
Сырой протеин, г	40	33	42	41	53	40	37	23
ПП крс, г	25	20	28	21	36	25	25	14
РРП, г	31	26	33	32	41	31	29	18
РНП, г	8,8	7,3	9,2	9,0	11,7	8,8	8,1	5,1
Лизин, г	1,8	0,8	1,8	2,5	1,7	1,8	1,7	1,2
Метионин + цист., г	1,9	1,4	0,6	0,7	1,9	1,7	0,9	0,7
Сырая клетчатка, г	102	81	98	100	87	65	66	113
НДК, г	201	160	193	197	171	128	130	223
БЭВ, г	154	108	132	150	142	113	139	146
Крахмал, г	8,4	5,7	6,2	4,8	6,4	7,3	5,8	6,2
Сахар, г	22	19	20	16	19	20	23	14
Сырой жир, г	10	10	11	11	14	9	9	7
Кальций, г	2,8	2,4	2,6	1,6	2,3	1,7	3,4	1,1
Фосфор, г	0,6	1,8	0,7	0,8	1,0	0,8	0,4	0,7
Магний, г	0,8	1,9	0,5	1,0	1,1	1,2	0,5	0,4
Калий, г	3,0	3,4	7,1	5,2	5,8	5,4	1,1	6,9
Сера, г	0,6	0,9	0,5	0,8	1,3	0,8	0,5	0,6
Железо, мг	19	22	12	35	16	18	44	14
Медь, мг	1,0	2,8	0,6	8,0	1,0	2,0	1,2	1,2
Цинк, мг	17,0	76,0	3,8	11,0	7,0	6,0	7,0	3,2
Марганец, мг	54,0	36,0	20,0	13,0	37,0	21,0	50,0	19,0
Кобальт, мг	0,20	0,03	0,04	0,37	0,09	0,02	0,23	0,05
Йод, мг	0,04	0,24	0,01	0,01	0,07	0,03	0,13	0,07
Каротин, мг	45	45	30	60	70	90	20	40
Витамин А, МЕ	–	–	–	–	–	–	–	–
Витамин D, МЕ	3,8	0,13	3	0,17	0,17	0,13	2,7	3,1
Витамин Е, мг	48	3,26	45	4,16	4,19	3,16	40	40

## Нормы потребностей молочного скота и свиней в питательных веществах

Корм	Трава посевных злаковых							
	Пойменного луга	Волоснец ситниковый	Ежа сборная	Житняк	Костер безостый	Кострец безостый	Кукуруза восковой спелости	Кукуруза мол.-воск. спелости
Шифр	112031	121202	121203	121206	121211	121211	121255	121255
ЭКЕ КРС	0,26	0,38	0,30	0,30	0,27	0,31	0,30	0,23
ОЭ крс, МДж	2,60	3,79	2,95	2,96	2,72	3,14	2,96	2,34
Сухое вещество, г	322	431	312	383	374	377	298	249
Сырой протеин, г	42	67	33	60	54	43	22	21
ПП крс, г	24	47	21	33	30	26	15	14
РП, г	33	52	26	47	42	34	17	16
НРП, г	9,2	14,7	7,3	13,2	11,9	9,5	4,8	4,6
Лизин, г	1,7	2,4	1,7	2,1	2,4	2,3	0,9	0,9
Метионин + цист., г	1,1	1,3	0,8	0,7	1,1	0,9	0,5	0,5
Сырая клетчатка, г	96	147	111	110	123	116	66	55
НДК, г	189	289	219	217	242	229	130	108
БЭВ, г	145	169	135	171	161	179	184	151
Крахмал, г	6,3	31,0	4,5	4,7	6,7	4,4	5,5	3,8
Сахар, г	24	7	22	23	11	19	30	40
Сырой жир, г	12	13	12	14	10	10	8	6
Кальций, г	3,4	1,8	1,1	2,2	1,7	1,7	1,3	1,2
Фосфор, г	1,7	1,3	0,7	0,9	0,8	0,9	0,9	0,8
Магний, г	1,1	0,4	0,4	0,6	0,6	0,4	0,5	0,5
Калий, г	5,8	11,5	6,9	6,6	6,1	5,3	5,3	3,5
Сера, г	1,3	1,4	0,6	1,8	1,2	0,3	0,4	0,6
Железо, мг	16	32,7	14	23	79	40	65	86
Медь, мг	1,0	3,3	1,3	0,9	2,7	1,3	0,5	0,5
Цинк, мг	9,0	16,5	3,8	4,3	11,3	3,0	0,9	3,5
Марганец, мг	20,0	30,8	21,4	15,0	23,6	8,0	7,3	11,3
Кобальт, мг	0,09	0,10	0,08	0,09	0,03	0,02	0,11	0,05
Йод, мг	0,07	0,08	0,02	0,02	0,03	0,03	0,07	0,03
Каротин, мг	40	44,8	54	42	40	65	54	56
Витамин А, МЕ	–	–	–	–	–	–	–	–
Витамин D, МЕ	3,1	2,9	3,1	3,8	1,9	3,7	2,5	2,2
Витамин Е, мг	4,12	40	45	40	54	45	40	45



Корм	Трава посевных злаковых							
	Кукуруза молочной спелости	Кукуруза початки воск.спелости	Кукуруза початки мол. спелости	Кукуруза цветение	Мятлик луговой	Овес	Овсяница луговая	Полевница белая
Шифр	121255	121255	121255	121255	121217	121218	121220	121221
ЭКЕ КРС	0,21	0,56	0,23	0,17	0,21	0,23	0,27	0,20
ОЭ крс, МДж	2,05	5,64	2,34	1,69	2,11	2,30	2,72	1,95
Сухое вещество, г	212	465	200	175	219	255	306	215
Сырой протеин, г	20	46	18	17	42	28	33	26
ПП крс, г	13	29	11	11	28	20	20	17
РП, г	16	36	14	13	33	22	26	21
НРП, г	4,4	10,1	4,0	3,7	9,2	6,2	7,3	5,8
Лизин, г	0,8	1,8	0,7	0,7	2,0	1,6	1,9	1,0
Метионин + цист., г	0,5	1,0	0,4	0,4	0,7	0,8	1,1	0,6
Сырая клетчатка, г	54	45	37	42	49	75	99	61
НДК, г	106	89	73	83	96	148	195	120
БЭВ, г	120	344	134	96	99	122	138	106
Крахмал, г	3,3	–	–	4,5	–	–	3,5	–
Сахар, г	28	60	54	25	–	37	24	–
Сырой жир, г	5	19	4	4	10	8	9	6
Кальций, г	1,1	1,1	0,8	0,7	1,4	1,4	1,3	1,0
Фосфор, г	0,7	0,7	0,4	0,7	0,9	1,1	0,8	0,5
Магний, г	0,4	0,4	0,4	0,3	0,4	0,2	0,4	0,4
Калий, г	3,8	6,2	3,8	3,6	4,8	1,8	0,5	3,7
Сера, г	0,6	0,5	0,6	0,2	0,7	0,6	1,8	1,4
Железо, мг	25	65	25	50	48	72	20	28,2
Медь, мг	0,4	0,5	0,4	0,9	1,6	1,4	0,5	1,1
Цинк, мг	2,1	0,9	2,1	2,2	6,0	8,1	3,9	4,2
Марганец, мг	14,9	17,3	14,9	11,7	10,7	26,6	23,0	10,5
Кобальт, мг	0,07	0,10	0,07	0,04	0,03	0,11	0,16	0,02
Йод, мг	0,04	0,03	0,03	0,03	0,05	0,03	0,01	0,04
Каротин, мг	54	21	23	48	60	25	45	34,2
Витамин А, МЕ	–	–	–	–	–	–	–	–
Витамин D, МЕ	2	5	5	1,5	3	4	3,1	2,8
Витамин Е, мг	45	20	15	40	34	38	40	45

## Нормы потребностей молочного скота и свиней в питательных веществах

Корм	Трава посевных злаковых							
	Просо кормовое	Пшеница озимая	Пырей	Райграс	Рожь озимая	Сорго	Суданка	Тимофеевка
Шифр	121258	121227	121254	121234	121239	121241	121242	121246
ЭКЕ КРС	0,24	0,22	0,33	0,16	0,21	0,21	0,22	0,33
ОЭ крс, МДж	2,36	2,21	3,33	1,60	2,05	2,12	2,16	3,26
Сухое вещество, г	248	268	407	200	200	200	200	379
Сырой протеин, г	42	38	55	25	31	20	28	31
ПП крс, г	26	25	31	15	21	14	18	18
РП, г	33	30	43	20	24	16	22	24
НРП, г	9,2	8,4	12,1	5,5	6,8	4,4	6,2	6,8
Лизин, г	1,3	1,2	1,1	0,9	1,0	0,6	1,5	1,8
Метионин + цист., г	1,1	1,1	2,3	0,5	1,1	0,6	0,9	0,9
Сырая клетчатка, г	60	61	119	62	58	60	55	128
НДК, г	118	120	234	122	114	118	108	252
БЭВ, г	119	137	191	103	86	100	91	185
Крахмал, г	0,0	0,0	–	4,1	3,8	4,5	2,0	5,5
Сахар, г	20	25	20	21	14	18	18	25
Сырой жир, г	6	9	12	6	8	4	6	10
Кальций, г	1,0	1,5	1,3	1,2	0,6	1,1	1,5	1,3
Фосфор, г	0,3	0,9	0,6	0,8	0,8	0,4	0,5	0,7
Магний, г	0,5	0,3	0,3	0,2	1,2	0,6	1,0	0,6
Калий, г	2,0	3,8	6,1	6,2	2,4	3,2	4,2	5,7
Сера, г	1,0	0,5	0,3	0,3	0,8	0,7	0,8	0,6
Железо, мг	55	48	21	66	70	32	42	88
Медь, мг	2,0	3,6	2,0	0,5	0,1	3,8	1,6	1,2
Цинк, мг	7,1	4,4	7,2	2,9	6,9	4,6	4,2	4,1
Марганец, мг	17,4	56,0	24,5	5,7	5,8	5,9	5,9	27,0
Кобальт, мг	0,10	0,01	0,30	0,03	0,01	0,30	0,13	0,26
Йод, мг	0,03	0,01	0,06	0,01	0,01	–	–	0,04
Каротин, мг	28	36	38	31	37	28	43	35
Витамин А, МЕ	–	–	–	–	–	–	–	–
Витамин D, МЕ	3	4	5	2,3	2,2	2,4	4,3	3,8
Витамин Е, мг	40	50	50	49	38	45	55	30

Корм	Тр. пос. злаковых		Трава посевных бобовых					
	Тригикале	Ячмень	Бобы кормовые	Вика	Галега восточная	Горох	Донник белый	Донник желтый
Шифр	121247	121251	122301	122304	129611	122306	122309	122310
ЭКЕ КРС	0,18	0,22	0,20	0,19	0,26	0,22	0,20	0,22
ОЭ крс, МДж	1,79	2,16	1,97	1,85	2,64	2,20	2,02	2,18
Сухое вещество, г	217	228	205	220	270	200	228	241
Сырой протеин, г	26	43	37	49	44	41	47	42
ПП крс, г	18	30	26	33	33	28	35	31
РП, г	20	34	29	38	34	32	37	33
НРП, г	5,7	9,5	8,1	10,8	9,7	9,0	10,3	9,2
Лизин, г	0,9	1,7	2,1	2,2	2,2	2,1	2,4	2,3
Метионин + цист., г	0,3	0,8	1,2	1,5	0,7	1,4	0,8	1,3
Сырая клетчатка, г	66	56	54	59	75	33	58	71
НДК, г	131	111	99	109	138	61	107	131
БЭВ, г	105	106	95	85	122	101	95	103
Крахмал, г	4,0	4,8	2,0	37,0	3,5	55,0	4,1	2,5
Сахар, г	14	23	7	15	10	25	12	17
Сырой жир, г	7	8	6	7	7	6	7	6
Кальций, г	0,7	1,2	3,8	2,4	3,9	3,0	4,3	3,3
Фосфор, г	0,5	0,5	0,8	0,8	0,7	0,8	0,6	0,8
Магний, г	2,6	0,3	0,7	0,6	0,9	0,6	0,8	0,8
Калий, г	3,5	3,3	5,4	3,7	4,2	4,0	2,5	4,5
Сера, г	0,4	1,1	0,5	0,8	0,7	1,6	1,2	0,6
Железо, мг	18,9	37	56	55	86	76	47	18
Медь, мг	0,9	1,4	1,8	1,4	1,9	1,6	1,5	1,8
Цинк, мг	2,2	5,7	21,8	8,8	10,0	8,9	7,7	3,8
Марганец, мг	4,7	12,7	8,5	2,4	19,8	22,8	10,5	3,5
Кобальт, мг	0,02	0,06	0,05	0,02	0,02	0,05	0,04	0,05
Йод, мг	0,03	0,03	0,03	–	0,08	–	0,01	0,03
Каротин, мг	50	30	45	47	28	38	28	65
Витамин А, МЕ	–	–	–	–	–	–	–	–
Витамин D, МЕ	5	2,4	2,1	2,2	1	2	0,9	2,4
Витамин E, мг	49	25	40	16	32	39	32	50

## Нормы потребностей молочного скота и свиней в питательных веществах

Корм	Трава посевных бобовых							
	Клевер	Клевер красный (булон.)	Клевер красный (цвет.)	Клеверная огава	Люпин	Люцерна	Люцерна (бутонизация)	Люцерна (цветение)
Шифр	122311	122314	122314	122311	122324	122326	122326	122326
ЭКЕ КРС	0,19	0,20	0,19	0,21	0,22	0,18	0,21	0,26
ОЭ крс, МДж	1,87	1,99	1,87	2,13	2,15	1,75	2,13	2,56
Сухое вещество, г	235	201	229	216	200	250	231	280
Сырой протеин, г	39	38	38	41	43	50	50	53
ПП крс, г	27	27	25	29	31	38	39	40
РП, г	30	30	30	32	34	39	39	41
НРП, г	8,6	8,4	8,4	9,0	9,5	11,0	11,0	11,7
Лизин, г	1,5	1,8	1,6	1,9	1,9	1,9	2,2	2,2
Метионин + цист., г	0,7	1,0	0,9	1,1	1,0	1,1	1,2	2,0
Сырая клетчатка, г	61	41	66	50	57	68	57	81
НДК, г	112	75	121	92	105	125	105	149
БЭВ, г	108	98	100	99	75	100	91	111
Крахмал, г	4,0	–	–	–	5,0	3,0	–	–
Сахар, г	12	9	10	10	13	14	14	15
Сырой жир, г	8	7	7	7	6	7	9	8
Кальций, г	3,7	3,7	2,9	3,1	1,9	4,5	5,5	4,7
Фосфор, г	0,6	0,6	0,9	0,8	0,5	0,7	0,6	0,7
Магний, г	0,6	0,6	0,8	0,8	0,4	0,6	0,7	0,7
Калий, г	2,1	4,5	5,8	3,3	2,8	5,3	5,3	5,3
Сера, г	0,5	0,2	0,7	0,6	0,9	1,0	1,4	1,4
Железо, мг	99	60	70	36	60	34	96	117
Медь, мг	2,0	2,0	2,2	1,7	0,8	2,6	2,2	2,8
Цинк, мг	11,9	3,0	3,3	3,6	8,9	6,1	5,6	6,8
Марганец, мг	16,4	16,0	14,0	9,8	51,2	8,3	13,6	5,3
Кобальт, мг	0,08	0,30	0,40	0,02	0,31	0,05	0,05	0,09
Йод, мг	0,02	0,05	0,05	0,05	–	0,02	0,02	0,02
Каротин, мг	40	40	36	40	27	44	53	50
Витамин А, МЕ	–	–	–	–	–	–	–	–
Витамин D, МЕ	2,3	5	5	5	2	2,5	5	5
Витамин Е, мг	40	35	40	40	45	50	50	50

Корм	Трава посевных бобовых				Трава крестоцветных			
	Лядвенец	Чечевица	Чина	Эспарлет	Рапс	Редька масличная	Редька масличная	Сурепица
Шифр	122329	122338	122340	122344	123672	123429	123429	123657
ЭКЕ КРС	0,31	0,23	0,26	0,21	0,13	0,17	0,17	0,09
ОЭ крс, МДж	3,06	2,29	2,59	2,11	1,33	1,67	1,67	0,91
Сухое вещество, г	327	249	270	250	121	143	143	88
Сырой протеин, г	61	54	57	44	27	31	31	19
ПП крс, г	43	40	43	31	22	27	27	16
РП, г	48	42	44	34	23	26	26	16
НРП, г	13,4	11,9	12,5	9,7	4,1	4,6	4,6	2,8
Лизин, г	2,4	3,2	3,4	2,1	1,3	0,7	0,7	0,5
Метионин + цист., г	1,8	1,3	1,3	1,1	1,1	1,0	1,0	0,6
Сырая клетчатка, г	79	44	73	61	19	31	31	20
НДК, г	145	81	134	112	37	60	60	39
БЭВ, г	142	120	11	118	56	58	58	34
Крахмал, г	–	–	–	1,5	–	–	–	0,5
Сахар, г	12	16	15	23	16	–	–	1
Сырой жир, г	10	8	8	9	6	7	7	5
Кальций, г	4,8	4,0	2,1	2,7	1,4	1,1	1,1	1,8
Фосфор, г	0,8	0,7	0,6	0,7	0,4	0,7	0,7	0,9
Магний, г	0,6	0,6	0,5	0,4	0,4	0,5	0,5	0,6
Калий, г	4,2	2,9	3,4	2,8	3,2	5,7	5,7	6,2
Сера, г	0,7	0,7	0,6	0,8	0,6	1,2	1,2	1,1
Железо, мг	14	150	134	90	88	41,1	41,1	40,9
Медь, мг	3,7	3,0	3,2	0,4	1,8	0,9	0,9	0,8
Цинк, мг	4,4	5,0	5,2	4,5	4,5	4,2	4,2	2,9
Марганец, мг	13,3	11,2	4,5	12,8	18,0	6,9	6,9	4,6
Кобальт, мг	0,05	0,20	0,08	0,08	0,12	0,01	0,01	0,01
Йод, мг	0,01	0,02	0,03	0,08	0,03	–	–	–
Каротин, мг	45	50	45	50	30	–	–	24
Витамин А, МЕ	–	–	–	–	–	–	–	–
Витамин D, МЕ	4	3	5	2,5	5	–	–	–
Витамин Е, мг	40	40	50	55	28	–	–	–

## Нормы потребностей молочного скота и свиней в питательных веществах

Корм	Тр. кр	Трава смешанных культур						
	Шаблар (цветение)	Вико-овсяная смесь	Вико-ржаная смесь	Вико-ячменная смесь	Горохо-овсяная смесь	Горохо-овсяная смесь	Злаково-бобовая смесь	Клеверо-тимофеечная смесь
Шифр	123671	124008	124015	124018	124022	124022	124108	126016
ЭКЕ КРС	0,11	0,16	0,22	0,15	0,19	0,19	0,22	0,18
ОЭ крс, МДж	1,09	1,58	2,24	1,46	1,90	1,90	2,24	1,84
Сухое вещество, г	107	200	235	146	200	200	217	205
Сырой протеин, г	19	34	55	32	35	35	35	38
ПП крс, г	13	24	24	24	25	25	23	18
РП, г	16	27	43	25	27	27	27	30
НРП, г	2,9	7,5	12,1	7,0	7,7	7,7	7,7	8,4
Лизин, г	–	2,0	1,7	1,7	1,1	1,1	1,9	1,3
Метионин + цист., г	–	1,3	1,2	0,9	1,1	1,1	0,9	1,0
Сырая клетчатка, г	22	58	65	37	52	52	54	59
НДК, г	42	107	120	68	96	96	99	109
БЭВ, г	49	82	110	57	88	88	102	98
Крахмал, г	–	2,3	–	–	2,5	2,5	–	2,4
Сахар, г	–	23	26	23	32	32	28	27
Сырой жир, г	4	7	7	5	7	7	10	7
Кальций, г	1,2	2,0	1,5	3,6	1,8	1,8	2,5	1,8
Фосфор, г	0,3	1,1	0,8	0,6	1,0	1,0	0,4	0,6
Магний, г	0,3	0,7	0,9	0,8	0,4	0,4	0,4	0,3
Калий, г	4,9	4,3	3,5	5,5	3,2	3,2	4,0	3,1
Сера, г	0,3	0,7	0,8	0,7	0,5	0,5	0,5	0,3
Железо, мг	30	47	36	35	168	168	70	42
Медь, мг	1,6	1,0	1,4	1,3	0,9	0,9	5,4	1,4
Цинк, мг	2,0	3,2	8,8	10,4	3,2	3,2	15,0	6,8
Марганец, мг	7,2	20,7	25,0	7,0	18,5	18,5	37,0	32,9
Кобальт, мг	0,03	0,16	0,70	0,80	0,19	0,19	0,40	0,19
Йод, мг	–	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,04	0,05
Каротин, мг	37	40	45	40	45	45	48	37
Витамин А, МЕ	–	–	–	–	–	–	–	–
Витамин D, МЕ	–	2,6	5	5	4,6	4,6	5	3,7
Витамин E, мг	–	20	55	60	55	55	50	38

Корм	Т.с.к.	Гидропонный корм				Веточный корм		
	Кукурузо-гороховая смесь	Горох	Кукуруза	Овес	Ячмень	Ветви березы	Ветви сли	Ветви ивы
Шифр	124037	142306	141212	141218	141249	281505	281512	281513
ЭКЕ КРС	0,17	0,21	0,20	0,14	0,17	0,40	0,24	0,47
ОЭ крс, МДж	1,70	2,10	2,00	1,40	1,70	4,00	2,40	4,70
Сухое вещество, г	184	150	150	150	150	882	489	912
Сырой протеин, г	30	50	30	31	28	97	22	106
ПП крс, г	19	38	23	24	21	33	4	42
РП, г	23	39	23	24	22	76	17	83
НРП, г	6,6	11,0	6,6	6,8	6,2	21,3	4,8	23,3
Лизин, г	1,5	2,5	1,5	1,5	1,5	–	–	–
Метионин + цист., г	1,0	3,0	1,6	1,7	1,9	–	–	–
Сырая клетчатка, г	58	19	19	31	20	216	127	313
НДК, г	107	35	35	57	37	432	254	625
БЭВ, г	72	64	79	67	87	518	241	391
Крахмал, г	–	0,2	0,1	0,2	0,2	–	–	–
Сахар, г	41	1	1	1	1	7	9	1
Сырой жир, г	7	7	14	8	6	31	10	34
Кальций, г	1,2	–	–	–	–	0,1	0,0	10,5
Фосфор, г	0,7	–	–	–	–	0,0	0,0	2,7
Магний, г	0,2	–	–	–	–	0,0	0,0	1,9
Калий, г	2,9	–	–	–	–	0,0	0,0	12,8
Сера, г	0,2	–	–	–	–	1,4	0,0	1,6
Железо, мг	20	2,8	23	21	25	312	438	200,64
Медь, мг	1,2	3,8	3,9	4,0	4,1	5,2	1,2	3,5
Цинк, мг	6,0	245,0	235,0	246,0	230,0	88,4	24,0	10,9
Марганец, мг	22,0	59,0	53,0	56,4	55,0	5,2	48,0	34,7
Кобальт, мг	0,14	0,38	0,35	0,37	0,35	0,10	0,20	0,18
Йод, мг	0,02	–	–	–	–	0,01	0,03	0,05
Каротин, мг	40	18	16	17	22	86	0,6	70
Витамин А, МЕ	–	–	–	–	–	–	–	–
Витамин D, МЕ	4	–	–	–	–	–	–	–
Витамин Е, мг	65	33	29	32	35	–	–	–



## Нормы потребностей молочного скота и свиней в питательных веществах

Корм	Вет.к.	Сено естественных угодий						
	Хвойная мука	Альпийское	Бобово-разнотравное	Горное	Ежи сборной	Заливного дуга	Злаково-разнотравное	Козлятника восточного
Шифр	282512	217040	217003	217041	221203	212034	214005	219319
ЭКЕ КРС	0,32	0,79	0,66	0,72	0,65	0,65	0,63	0,70
ОЭ крс, МДж	3,20	7,88	6,58	7,16	6,54	6,49	6,30	7,00
Сухое вещество, г	490	853	830	855	844	844	830	838
Сырой протеин, г	22	121	94	98	66	88	84	100
ПП крс, г	4	77	50	50	34	48	41	62
РП, г	17	57	44	46	31	41	39	47
НРП, г	4,8	64,1	49,8	51,9	35,0	46,6	44,5	53,0
Лизин, г	–	3,2	5,8	2,9	3,0	2,5	3,0	–
Метионин + цист., г	–	2,8	2,9	2,0	1,4	4,1	1,4	–
Сырая клетчатка, г	130	217	259	249	346	266	234	258
НДК, г	260	456	544	523	727	559	491	542
БЭВ, г	241	420	402	407	344	387	411	400
Крахмал, г	–	–	15,0	–	–	–	12,0	–
Сахар, г	9	19	25	17	16	23	35	24
Сырой жир, г	69	31	26	27	33	28	26	24
Кальций, г	0,0	6,2	6,1	7,6	4,6	5,6	6,9	6,0
Фосфор, г	0,0	1,0	2,0	3,1	3,8	1,6	1,7	1,9
Магний, г	0,0	1,6	2,1	3,2	1,8	1,5	2,1	2,1
Калий, г	0,0	22,3	18,6	21,2	8,0	11,9	7,8	18,4
Сера, г	0,0	1,4	1,8	5,0	1,0	1,2	1,8	1,9
Железо, мг	115	510	263	472	635	340	190	260
Медь, мг	4,9	4,9	3,8	4,1	5,1	1,6	2,1	3,6
Цинк, мг	29,5	24,0	24,8	19,2	17,5	9,5	18,2	15,3
Марганец, мг	58,0	61,0	137,0	42,0	95,0	138,0	56,0	24,1
Кобальт, мг	0,64	0,30	0,53	0,30	0,03	0,29	0,19	0,52
Йод, мг	0,05	0,05	0,08	0,04	–	0,15	0,29	0,11
Каротин, мг	0,4	30	15	20	15	15	25	25
Витамин А, МЕ	–	–	–	–	–	–	–	–
Витамин D, МЕ	–	110	270	110	170	170	400	17,43
Витамин Е, мг	–	100	37	70	65	45	42	5,53

Корм	Сено естественных угодий							
	Лесное	Луговое, в среднем	Луговое злаковое	Луговое злако-разнотравное	Осоковое	Разнотравное	Разнотравно-злако-бобовое	Степное ковыльное
Шифр	213011	214015	214003	214005	212010	219010	214001	215020
ЭКЕ КРС	0,63	0,69	0,70	0,64	0,58	0,65	0,70	0,63
ОЭ крс, МДж	6,26	6,85	6,95	6,42	5,81	6,50	7,00	6,25
Сухое вещество, г	828	857	838	827	821	850	843	870
Сырой протеин, г	85	97	89	85	86	88	100	81
ПП крс, г	37	55	52	41	46	48	56	41
РП, г	40	46	42	40	40	41	47	38
НРП, г	45,1	51,4	47,2	45,1	45,6	46,6	53,0	42,9
Лизин, г	5,0	4,2	4,2	2,8	2,4	3,8	3,0	2,3
Метионин + цист., г	3,4	3,7	3,7	5,2	1,0	3,0	1,4	3,2
Сырая клетчатка, г	241	263	262	236	249	257	226	276
НДК, г	506	552	550	496	523	540	475	580
БЭВ, г	410	414	398	414	412	404	424	416
Крахмал, г	–	–	–	–	–	–	–	–
Сахар, г	18	20	12	25	12	10	16	8
Сырой жир, г	27	25	24	26	23	25	30	29
Кальций, г	5,0	7,2	6,5	7,6	5,1	8,3	3,6	4,8
Фосфор, г	2,7	2,2	1,6	1,4	1,6	2,0	1,7	2,2
Магний, г	2,0	1,7	1,0	1,2	2,0	2,3	1,6	1,2
Калий, г	9,5	16,7	15,0	15,1	21,7	11,3	11,7	8,3
Сера, г	1,4	1,8	2,0	2,2	1,0	1,2	1,3	1,1
Железо, мг	950	188	155	217	420	450	148	1080
Медь, мг	4,8	5,6	3,4	4,0	3,3	4,0	1,2	4,3
Цинк, мг	14,5	21,2	18,0	42,0	11,2	15,0	20,0	6,2
Марганец, мг	54,0	94,0	74,0	23,0	162,0	50,0	19,0	74,0
Кобальт, мг	0,12	0,10	0,06	0,45	0,66	0,45	0,20	0,05
Йод, мг	0,05	0,40	0,30	0,20	0,01	0,04	0,07	0,40
Каротин, мг	27	15	6	30	7	15	16	15
Витамин А, МЕ	–	–	–	–	–	–	–	–
Витамин D, МЕ	80	150	170	150	45	160	210	90
Витамин E, мг	50	60	70	50	0,5	50	50	12

## Нормы потребностей молочного скота и свиней в питательных веществах

Корм	Сено ест. угодий		Сено злаковое посевное					
	Степное мягликовое	Степное разнотравное	Житняковое	Кукурузное	Мятлика лугового	Овсяницы луговой	Овсяное	Пряное
Шифр	215007	215021	221204	221212	221217	221220	221218	221223
ЭКЕ КРС	0,71	0,66	0,68	0,73	0,63	0,65	0,71	0,71
ОЭ крс, МДж	7,10	6,60	6,80	7,30	6,30	6,50	7,10	7,11
Сухое вещество, г	869	859	880	842	864	862	838	871
Сырой протеин, г	90	84	83	106	97	78	88	86
ПП крс, г	48	56	43	57	53	34	62	52
РП, г	42	39	39	50	46	37	41	40
НРП, г	47,7	44,5	44,0	56,2	51,4	41,3	46,6	45,6
Лизин, г	4,1	2,0	5,0	3,5	4,2	4,8	5,4	6,0
Метионин + цист., г	2,5	4,3	2,1	3,6	2,6	3,3	3,7	3,7
Сырая клетчатка, г	244	257	279	230	241	285	269	261
НДК, г	512	540	586	483	506	599	565	548
БЭВ, г	450	436	434	408	329	409	397	441
Крахмал, г	6,5	–	–	18,0	15,0	12,0	10,0	–
Сахар, г	9	20	9	44	30	26	27	82
Сырой жир, г	26	28	26	15	26	23	25	18
Кальций, г	2,8	5,7	5,0	4,4	2,9	3,7	3,6	4,8
Фосфор, г	1,7	1,1	2,2	1,5	2,0	3,1	2,9	1,6
Магний, г	2,0	0,8	1,3	1,6	0,5	1,8	1,8	1,8
Калий, г	11,7	10,1	17,0	14,8	1,8	21,2	21,2	7,0
Сера, г	2,3	1,4	1,4	1,6	1,8	2,2	2,2	1,5
Железо, мг	314	170	600	144	153	80	71	193
Медь, мг	7,0	2,4	5,0	6,0	3,0	1,0	11,0	4,3
Цинк, мг	77,0	–	7,2	13,0	26,0	17,0	21,0	16,0
Марганец, мг	25,0	–	55,0	74,0	63,0	101,0	93,0	56,0
Кобальт, мг	0,20	0,42	0,08	0,48	0,15	0,07	0,20	0,11
Йод, мг	0,10	0,10	0,20	0,44	–	–	0,18	0,12
Каротин, мг	15	13	10	10	20	15	10	10
Витамин А, МЕ	–	–	–	–	–	–	–	–
Витамин D, МЕ	–	150	18,3	17,51	17,97	17,93	17,43	18,12
Витамин Е, мг	–	20	5,81	5,56	5,7	5,69	5,53	5,75

Корм	Сено злаковое посевное				Сено посевное бобовое			
	Райграса	Ржаное	Суданки	Тимофеечное	Виковое	Гороховое	Донниковое	Клеверное
Шифр	221231	221237	221242	221245	222303	222306	222308	222311
ЭКЕ КРС	0,68	0,73	0,74	0,69	0,69	0,72	0,71	0,72
ОЭ крс, МДж	6,80	7,34	7,40	6,87	6,90	7,20	7,10	7,23
Сухое вещество, г	873	879	865	830	842	884	849	830
Сырой протеин, г	84	81	121	85	181	163	154	127
ПП крс, г	40	50	74	49	123	119	119	78
РП, г	39	38	57	40	118	106	100	83
НРП, г	44,5	42,9	64,1	45,1	63,4	57,1	53,9	44,5
Лизин, г	2,7	4,6	5,5	4,4	7,4	7,1	8,2	6,8
Метионин + цист., г	2,4	1,8	2,5	7,4	5,8	5,2	6,4	2,9
Сырая клетчатка, г	278	300	226	269	238	284	233	244
НДК, г	584	630	475	565	421	503	412	432
БЭВ, г	417	426	424	418	321	319	363	367
Крахмал, г	14,0	12,0	12,0	15,0	10,0	–	9,0	8,0
Сахар, г	21	75	18	35	27	–	22	25
Сырой жир, г	24	19	25	22	23	27	25	25
Кальций, г	4,7	3,5	6,0	3,9	10,4	13,9	13,7	9,2
Фосфор, г	2,1	1,5	1,6	2,6	2,7	1,7	2,2	2,2
Магний, г	1,6	1,6	2,5	0,9	1,1	2,2	2,5	1,6
Калий, г	23,8	6,5	23,5	15,1	12,3	10,6	19,0	27,8
Сера, г	1,9	1,6	1,1	1,7	1,2	1,8	3,3	1,7
Железо, мг	84	90	117	868	70	467	80	185
Медь, мг	2,0	40,0	0,5	3,4	2,0	6,5	6,0	5,4
Цинк, мг	12,0	15,0	27,0	20,3	21,0	46,0	26,0	25,4
Марганец, мг	115,0	35,0	50,0	87,9	69,0	25,0	61,0	60,2
Кобальт, мг	0,09	0,08	0,20	0,45	0,24	0,11	0,22	0,20
Йод, мг	0,10	0,21	0,20	0,34	0,32	0,30	0,32	0,30
Каротин, мг	10	10	15	15	30	30	35	25
Витамин А, МЕ	–	–	–	–	–	–	–	–
Витамин D, МЕ	18,16	18,28	17,99	17,26	23,24	24,4	23,43	250
Витамин Е, мг	5,76	5,8	5,71	10,62	5,56	5,83	5,6	100

## Нормы потребностей молочного скота и свиней в питательных веществах

Корм	Сено пос. боб.		Сено посевное смешанное					Сен. мука
	Люцерновое	Соевое	Вика+овес	Злаково-бобовое	Клевер+тимофеевка	Люцерна+житняк	Люцерна+костреч	Вико-овсяная
Шифр	222326	222336	224008	224001	224034	226034	226038	263001
ЭКЕ КРС	0,67	0,74	0,68	0,65	0,68	0,77	0,68	0,70
ОЭ крс, МДж	6,72	7,40	6,80	6,45	6,76	7,70	6,79	7,04
Сухое вещество, г	830	873	830	830	830	858	844	830
Сырой протеин, г	144	156	117	91	98	153	116	133
ПП крс, г	101	103	67	51	53	107	76	66
РП, г	94	101	66	51	55	86	65	68
НРП, г	50,4	54,6	51,5	40,0	43,1	67,3	51,0	65,2
Лизин, г	7,3	8,4	4,0	3,0	2,9	5,7	5,9	6,4
Метионин + цист., г	5,5	4,5	2,0	1,4	1,9	3,0	3,1	2,8
Сырая клетчатка, г	253	267	266	237	265	274	275	241
НДК, г	448	473	471	419	469	485	487	427
БЭВ, г	330	325	352	382	388	387	362	394
Крахмал, г	9,0	2,0	10,0	12,0	11,0	4,7	15,0	26,0
Сахар, г	20	17	27	29	26	23	27	55
Сырой жир, г	22	38	23	21	25	20	24	21
Кальций, г	17,0	15,6	6,5	5,6	7,6	6,2	7,0	9,5
Фосфор, г	2,2	3,9	2,9	1,3	2,5	2,8	1,8	3,0
Магний, г	3,0	5,9	1,1	1,4	0,9	2,6	2,4	1,4
Калий, г	15,6	9,9	12,3	13,3	14,0	17,5	12,7	14,7
Сера, г	1,8	2,4	1,2	1,4	1,2	1,8	1,4	1,3
Железо, мг	168	90	244	166	524	130	163	274
Медь, мг	8,2	9,0	2,1	2,1	2,0	6,0	6,0	3,4
Цинк, мг	19,1	22,0	20,9	21,2	17,1	18,0	18,0	15,8
Марганец, мг	26,4	16,0	68,5	132,8	53,2	43,0	55,0	35,2
Кобальт, мг	0,20	0,09	0,24	0,20	0,21	0,28	0,32	0,14
Йод, мг	0,30	0,20	0,32	0,29	0,32	0,18	0,33	0,13
Каротин, мг	49	45	15	24	21	45	10	25
Витамин А, МЕ	–	–	–	–	–	–	–	–
Витамин D, МЕ	360	18,16	250	300	400	17,85	17,56	600
Витамин Е, мг	134	5,76	63	78	90	3,28	3,22	80

Корм	Сенная мука		Травяная мука					Солома
	Горохо-овсяная	Клеверная	Люцерновая	Разнотравная	Вико-овсяная	Клеверная	Люцерновая	Вико-овсяная
Шифр	263002	261311	261326	263005	253004	251311	251326	273014
ЭКЕ КРС	0,70	0,70	0,68	0,66	0,80	0,84	0,86	0,57
ОЭ крс, МДж	7,02	6,99	6,80	6,58	8,00	8,41	8,62	5,74
Сухое вещество, г	830	830	830	830	900	900	900	850
Сырой протеин, г	117	141	161	90	165	171	189	67
ПП крс, г	82	69	89	59	106	94	119	29
РП, г	60	72	82	46	84	87	96	22
НРП, г	57,3	69,1	78,9	44,1	80,9	83,8	92,6	44,9
Лизин, г	8,1	7,2	9,0	4,1	6,2	8,7	10,6	1,4
Метионин + цист., г	3,4	4,0	5,5	3,8	5,6	4,8	6,4	1,9
Сырая клетчатка, г	270	249	257	261	244	207	211	367
НДК, г	478	441	455	462	432	366	373	525
БЭВ, г	369	344	310	375	407	392	362	335
Крахмал, г	25,0	24,0	28,0	12,0	27,0	22,0	26,0	–
Сахар, г	60	45	50	25	70	20	40	2
Сырой жир, г	30	25	23	21	33	31	29	17
Кальций, г	3,9	9,6	14,4	5,2	13,3	14,0	17,3	7,8
Фосфор, г	1,9	2,1	2,9	2,0	3,0	2,9	3,0	2,1
Магний, г	1,2	2,7	3,7	1,6	3,2	3,0	2,8	2,0
Калий, г	15,0	17,0	7,7	17,0	13,4	29,2	19,6	9,4
Сера, г	1,4	1,9	2,0	1,1	1,3	2,3	4,8	1,9
Железо, мг	–	770	750	165	257	223	167	1260
Медь, мг	–	10,0	4,0	5,8	3,2	9,0	8,4	5,6
Цинк, мг	5,7	6,3	10,8	25,6	24,0	37,6	29,0	32,0
Марганец, мг	43,0	64,0	32,4	135,0	70,5	57,5	27,0	82,0
Кобальт, мг	0,09	0,83	0,27	0,05	0,26	0,20	0,21	0,69
Йод, мг	–	0,30	0,30	0,40	0,36	0,35	0,40	0,40
Каротин, мг	20	40	50	15	140	170	200	1
Витамин А, МЕ	–	–	–	–	–	–	–	–
Витамин D, МЕ	–	600	600	160	80	80	100	7
Витамин E, мг	–	128	143	50	80	65	93,5	–

## Нормы потребностей молочного скота и свиней в питательных веществах

Корм	Солома							
	Гороховая	Горохо-овсяная	Клеверная	Люцерновая	Овсяная	Просьяная	Пшеничная озимая	Пшеничная яровая
Шифр	271306	273015	271311	271326	272218	272223	272227	272228
ЭКЕ КРС	0,57	0,56	0,46	0,42	0,54	0,52	0,48	0,49
ОЭ крс, МДж	5,66	5,62	4,58	4,19	5,38	5,23	4,76	4,91
Сухое вещество, г	844	845	806	450	830	845	846	849
Сырой протеин, г	74	59	65	103	39	57	37	46
ПП крс, г	35	28	28	68	17	23	5	9
РП, г	24	19	21	34	13	19	12	15
НРП, г	49,6	39,5	43,6	69,0	26,1	38,2	24,8	30,8
Лизин, г	2,4	1,7	2,5	5,7	1,8	1,4	1,6	1,3
Метионин + цист., г	4,0	1,1	2,9	3,8	1,1	1,4	0,6	1,3
Сырая клетчатка, г	330	330	348	127	324	286	364	351
НДК, г	472	472	498	182	648	572	728	702
БЭВ, г	379	389	296	148	379	418	368	368
Крахмал, г	–	–	–	12,0	4,4	–	–	–
Сахар, г	2	3	2	19	4	3	3	3
Сырой жир, г	17	17	16	17	17	18	13	15
Кальций, г	11,2	5,7	8,6	10,9	3,4	5,4	2,8	3,3
Фосфор, г	1,4	2,2	1,8	1,0	1,0	1,0	0,8	0,9
Магний, г	2,2	1,7	2,5	0,9	1,1	3,4	0,8	1,4
Калий, г	10,2	11,7	9,6	11,9	13,9	25,0	7,6	8,0
Сера, г	1,5	1,5	1,2	1,2	1,7	1,3	0,8	1,0
Железо, мг	418	940	1130	126	141	790	360	409
Медь, мг	6,3	3,6	5,6	6,3	2,9	4,3	1,8	1,1
Цинк, мг	47,0	39,0	45,0	9,2	26,0	16,0	29,0	35,0
Марганец, мг	40,0	87,4	47,0	22,5	90,0	70,0	44,0	53,0
Кобальт, мг	0,15	0,15	0,13	0,05	0,70	0,22	0,31	0,50
Йод, мг	0,38	0,40	0,40	0,14	0,44	0,40	0,50	0,45
Каротин, мг	3	2	3	40	2	8	4	5
Витамин А, МЕ	–	–	–	–	–	–	–	–
Витамин D, МЕ	10	8	10	165	5	10	5	40
Витамин E, мг	–	–	–	25	–	–	–	–

Корм	Солома						Мякина	
	Разногравная	Ржаная озимая	Ржаная яровая	Сосновая	Тимофеевка+клевер	Ячменная	Вики	Клеверная
Шифр	273017	272237	272240	272336	273001	272249	275303	275311
ЭКЕ КРС	0,34	0,51	0,53	0,65	0,66	0,57	0,60	0,76
ОЭ крс, МДж	3,44	5,07	5,33	6,48	6,62	5,71	6,00	7,60
Сухое вещество, г	450	840	849	850	826	830	850	812
Сырой протеин, г	46	39	38	54	93	49	78	131
ПП крс, г	10	9	9	27	47	13	44	92
РП, г	15	13	13	18	52	16	26	43
НРП, г	30,8	26,1	25,5	36,2	40,9	32,8	52,3	87,8
Лизин, г	1,4	1,2	1,4	2,1	3,1	1,3	2,3	2,5
Метионин + цист., г	1,5	2,0	2,0	1,9	2,6	1,6	3,0	3,1
Сырая клетчатка, г	157	389	374	344	274	331	279	238
НДК, г	314	778	748	688	485	662	558	476
БЭВ, г	195	359	372	373	387	359	373	348
Крахмал, г	15,0	–	–	–	13,0	–	–	–
Сахар, г	23	3	3	3	26	2	4	5
Сырой жир, г	10	12	17	29	20	19	25	23
Кальций, г	4,9	2,1	3,6	10,5	6,2	3,3	12,1	14,5
Фосфор, г	1,3	0,7	1,3	1,6	2,8	0,8	3,0	2,4
Магний, г	1,3	0,8	0,8	2,5	1,0	1,1	3,0	5,5
Калий, г	11,7	0,8	1,1	11,3	14,2	12,4	14,0	5,5
Сера, г	0,9	1,3	1,3	1,9	1,1	1,6	2,0	1,2
Железо, мг	208	117	416	550	106	373	1390	2050
Медь, мг	5,1	2,4	8,5	5,7	4,0	3,0	5,0	12,8
Цинк, мг	14,5	17,8	16,0	29,0	27,0	20,2	40,0	72,0
Марганец, мг	37,1	56,0	37,0	50,0	41,0	52,0	50,0	109,0
Кобальт, мг	0,16	0,43	0,19	0,40	0,76	0,14	0,70	0,01
Йод, мг	0,09	0,40	0,42	0,03	0,20	0,46	0,03	0,40
Каротин, мг	25	2	2	8	25	4	5	10
Витамин А, МЕ	–	–	–	–	–	–	–	–
Витамин D, МЕ	180	5	40	5	–	10	18	20
Витамин Е, мг	35	–	–	–	–	–	–	–



## Нормы потребностей молочного скота и свиней в питательных веществах

Корм	Мякина						Сенаж	
	Льняная	Овсяная	Просьяная	Пшеничная яровая	Ржаная	Ячменная	Вико-овсяный	Злаково-бобовый
Шифр	275628	276218	276223	276228	276236	276249	234004	234001
ЭКЕ КРС	0,51	0,51	0,50	0,47	0,47	0,48	0,38	0,36
ОЭ крс, МДж	5,10	5,10	4,97	4,70	4,70	4,80	3,80	3,64
Сухое вещество, г	850	819	876	840	822	827	450	450
Сырой протеин, г	79	62	75	98	68	59	55	46
ПП крс, г	40	23	26	29	21	16	36	30
РП, г	26	20	25	32	22	19	42	35
НРП, г	52,9	41,5	50,3	65,7	45,6	39,5	13,2	11,0
Лизин, г	1,4	2,0	1,5	1,9	1,7	1,5	1,3	1,5
Метионин + цист., г	1,0	1,0	1,4	0,9	1,3	2,4	1,6	1,4
Сырая клетчатка, г	348	243	276	225	269	289	119	148
НДК, г	696	486	552	450	538	578	245	306
БЭВ, г	288	403	408	371	385	317	241	202
Крахмал, г	–	–	–	–	–	–	5,3	10,3
Сырой жир, г	47	26	24	26	25	24	16	19
Сахар, г	2	5	3	10	4	4	10	27
Кальций, г	10,3	6,6	3,6	4,2	5,5	4,8	3,6	3,7
Фосфор, г	2,9	1,4	1,9	2,7	2,5	1,8	1,1	0,9
Магний, г	2,0	1,6	1,8	1,9	1,2	0,7	1,0	0,5
Калий, г	10,3	8,6	6,6	7,4	7,1	10,4	6,8	8,0
Сера, г	1,1	2,5	1,2	1,2	1,0	1,1	0,6	0,5
Железо, мг	3430	1520	890	870	900	1180	153,8	132,4
Медь, мг	0,2	1,0	1,2	3,0	2,2	3,8	3,1	4,0
Цинк, мг	20,0	29,0	70,0	14,0	18,0	20,0	13,7	11,6
Марганец, мг	221,0	180,0	75,0	79,0	107,0	235,0	23,8	43,5
Кобальт, мг	0,01	0,10	0,02	0,04	0,04	0,02	0,04	0,06
Йод, мг	0,20	0,40	0,40	0,04	0,40	0,50	0,10	0,80
Каротин, мг	4	8	2	5	2	2	23,9	19,6
Витамин А, МЕ	–	–	–	–	–	–	–	–
Витамин D, МЕ	8	5	8	12	10	10	160	140
Витамин E, мг	–	–	–	–	–	–	39	29

Корм	Сенаж							Силос
	Клеверный	Культурных пастбищ	Люцерновый	Многолетних злаковых	Многолетних трав	Разнотравный	Тимофеечно-клеверный	Вико-овсяный
Шифр	233311	239001	233326	234011	234011	234040	234008	323009
ЭКЕ КРС	0,38	0,38	0,42	0,39	0,39	0,31	0,37	0,25
ОЭ крс, МДж	3,84	3,84	4,19	3,86	3,89	3,10	3,67	2,45
Сухое вещество, г	450	450	450	450	450	437	450	250
Сырой протеин, г	53	64	103	42	61	39	61	34
ПП крс, г	33	39	71	25	37	20	40	24
РП, г	40	48	78	32	46	30	47	26
НРП, г	12,7	15,3	24,7	10,2	14,6	9,4	14,7	8,5
Лизин, г	2,2	2,7	5,7	1,4	2,6	–	2,8	1,3
Метионин + цист., г	1,2	2,5	3,8	1,3	2,3	–	1,5	0,9
Сырая клетчатка, г	143	135	127	153	127	153	139	77
НДК, г	295	277	262	315	261	316	286	156
БЭВ, г	207	203	148	206	212	194	199	105
Крахмал, г	10,0	4,5	12,0	12,4	4,7	4,3	4,4	3,0
Сахар, г	16	27	19	30	35	9	9	4
Сырой жир, г	12	18	17	20	20	11	16	15
Кальций, г	5,5	3,2	10,9	3,2	3,7	4,9	3,8	1,9
Фосфор, г	0,6	1,1	1,0	1,0	1,3	1,3	1,3	0,9
Магний, г	0,7	0,8	0,9	1,4	0,8	1,3	1,0	0,4
Калий, г	7,9	8,1	11,0	8,4	6,8	11,7	8,7	6,4
Сера, г	0,7	1,1	1,2	0,9	0,8	0,9	0,9	0,4
Железо, мг	72	68	126	83,7	72	208	155,6	79
Медь, мг	2,7	3,3	6,3	2,2	3,7	5,1	3,1	1,2
Цинк, мг	5,1	12,3	9,7	12,7	10,5	14,5	11,1	5,4
Марганец, мг	28,4	27,3	22,5	57,2	19,3	37,1	15,2	95,4
Кобальт, мг	0,07	0,04	0,05	0,07	0,03	0,16	0,04	0,03
Йод, мг	0,14	0,09	0,14	0,30	0,08	0,09	0,08	0,07
Каротин, мг	35	24,8	40	15,5	40,5	25	29,9	20
Витамин А, МЕ	–	–	–	–	–	–	–	–
Витамин D, МЕ	185	155	165	180	135	180	175	125
Витамин E, мг	128	41	25	40	38	35	36,5	18

## Нормы потребностей молочного скота и свиней в питательных веществах

Корм	Силос							
	Горохо-виiko-овсяный	Горохо-овсяный	Из картофеля сырого	Клеверный	Клеверный	Козлятника восточного	Кукурузный	Подсолнечный
Шифр	323006	323015	333417	321311	321311	319005	322212	329641
ЭКЕ КРС	0,21	0,21	0,29	0,23	0,22	0,23	0,23	0,21
ОЭ крс, МДж	2,14	2,11	2,85	2,26	2,23	2,25	2,30	2,10
Сухое вещество, г	250	250	200	250	250	320	250	250
Сырой протеин, г	38	32	11	40	40	62	25	23
ПП крс, г	28	24	8	27	27	37	14	15
РП, г	29	24	8	31	31	48	19	17
НРП, г	9,5	8,0	2,8	9,2	9,2	14,3	6,3	5,5
Лизин, г	1,5	1,3	0,8	0,8	0,8	–	0,5	1,1
Метионин + цист., г	0,9	0,8	0,6	1,0	1,0	–	0,8	0,8
Сырая клетчатка, г	80	83	6	70	72	83	75	83
НДК, г	162	168	12	142	144	169	143	158
БЭВ, г	108	99	171	106	105	138	119	115
Крахмал, г	3,0	2,0	–	4,0	4,0	–	8,0	7,0
Сахар, г	4	3	–	5	5	4	6	4
Сырой жир, г	14	14	1	9	9	9	10	13
Кальций, г	2,2	2,5	0,2	4,2	4,2	1,4	1,4	3,6
Фосфор, г	1,0	1,5	0,5	0,9	0,9	0,5	0,4	1,6
Магний, г	0,4	0,3	0,2	0,5	0,5	0,5	0,5	0,9
Калий, г	5,6	4,9	4,2	4,3	4,3	4,3	2,9	4,8
Сера, г	0,4	0,4	0,2	0,4	0,4	0,5	0,4	0,3
Железо, мг	52	24	21	45	45	61	61	28
Медь, мг	1,2	1,3	0,8	2,3	2,3	0,8	1,0	1,5
Цинк, мг	6,1	6,8	1,3	4,0	4,0	3,6	5,8	11,4
Марганец, мг	57,8	48,3	1,5	31,4	31,4	5,6	4,0	40,4
Кобальт, мг	0,02	0,04	0,01	0,04	0,04	0,13	0,02	0,10
Йод, мг	0,07	0,07	0,06	0,05	0,05	0,02	0,06	0,11
Каротин, мг	22	28,3	1,6	35	35	27	20	17
Витамин А, МЕ	–	–	–	–	–	–	–	–
Витамин D, МЕ	80	130	24	42	42	–	50	65
Витамин E, мг	62	29	0,8	82	82	–	46	22

Корм	Силос	Корнеклубнеплоды						
	Силос разнотравный	Брюква	Капуста кормовая	Картофель вареный	Картофель сырой	Курузику	Морковь	Свекла полусахарная
Шифр	319002	372405	382413	371417	371417	372418	372420	372434
ЭКЕ КРС	0,18	0,21	0,15	0,30	0,28	0,13	0,22	0,22
ОЭ крс, МДж	1,78	2,07	1,52	2,98	2,82	1,30	2,20	2,15
Сухое вещество, г	250	120	144	230	220	104	120	170
Сырой протеин, г	33	12	23	18	18	13	12	16
ПП крс, г	12	9	17	11	10	9	8	9
РП, г	25	11	20	17	17	12	11	15
НРП, г	7,9	1,0	3,5	1,4	1,4	1,0	1,0	1,3
Лизин, г	1,4	0,5	1,2	1,0	1,0	0,6	0,5	0,5
Метионин + цист., г	0,5	1,3	0,8	0,5	0,5	0,4	0,4	0,4
Сырая клетчатка, г	86	13	23	8	8	11	11	11
НДК, г	163	58	45	9	9	49	49	49
БЭВ, г	98	86	78	192	182	72	87	130
Крахмал, г	2,0	8,0	–	120,0	140,0	–	7,0	4,0
Сахар, г	3	50	62	19	11	62	35	80
Сырой жир, г	13	2	4	1	1	1	2	1
Кальций, г	2,1	0,6	1,6	0,1	0,2	0,5	0,9	0,9
Фосфор, г	0,6	0,4	0,4	0,5	0,5	0,4	0,6	0,4
Магний, г	0,4	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Калий, г	3,6	2,4	3,9	4,2	4,2	1,9	5,1	4,3
Сера, г	0,3	0,4	0,9	0,3	0,3	0,4	0,2	0,3
Железо, мг	55,7	4	42	13	21	12,5	10	13
Медь, мг	0,9	0,6	0,2	0,9	0,8	0,5	1,1	1,1
Цинк, мг	4,2	1,9	2,7	1,1	1,3	1,6	2,2	5,4
Марганец, мг	48,0	3,2	5,2	2,0	2,3	3,1	2,1	9,7
Кобальт, мг	0,04	0,02	0,02	0,01	0,03	0,04	0,08	0,02
Йод, мг	0,10	0,05	0,01	0,01	0,06	0,01	0,03	0,04
Каротин, мг	10	–	30	–	0,2	–	54	0,2
Витамин А, МЕ	–	–	–	–	–	–	–	–
Витамин D, МЕ	65	–	3	–	–	–	–	–
Витамин Е, мг	45	0,7	40	0,6	0,8	3	1,5	0,5

## Нормы потребностей молочного скота и свиней в питательных веществах

Корм	Корнеклубнеплоды			Сухие корнеклубнеплоды				Зерно
	Свекла сахарная	Топинамбур	Турнепс	Картофель	Морковь	Свекла кормовая	Тапиока	Бобы кормовые
Шифр	372435	371437	372438	371417	372420	372433	371442	412301
ЭКЕ КРС	0,28	0,23	0,11	1,13	0,91	1,01	1,10	1,08
ОЭ крс, МДж	2,84	2,33	1,13	11,34	9,12	10,14	11,01	10,80
Сухое вещество, г	230	193	100	870	900	850	900	850
Сырой протеин, г	16	35	11	82	111	30	30	261
ПП крс, г	7	23	6	52	57	20	20	227
РП, г	15	30	10	45	61	17	17	232
НРП, г	1,3	5,3	0,9	36,9	50,0	13,5	13,5	28,7
Лизин, г	0,5	1,3	0,6	4,3	4,9	0,9	0,9	16,2
Метионин + цист., г	0,2	1,3	0,5	1,6	1,3	0,7	0,7	4,8
Сырая клетчатка, г	14	9	9	22	101	93	40	75
НДК, г	62	18	40	24	448	413	43	144
БЭВ, г	188	135	60	753	603	660	755	468
Крахмал, г	6,0	–	6,0	140,0	18,0	22,0	560,0	380,0
Сахар, г	120	50	48	50	350	240	36	35
Сырой жир, г	2	4	2	29	22	4	6	15
Кальций, г	0,5	2,6	0,5	0,7	5,6	4,0	0,2	1,5
Фосфор, г	0,5	0,5	0,4	2,1	3,1	4,7	0,1	4,1
Магний, г	0,4	1,1	0,1	0,9	–	3,8	0,9	1,5
Калий, г	2,6	2,6	2,8	12,9	19,7	36,4	0,2	10,7
Сера, г	0,3	0,2	0,4	0,7	–	–	–	0,5
Железо, мг	31	23	8	64,5	100	144	–	61
Медь, мг	2,3	1,7	0,3	2,5	10,5	17,3	–	3,9
Цинк, мг	7,1	5,2	1,4	5,8	20,2	29,7	–	42,0
Марганец, мг	21,5	14,4	1,9	10,4	19,5	103,0	–	11,0
Кобальт, мг	0,02	0,03	0,01	0,12	0,08	0,94	–	0,11
Йод, мг	0,17	0,03	0,01	0,27	0,25	0,08	–	0,18
Каротин, мг	0,3	35	–	1	–	350	–	1
Витамин А, МЕ	–	–	–	–	–	–	–	–
Витамин D, МЕ	–	4	–	–	–	–	550	–
Витамин Е, мг	0,4	30	0,4	7	7,5	42	0,01	25

Корм	Зерно							
	Горох	Кукуруза желтая	Кукуруза белая	Кукуруза с початками	Овес	Просо	Пшеница мягкая	Рапс
Шифр	412306	411212	411212	411212	411218	411223	411226	421672
ЭКЕ КРС	1,11	1,22	1,28	1,07	0,92	0,91	1,08	1,57
ОЭ крс, МДж	11,10	12,20	12,80	10,70	9,20	9,12	10,80	15,66
Сухое вещество, г	850	850	850	850	850	850	850	850
Сырой протеин, г	218	103	92	82	108	108	133	159
ПП крс, г	192	73	67	48	79	76	106	134
РП, г	194	80	72	64	84	84	104	124
НРП, г	24,0	22,7	20,2	18,0	23,8	23,8	29,3	35,1
Лизин, г	14,2	2,1	2,8	1,9	3,6	2,4	3,0	11,8
Метионин + цист., г	5,5	3,3	1,8	3,3	3,2	4,6	3,7	5,0
Сырая клетчатка, г	54	38	43	34	97	92	17	112
НДК, г	104	213	241	190	543	515	95	624
БЭВ, г	532	653	658	675	573	587	661	1666
Крахмал, г	455,0	555,0	560,0	545,0	320,0	396,0	515,0	–
Сахар, г	55	40	40	30	25	18	20	7
Сырой жир, г	19	42	43	43	40	32	20	396
Кальций, г	2,0	0,5	0,4	0,4	1,5	0,9	0,8	0,4
Фосфор, г	4,3	5,2	2,7	2,3	3,4	5,1	3,6	6,0
Магний, г	1,2	1,4	1,5	1,3	1,2	1,2	1,0	0,7
Калий, г	10,7	5,2	3,7	4,2	5,4	4,4	3,4	7,7
Сера, г	0,7	0,5	0,3	0,6	1,4	0,8	0,4	3,5
Железо, мг	60	303	42	7	41	40	40	87,3
Медь, мг	7,7	2,9	6,0	6,6	4,9	16,6	6,6	3,6
Цинк, мг	26,7	29,6	19,5	25,6	22,5	35,0	23,0	15,8
Марганец, мг	20,2	3,9	8,8	11,1	56,5	17,9	46,4	17,3
Кобальт, мг	0,18	0,06	0,06	0,29	0,07	0,03	0,07	0,08
Йод, мг	0,06	0,12	0,13	0,06	0,10	0,02	0,06	0,10
Каротин, мг	0,2	6,8	0,4	3	1,3	2	1	8
Витамин А, МЕ	–	–	–	–	–	–	–	–
Витамин D, МЕ	–	–	–	–	–	–	–	3
Витамин Е, мг	53	22,6	15	20	12,9	8	11,9	12

## Нормы потребностей молочного скота и свиней в питательных веществах

Корм	Зерно					Отходы зерновые		
	Рис	Рожь	Сорго	Соя	Ячмень	Глютен кукурузный	Глюиновый корм	Зародыши пшеницы
Шифр	411236	411237	411241	412336	411249	519212	519002	511226
ЭКЕ КРС	1,17	1,03	1,08	1,47	1,05	1,36	1,12	1,25
ОЭ крс, МДж	11,70	10,30	10,80	14,70	10,50	13,62	11,20	12,52
Сухое вещество, г	850	850	850	870	850	900	900	870
Сырой протеин, г	75	120	110	319	113	620	230	299
ПП крс, г	63	91	85	281	85	446	198	215
РП, г	59	94	86	194	88	403	161	194
НРП, г	16,5	26,4	24,2	125,0	24,9	217,0	69,0	104,7
Лизин, г	2,5	4,3	2,8	21,1	4,1	10,3	3,8	14,6
Метионин + цист., г	2,5	3,5	2,9	1,5	3,6	25,9	1,6	8,3
Сырая клетчатка, г	6	21	34	70	49	50	87	30
НДК, г	34	118	190	134	274	228	395	137
БЭВ, г	756	672	655	265	638	160	494	–
Крахмал, г	560,0	518,0	440,0	12,0	485,0	135,0	–	–
Сахар, г	25	15	45	40	2	11	–	–
Сырой жир, г	8	19	28	146	22	50	210	109
Кальций, г	1,0	0,9	1,2	4,8	2,0	3,0	3,2	2,9
Фосфор, г	2,9	2,8	3,0	7,1	3,9	5,0	7,4	3,9
Магний, г	1,2	1,1	1,8	2,9	1,0	0,8	3,3	2,5
Калий, г	2,9	4,8	3,5	21,7	5,0	1,8	5,7	9,4
Сера, г	0,8	0,7	0,9	2,6	2,4	6,5	2,1	2,7
Железо, мг	40	63	50	125	50	0,2	0,4	0,8
Медь, мг	6,9	6,7	9,8	14,2	4,2	26,1	47,1	9,2
Цинк, мг	20,0	20,0	13,6	33,0	35,1	30,6	64,6	119,4
Марганец, мг	35,4	30,4	15,5	27,0	13,5	6,3	23,1	132,5
Кобальт, мг	0,08	0,07	0,26	0,07	0,26	–	0,09	1,20
Йод, мг	0,09	0,09	0,02	0,20	0,22	–	0,07	–
Каротин, мг	0,1	2	1,2	0,2	–	–	5,9	–
Витамин А, МЕ	–	–	–	–	–	–	980	–
Витамин D, МЕ	–	–	–	–	–	–	–	–
Витамин Е, мг	13	15,4	10,9	36	50	14,6	12,1	141,2

Корм	Отходы зерновые						Жмыхи	
	Оболочка ячменя	Пшеничные	Ржаные	Рисовые	Солодовые ростки	Шелуха овсяная	Арахисовый	Льняной
Шифр	516249	418226	418237	418236	511003	517218	522628	521628
ЭКЕ КРС	0,46	0,89	0,90	0,79	1,05	0,37	1,17	1,17
ОЭ крс, МДж	4,60	8,85	8,97	7,94	10,50	3,70	11,60	10,40
Сухое вещество, г	856	850	850	850	930	842	900	900
Сырой протеин, г	117	151	153	117	229	47	483	340
ПП крс, г	39	97	112	76	192	13	415	255
РП, г	64	98	99	64	160	26	338	238
НРП, г	52,7	52,9	53,6	52,7	68,7	21,2	145	102
Лизин, г	3,2	5,4	7,3	3,9	11,2	1,3	16,3	12,6
Метионин + цист., г	3,4	3,9	5,5	3,9	3,1	1,4	11,0	13,0
Сырая клетчатка, г	174	88	80	116	142	296	64	96
НДК, г	393	400	364	528	645	670	106	229
БЭВ, г	475	526	530	388	488	431	255	384
Крахмал, г	–	–	–	–	–	–	–	25,0
Сахар, г	–	47	–	–	–	–	–	48
Сырой жир, г	34	41	34	116	14	20	43	17
Кальций, г	1,4	2,0	1,1	2,8	1,8	1,7	1,7	2,8
Фосфор, г	3,4	9,6	5,7	3,3	8,0	1,3	6,4	8,3
Магний, г	5,7	4,3	3,3	9,5	1,7	5,6	5,4	5,3
Калий, г	12,0	10,9	6,8	17,4	2,5	11,8	11,5	12,5
Сера, г	0,6	1,9	1,3	1,8	7,9	0,6	4,4	3,7
Железо, мг	100,15	170	130	190	0,2	98,51	225	215
Медь, мг	7,5	11,3	11,3	13,0	5,9	7,4	11,5	15,9
Цинк, мг	42,8	81,0	46,0	30,0	56,4	42,1	29,1	52
Марганец, мг	69,3	117,0	89,0	127,9	29,4	68,2	24,2	37
Кобальт, мг	0,04	0,10	0,03	0,02	–	0,04	0,15	0,28
Йод, мг	0,60	1,75	0,04	0,01	–	0,59	0,43	0,88
Каротин, мг	2,1	2,6	1	–	–	0,5	0,3	–
Витамин А, МЕ	–	–	–	–	–	–	–	–
Витамин D, МЕ	–	–	–	–	–	–	4	2,5
Витамин Е, мг	21	20,9	10	60	3,7	10	5,8	8



## Нормы потребностей молочного скота и свиней в питательных веществах

Корм	Жмыхи						Шроты	
	Подсолнечный	Подсолнечный	Подсолнечный	Рапсовый	Соевый	Хлопковый	Арахисовый	Льняной
Шифр	521641	521641	521641	521672	521336	521664	522602	522628
ЭКЕ КРС	1,00	1,10	1,19	1,13	1,29	1,11	1,02	1,17
ОЭ крс, МДж	10,08	11,02	11,94	11,34	12,90	11,07	10,21	11,70
Сухое вещество, г	900	920	920	900	900	900	900	900
Сырой протеин, г	260	320	380	328	418	399	411	340
ПП крс, г	208	256	296	262	393	319	329	282
РП, г	143	176	209	157	201	192	267	238
НРП, г	117	144	171	170	217	207	144	102
Лизин, г	9,6	11,6	13,4	14,4	26,3	17,2	17,7	12,6
Метионин + цист., г	10,4	13,2	15,3	16,7	11,3	11,2	11,5	13,0
Сырая клетчатка, г	220	210	120	113	54	120	124	96
НДК, г	235	225	128	188	90	199	296	229
БЭВ, г	180	162	254	229	297	251	279	384
Крахмал, г	20,3	18,3	20,8	–	20,0	15,0	15,0	25,0
Сахар, г	51	46	27	–	100	79	65	48
Сырой жир, г	185	155	95	87	74	74	13	17
Кальций, г	4,8	3,8	3,6	3,2	3,4	2,8	4,1	2,8
Фосфор, г	7,9	6,5	6,5	6,5	10,0	8,3	10,1	8,3
Магний, г	4,4	4,8	5,0	5,1	4,3	5,3	4,7	5,3
Калий, г	11,1	9,5	9,1	8,0	12,4	12,5	9,9	12,5
Сера, г	4,5	5,5	4,7	3,3	3,9	3,7	3,4	3,7
Железо, мг	544	215	311	332	197	215	254	215
Медь, мг	7,2	17,2	21,2	24,1	26,4	15,9	15,9	15,9
Цинк, мг	48,5	40,0	40,0	40,8	69,0	52,0	42,5	52,0
Марганец, мг	44,2	37,9	43,6	48,5	38,0	37,0	17,7	37,0
Кобальт, мг	0,21	0,19	0,35	0,42	0,29	0,28	0,14	0,28
Йод, мг	0,40	0,37	0,51	0,66	0,93	0,88	0,26	0,88
Каротин, мг	2	2,5	3	–	2	1	1	–
Витамин А, МЕ	–	–	–	–	–	–	–	–
Витамин D, МЕ	5	5	5	3	9,5	4,5	3,5	2,5
Витамин Е, мг	11	9	3	12	11	10	–	8

Корм	Шроты					Дрожжи		
	Подсолнечный	Подсолнечный	Рапсовый	Соевый	Хлопковый	Дрожжи гидролиз. сухие	Кормовые сухие	Паприн
Шифр	522641	522641	522672	522336	522664	751004	751006	751007
ЭКЕ КРС	1,06	0,92	1,16	1,14	1,29	1,18	1,22	1,21
ОЭ крс, МДж	9,18	9,17	11,57	11,36	12,92	11,80	12,22	12,06
Сухое вещество, г	900	900	900	900	900	902	900	900
Сырой протеин, г	360	320	487	378	439	458	455	491
ПП крс, г	284	253	438	318	400	407	419	350
РП, г	277	246	317	284	285	357	364	393
НРП, г	83	74	171	95	154	101	91	98
Лизин, г	12,0	10,7	16,1	16,6	27,7	21,1	30,9	34,5
Метионин + цист., г	14,6	13,0	10,2	19,3	11,9	14,7	12,3	12,3
Сырая клетчатка, г	150	180	49	118	62	38	2	3
НДК, г	344	502	117	282	148	91	5	7
БЭВ, г	299	307	298	306	311	349	351	259
Крахмал, г	32,3	34,6	20,0	22,0	18,0	81,0	–	–
Сахар, г	61	65	32	42	95	238	1	–
Сырой жир, г	17	17	11	22	27	2	15	76
Кальций, г	3,7	3,7	2,8	6,6	2,7	8,1	3,9	4,3
Фосфор, г	6,5	6,5	8,3	9,8	6,6	9,8	14,9	8,0
Магний, г	5,1	5,0	5,0	5,0	3,5	1,8	1,3	–
Калий, г	10,0	10,0	12,5	14,5	19,5	13,6	18,8	21,5
Сера, г	3,3	3,5	3,6	14,0	3,1	3,0	7,0	2,3
Железо, мг	306	313	215	274	216	356,6	43	7
Медь, мг	12,4	12,4	15,9	6,1	16,7	58,4	11,9	43,9
Цинк, мг	29,7	30,0	52,0	50,2	41,6	8,0	84,0	45,3
Марганец, мг	35,8	38,2	37,0	62,0	37,0	510,0	28,0	43,9
Кобальт, мг	0,25	0,27	0,28	0,19	0,12	1,11	1,32	1,80
Йод, мг	0,66	0,66	0,14	0,57	0,49	0,54	0,33	0,55
Каротин, мг	3	2,1	–	–	0,2	–	–	–
Витамин А, МЕ	–	–	–	–	–	–	–	–
Витамин D, МЕ	5	4,5	3,5	2,5	4,5	1000	1000	–
Витамин E, мг	3	3	–	–	3	5	–	5

## Нормы потребностей молочного скота и свиней в питательных веществах

Корм	Барда							
	Картофельная свежая	Картофельная сушеная	Кукурузная свежая	Кукурузная сушеная	Пшеничная свежая	Пшеничная сушеная	Пшеничная сушеная	Ржаная свежая
Шифр	531417	531417	531212	531212	531226	531226	531226	531237
ЭКЕ КРС	0,04	0,71	0,12	1,14	0,11	0,11	1,07	0,08
ОЭ крс, МДж	0,42	7,13	1,19	11,42	1,10	1,10	10,69	0,75
Сухое вещество, г	50	900	100	900	100	100	900	100
Сырой протеин, г	13	243	23	216	28	28	201	22
ПП крс, г	8	146	18	169	21	21	145	17
РП, г	10	170	10	151	17	20	141	21
НРП, г	3,3	72,9	13,3	64,8	10,8	8,4	60,3	1,0
Лизин, г	–	–	0,8	7,1	0,8	0,8	8,3	–
Метионин + цист., г	–	–	0,5	4,8	0,8	0,8	7,6	–
Сырая клетчатка, г	6	96	9	104	11	11	105	9
НДК, г	10	158	15	172	18	18	173	15
БЭВ, г	20	407	55	437	47	47	471	59
Крахмал, г	–	–	–	–	–	–	–	–
Сахар, г	–	–	–	–	–	–	–	–
Сырой жир, г	6	37	9	107	6	6	76	5
Кальций, г	0,2	2,0	0,2	1,7	0,2	0,2	1,8	0,2
Фосфор, г	0,5	6,0	0,3	2,9	0,6	0,6	6,9	0,3
Магний, г	–	–	–	–	–	–	–	–
Калий, г	3,4	51,0	–	0,1	0,7	0,7	8,0	–
Сера, г	–	–	–	–	–	–	–	–
Железо, мг	8,5	150	–	–	5,9	5,9	68	–
Медь, мг	20,0	310,0	–	–	15,0	15,0	110,0	–
Цинк, мг	1,0	17,3	–	–	2,7	2,7	20,5	–
Марганец, мг	1,0	16,4	–	–	9,4	9,4	62,0	–
Кобальт, мг	0,01	0,09	–	–	0,05	0,05	0,40	–
Йод, мг	–	0,04	–	–	0,20	0,20	1,10	–
Каротин, мг	–	–	–	–	–	–	–	–
Витамин А, МЕ	–	–	–	–	–	–	–	–
Витамин D, МЕ	–	–	–	–	–	–	–	–
Витамин Е, мг	–	–	3	–	–	–	3	–

Корм	Барда				Дробина			Жом
	Ржаная свежая	Ржаная сушеная	Ячменная свежая	Ячменная сушеная	Пивная свежая	Пивная сушеная	Картофельная свежая	Свекловичный свежий
Шифр	531237	531237	531249	531249	533003	533004	533007	534006
ЭКЕ КРС	0,08	0,95	0,13	1,16	0,24	0,87	0,10	0,11
ОЭ крс, МДж	0,75	9,51	1,29	11,57	2,35	8,67	1,00	1,13
Сухое вещество, г	100	900	100	900	232	887	95	112
Сырой протеин, г	22	165	48	433	5	58	217	12
ПП крс, г	17	116	32	277	2	42	169	6
РП, г	21	116	17	303	4	46	152	9
НРП, г	1,0	49,5	31,5	129,9	1,0	11,6	65,1	3,0
Лизин, г	–	–	–	–	–	2,2	7,7	1,2
Метионин + цист., г	–	–	–	–	–	1,0	3,5	–
Сырая клетчатка, г	9	92	7	62	39	160	7	33
НДК, г	15	152	12	102	92	378	17	93
БЭВ, г	59	548	33	294	107	406	80	57
Крахмал, г	–	–	–	–	–	–	–	–
Сахар, г	–	–	–	–	–	–	–	3
Сырой жир, г	5	82	9	82	17	60	1	3
Кальций, г	0,2	1,3	0,2	–	0,2	0,5	3,0	1,5
Фосфор, г	0,3	4,3	0,4	–	0,5	1,1	6,6	0,1
Магний, г	–	–	–	–	0,3	0,4	1,9	0,5
Калий, г	–	0,4	0,7	–	4,2	0,3	1,7	0,8
Сера, г	–	–	–	–	0,4	0,7	3,0	0,4
Железо, мг	–	–	–	–	21	50	290	24
Медь, мг	–	–	–	–	28,0	2,2	21,3	2,0
Цинк, мг	–	–	–	–	1,3	22,0	108,0	4,0
Марганец, мг	–	–	–	–	2,3	8,0	37,6	12,0
Кобальт, мг	–	–	–	–	0,03	0,05	0,20	0,06
Йод, мг	–	–	–	–	0,06	0,02	0,10	0,20
Каротин, мг	–	–	–	–	–	1,6	–	–
Витамин А, МЕ	–	–	–	–	–	–	–	–
Витамин D, МЕ	–	–	–	–	–	–	–	–
Витамин Е, мг	–	–	–	–	–	14	23	–

## Нормы потребностей молочного скота и свиней в питательных веществах

Корм	Жом	Молочные продукты						
	Свежловичный сухой	Молоко коровье цельное	Молоко регенерированное, ЗЦМ	Молоко цельное сухое	Обрат свежий	Обрат сухой	Пахта свежая	Пахта сухая
Шифр	534007	711003	711009	712002	711006	712003	711007	712004
ЭКЕ КРС	0,98	0,23	1,34	1,33	0,13	1,23	0,15	1,34
ОЭ крс, МДж	9,78	2,28	13,36	13,30	1,31	12,31	1,48	13,39
Сухое вещество, г	868	130	940	920	90	920	95	863
Сырой протеин, г	77	116	35	240	245	37	370	38
ПП крс, г	38	102	33	221	221	35	338	34
РП, г	46	75	27	168	184	28	185	29
НРП, г	30,8	40,6	7,7	72,0	61,3	9,3	185,0	9,5
Лизин, г	6,1	7,4	2,8	17,1	19,4	2,9	29,3	0,2
Метионин + цист., г	0,1	0,9	1,2	8,9	8,1	1,2	12,9	1,2
Сырая клетчатка, г	190	–	–	–	–	–	0	0
НДК, г	536	–	–	–	–	–	0	0
БЭВ, г	557	50	380	356	45	45	30	361
Крахмал, г	–	–	–	–	–	–	–	–
Сахар, г	–	49	–	–	–	–	–	–
Сырой жир, г	5	36	250	259	1	11	35	57
Кальций, г	7,8	1,3	12,2	9,1	1,4	1,4	1,8	13,6
Фосфор, г	0,5	1,2	9,8	8,4	1,0	1,0	1,0	7,4
Магний, г	2,8	0,1	–	0,7	0,1	0,1	0,5	4,8
Калий, г	5,3	1,4	–	9,8	1,8	1,8	0,7	9,9
Сера, г	2,0	0,4	–	2,5	0,4	0,4	0,1	0,8
Железо, мг	300	6	–	42	0,8	0,8	–	–
Медь, мг	14,8	0,3	–	2,1	0,9	0,9	–	–
Цинк, мг	20,4	3,0	–	21,0	4,4	4,4	3,2	–
Марганец, мг	63,0	0,3	–	2,2	0,2	0,2	0,2	3,5
Кобальт, мг	0,37	0,03	–	0,21	0,07	0,07	–	–
Йод, мг	1,72	0,06	–	0,40	0,11	0,11	–	–
Каротин, мг	–	0,9	–	6,5	–	–	–	–
Витамин А, МЕ	–	1900	45000	8000	–	–	300	6900
Витамин D, МЕ	–	12,5	15000	127	10	10	–	–
Витамин Е, мг	–	1,2	50	8,7	0,6	0,6	0,7	6,2

Корм	Молочные продукты			Отходы убоя скота				
	Сыворотка свежая	Сыворотка сухая	Творог обезжиренный	Животный жир	Костная мука	Кровяная мука, 60–70% протеина	Мясо-костная мука, 40–50% СП	Мясо-костная мука, 50–60% СП
Шифр	711010	712005	711011	729002	723001	724001	722001	722001
ЭКЕ КРС	0,09	1,20	0,29	4,00	0,87	1,24	0,86	1,20
ОЭ крс, МДж	0,94	12,04	2,92	40,00	8,70	12,44	8,63	11,98
Сухое вещество, г	59	879	350	990	900	900	900	900
Сырой протеин, г	382	10	280	–	178	675	401	561
ПП крс, г	367	9	252	–	146	527	341	516
РП, г	248	8	210	–	53	203	120	168
НРП, г	133,7	2,5	70,0	–	124,6	472,5	280,7	392,7
Лизин, г	2,6	0,6	21,8	–	6,8	62,7	21,7	40,4
Метионин + цист., г	11,5	0,1	9,0	–	1,7	23,7	8,8	12,9
Сырая клетчатка, г	–	–	0	–	0	0	0	0
НДК, г	–	–	0	–	0	0	0	0
БЭВ, г	43	675	36	–	38	52	46	41
Крахмал, г	–	–	–	–	–	–	–	–
Сахар, г	–	–	–	–	–	–	–	–
Сырой жир, г	1	9	17	984	157	25	112	153
Кальций, г	0,4	11,8	2,1	–	229,6	16,5	143,0	61,0
Фосфор, г	0,5	6,6	2,2	–	102,5	4,5	74,0	31,0
Магний, г	0,1	1,2	–	–	5,5	0,2	1,8	0,9
Калий, г	1,9	6,8	–	–	2,3	4,0	14,0	5,8
Сера, г	0,1	0,7	–	–	1,0	2,1	2,5	1,2
Железо, мг	2	13	–	–	44	257	50	312
Медь, мг	0,2	5,6	–	–	18,7	7,6	1,5	6,8
Цинк, мг	1,2	8,0	–	–	285,0	29,0	85,0	59,5
Марганец, мг	0,3	2,0	–	–	8,6	6,0	12,3	1,7
Кобальт, мг	0,01	0,11	–	–	0,13	0,10	0,18	0,01
Йод, мг	–	0,04	–	–	0,25	1,20	1,31	0,68
Каротин, мг	–	–	–	–	–	–	–	–
Витамин А, МЕ	100	1650	1650	–	–	–	–	–
Витамин D, МЕ	–	–	–	–	–	–	–	–
Витамин Е, мг	–	0,2	–	–	–	–	–	–

## Нормы потребностей молочного скота и свиней в питательных веществах

Корм	Отходы убоя		Рыбпродукты					
	Сало	Яйца куриные	Жирная, до 60% СП	Жирная, 65–70% СП	Нежирная, 60–65% СП	Нежирная, протенна 60–65%	Рыба свежая	Рыбный фарш
Шифр	729002	791011	731008	731008	731008	731008	731014	731018
ЭКЕ КРС	3,61	0,55	1,32	1,45	1,15	1,15	0,40	0,58
ОЭ крс, МДж	36,10	5,50	13,20	14,49	11,47	11,47	4,00	5,81
Сухое вещество, г	970	270	900	900	900	900	269	300
Сырой протеин, г	15	130	535	651	621	621	158	141
ПП крс, г	9	110	482	612	571	571	143	128
РП, г	14	104	161	195	186	186	126	99
НРП, г	0,8	26,0	374,5	455,7	434,7	434,7	31,6	42,3
Лизин, г	–	8,2	42,8	52,1	49,7	49,7	12,6	6,9
Метионин + цист., г	–	7,1	22,5	27,3	26,1	26,1	6,6	2,3
Сырая клетчатка, г	–	–	0	0	0	0	0	0
НДК, г	–	–	0	0	0	0	0	0
БЭВ, г	–	–	95	19	53	53	20	13
Крахмал, г	–	–	–	–	–	–	–	–
Сахар, г	–	–	–	–	–	–	–	–
Сырой жир, г	968	120	108	113	23	23	48	120
Кальций, г	–	0,5	27,0	37,4	66,6	66,6	76,0	9,9
Фосфор, г	–	2,1	18,0	24,6	36,2	36,2	4,2	7,9
Магний, г	–	–	1,9	–	4,5	4,5	1,0	0,6
Калий, г	–	–	6,9	7,4	16,6	16,6	3,2	4,3
Сера, г	–	–	4,2	–	4,9	4,9	1,2	–
Железо, мг	–	–	74,6	94	113	113	29,86	40
Медь, мг	–	–	4,8	9,7	15,2	15,2	1,0	–
Цинк, мг	–	–	97,2	105,5	106,5	106,5	4,0	–
Марганец, мг	–	–	9,9	9,3	23,7	23,7	4,0	–
Кобальт, мг	–	–	0,10	0,75	0,11	0,11	0,06	–
Йод, мг	–	–	–	–	2,60	2,60	0,78	–
Каротин, мг	–	–	–	–	–	–	–	–
Витамин А, МЕ	–	–	–	–	–	–	–	–
Витамин D, МЕ	–	–	70	72,5	75	75	21,67	24,17
Витамин Е, мг	–	–	15	17,15	19,3	19,3	5,13	5,72

Корм	Минеральные добавки							
	Диаммонийфосфат	Дикальцийфосфат	Динарийфосфат	Железный купорос	Йодистый калий	Йодистый натрий	Мел кормовой	Монокальцийфосфат
Шифр	922001	922016	922002	923001	923010	923009	921002	922006
Кальций, г		260					380	174
Фосфор, г	230	190	210					230
Магний, г								
Натрий, г			310					
Калий, г								
Сера, г								
Железо, мг				204				
Медь, мг								
Цинк, мг								
Марганец, мг								
Кобальт, мг								
Йод, мг					590	847		
Азот	200							

Корм	Минеральные добавки							
	Мононатрийфосфат	Сернокислая медь	Сернокислый кобальт	Сернокислый магний	Сернокислый марганец	Сернокислый цинк	Углекислый кобальт	Углекислый магний
Шифр	922007	923006	923003	923011	923005	923007	323009	923012
Кальций, г								
Фосфор, г	240							
Магний, г				202				255
Натрий, г	110		240					
Калий, г								
Сера, г								
Железо, мг								
Медь, мг		237						
Цинк, мг						225		
Марганец, мг					221			
Кобальт, мг			207				451	
Йод, мг								



## Нормы потребностей молочного скота и свиней в питательных веществах

Корм	Минеральные добавки	
	Углекислый цинк	Фосфат обесфторенный
Шифр	923008	922013
Кальций, г		340
Фосфор, г		160
Магний, г		
Натрий, г		
Калий, г		
Сера, г		
Железо, мг		
Медь, мг		
Цинк, мг	580	
Марганец, мг		
Кобальт, мг		
Йод, мг		

## ГЛАВА II. ПОТРЕБНОСТИ СВИНЕЙ В ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВАХ

Махаев Е.А., Мысик А.Т., Стрекозов Н.И.

### СВИНЬИ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ МЯСНЫХ ПОРОД

К сожалению, в нашей стране мы долгое время селекционировали свиней мясо-сального типа и упустили время по созданию отечественных мясных пород. Фактически мы располагаем очень ограниченным контингентом мясных свиней. Это свиньи породы СМ-1 и кемеровской, а из импортных – ландрас и дюрок. Производство свинины в нашей стране на 85–90% обеспечивается свиньями крупной белой породы, которые обладают исключительно высокими откормочными качествами: среднесуточный прирост живой массы в период откорма – 1000–1200 г, затраты корма на 1 кг прироста – 3,24 кг полнорационного комбикорма или 3,6 корм. ед.

Основным недостатком свиней крупной белой породы является высокая осаленность получаемых туш: выход постного мяса у них к убойной массе при убое в 100 кг находится на уровне 48–50%. По классификации ЕС они относятся к категории R, т. е. являются классическим представителем свиней мясо-сального типа. По данным комиссии по животноводству и производству мяса Англии за 2001 год у 77% убитых свиней среднесуточный прирост живой массы растущих и откармливаемых свиней с 26 до 96,3 кг составил 644 г при конверсии корма 2,69 кг. Свиньи в возрасте 160 дней достигают массы 96,3 кг и имеют убойный вес 71,8 кг, выход постного мяса – 58,3%, толщину шпика – 11,9 мм и толщину длиннейшей мышцы в поперечном разрезе на уровне последнего ребра 55 мм. Обращает на себя внимание толщина подкожного жира у растущих и откармливаемых свиней специализированных мясных пород Европы. Содержание в их тушах подкожного жира меньше более чем в два раза, чем в аналогичных тушах свиней, разводимых в нашей стране. В рамках ЕС ЕС винные туши (туша с кожей, головой, ногами, внутренним жиром и почками) классифицируют по содержанию постного мяса на 6 категорий (классов): S – туши с содержанием постного мяса 60% и более, E – 55–59%, U – 50–54%, R – 45–49%, O – 40–44%, P – менее 39%.

Встал вопрос о переводе нашего производства свинины с мясо-сального на мясное на основе резкого увеличения воспроизводства свиней специализированных мясных пород и скрещивания наших свиней мясо-сального типа со специализированными мясными свиньями. В наших условиях для производства мясной свинины, очевидно, целесообразно использовать как маточную основу свиней крупной белой породы для промышленного скрещивания со свиньями специализированных мясных пород: маток крупной белой породы осеменять хряками породы ландрас, а полученных двухпородных помесных свинок – хряками породы дюрок. Полученные трехпородные помеси являются хорошим материалом для производства высококачественной

мясной свинины. При выращивании и откорме таких трехпородных свиней и хорошем кормлении сокращается период откорма на 15–20 дней, средне-суточный прирост живой массы возрастает на 12–15%, снижаются затраты корма на производство 1 кг прироста живой массы на 10–12%.

Производство высококачественной мясной свинины на основе трехпородного промышленного скрещивания широко используется во многих странах мира (в частности является основным в Японии). Конечно, эта схема трехпородного скрещивания не исключает и другие прогрессивные методы, например, получение и использование высокопродуктивных товарных гибридов, получаемых на основе использования свиней одной породы от хорошо отселекционированных линий, проверенных на сочетаемость.

## БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СВИНЕЙ

Свиньи являются моногастричными животными с ферментативным типом пищеварения. Весь потребляемый ими корм переваривается ферментами пищеварительных соков в желудке и тонком отделе кишечника, которые вырабатываются железами желудка, кишечника, поджелудочной железы и печени. Переваренные питательные вещества всасываются в основном в тонком отделе кишечника. В толстом отделе непереваренная часть корма подвергается воздействию микрофлоры и ферментов, которые оказывают прямое влияние на расщепление клетчатки. В толстом отделе кишечника всасывается вода, небольшое количество минеральных веществ и водорастворимых витаминов группы В. Образовавшиеся продукты от расщепления клетчатки в толстом отделе кишечника не всасываются. Поэтому все необходимые для жизнедеятельности, синтеза белков и жира питательные и биологически-активные вещества свиньи должны получать в составе рациона. Лишь очень незначительное количество водорастворимых витаминов, которые синтезируются микрофлорой в процессе ее жизнедеятельности, могут всасываться вместе с водой в организм свиньи.

Поросята рождаются с недоразвитой пищеварительной системой. Ее формирование и развитие идет постепенно: увеличивается объем и длина желудочно-кишечного тракта, развиваются пищеварительные железы и только к 4–5-месячному возрасту в функциональном отношении они приближаются к взрослым животным. Очень важно, чтобы в этот период поросятам было обеспечено полноценное кормление. Чем лучше они будут выращены, тем в последующем они обеспечат более высокий уровень продуктивности. Растущие свиньи обладают исключительно высокой интенсивностью прироста живой массы и очень эффективно используют корма. По интенсивности прироста живой массы растущие и откармливаемые свиньи из всех сельскохозяйственных животных уступают только бройлерам. При кормлении хорошо сбалансированными рационами в оптимальных условиях содержания среднесуточный прирост растущих и откармливаемых свиней породы ландрас составляет при живой массе с 25 до 40 кг – 600–670 г, с 40 до 70 кг – 750–800 г и с 70 до 100 кг – 900–1150 г при затратах кормов на прирост живой массы соответственно 31, 39, и 45,4 МДж

обменной энергии на 1 кг. В целом свиньи мясного типа за весь период выращивания и откорма с 25 до 100 кг живой массы при оптимальных условиях содержания имеют среднесуточный прирост живой массы на уровне 850–900 г и затрачивают около 40 МДж обменной энергии или 3,2 кг полноценного комбикорма на производство 1 кг прироста живой массы.

## **РОЛЬ И ЗНАЧЕНИЕ ЭНЕРГИИ, ОТДЕЛЬНЫХ ПИТАТЕЛЬНЫХ И БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ В КОРМЛЕНИИ СВИНЕЙ**

Известно, что, наряду с генотипом, одним из основных факторов, определяющих мясную продуктивность и качество свинины, является кормление, его общий уровень и полноценность. Как показывает практика, даже от завезенных к нам свиней специализированных мясных пород (например, ландраса) наши хозяйства получают свинину с высоким содержанием жира. Причиной этого является в основном неполноценность кормления, особенно по белку, и высокая предубойная живая масса.

Интенсивность прироста живой массы свиней, эффективность использования кормов, качество свинины находятся в прямой зависимости от соответствия наличия в рационах обменной энергии, протеина, незаменимых аминокислот, витаминов, минеральных веществ, концентрации этих веществ в сухом веществе рациона потребностям организма свиньи.

Роль и значение отдельных питательных и биологических веществ в питании свиней неоднозначны. Интенсивность прироста живой массы свиней, эффективность использования кормов, качество свинины находятся в прямой зависимости от уровня и полноценности кормления. Одним из основных интегральных показателей, характеризующих питание, является обеспечение организма обменной энергией, содержащейся в переваримой части белков, жиров и углеводов за исключением потерь с мочой и кишечными газами, за счет которой организм осуществляет свою жизнедеятельность, обмен веществ и синтез тканей (продукции). Потребность свиней в энергии находится в прямой зависимости от живой массы, уровня продуктивности и условий содержания. В последние годы для определения потребности свиней в обменной энергии стали шире использовать факторный метод, в частности, для определения затрат энергии для поддержания жизни, ее затрат на синтез и отложения в теле белка и жира, на формирование плодов и синтез молока у свиноматок и др. Более того, немецкими исследователями проведены прямые исследования по определению затрат обменной энергии на поддержание жизни для отдельных половозрастных групп свиней. Все это позволяет значительно повысить точность прогнозирования потребности животных в энергии, а следовательно, повысить полноценность кормления и, как следствие, продуктивность свиней.

Возможность удовлетворения потребности свиней в обменной энергии находится в прямой зависимости от ее концентрации в сухом корме (сухом веществе), т. е. от физиологической возможности потребления животным сухого вещества. В опытах на растущих и откармливаемых свиньях породы

ландрас установлено, что потребление корма находится в прямой зависимости от обменной живой массы и может быть выражено через полнорационный комбикорм уравнением: потребление сухого корма =  $0,124 \cdot$  живая масса в степени  $0,75$ . Фактическое потребление полнорационного комбикорма составляет: при живой массе 20 кг – 1,16 кг; 30 кг – 1,58, 40 кг – 1,96; 50 кг – 2,31; 60 кг – 2,65; 70 кг – 2,98; 80 кг – 3,29, 90 кг – 3,59; 100 кг – 3,89; 110 кг – 4,18 кг.

Такое потребление сбалансированного по всем нормируемым питательным веществам сухого вещества обеспечивает получение среднесуточных приростов живой массы в период собственно откорма на уровне 1000–1100 г.

Для получения высококачественной мясной свинины при использовании полнорационных комбикормов, как показывает наш опыт, во второй период откорма нужно использовать ограниченное кормление. В этом случае потребление сухого вещества может быть описано уравнением: СВ =  $0,055 \cdot$  живая масса –  $0,00025 \cdot$  живая масса в квадрате. Фактическое потребление сухого вещества должно составлять: 80 кг – 2,8 кг, 90 кг – 2,93, 100 кг – 3,00, 110 кг – 3,02 кг. Учеными Эдинбургского университета установлено, что по потреблению сухого корма имеются заметные различия между хрячками, свинками и боровками. За период выращивания и откорма с 5 до 85 кг живой массы хрячки потребляли меньше сухого корма на 5,8% и свинки на 9,4%, чем боровки. Из этого следует, что на крупных свиноводческих комплексах целесообразно комплектовать производственные группы не только с учетом возраста и живой массы, а и пола животных.

Производным от нормирования потребления растущими и откармливаемыми свиньями обменной энергии и сухого вещества является такой комплексный показатель как концентрация обменной энергии, питательных и биологически активных веществ в сухом корме или сухом веществе. Нормирование сухого вещества и концентрации обменной энергии в нем – обязательное условие для получения высокой гарантированной продуктивности свиней.

Потребление сухого корма свиньями и концентрация обменной энергии в нем прямо зависят от содержания клетчатки. С увеличением ее содержания уменьшается потребление кормов и переваримость содержащихся в них питательных веществ. Однако полное ее отсутствие также отрицательно сказывается на пищеварении: нарушается выделение пищеварительных соков, перистальтика кишечника, состав микрофлоры желудочно-кишечного тракта, формирование каловых масс. Следовательно, содержание клетчатки в рационах растущих и откармливаемых свиней должно строго регламентироваться. В наших условиях обычно определяют сырую клетчатку, которая по своему составу и перевариванию свиньями имеет существенные различия. Так сырая клетчатка зерновых переваривается свиньями на уровне 25–37%, травяной и сенной муки в зависимости от стадии уборки – на 15–30, корнеклубнеплодов – от 60 до 90%. Обычно в сухом полнорационном комбикорме для растущих и откармливаемых свиней клетчатка должна составлять в период выращивания не более 3,5–4,5%, в первый период откорма – 4,8–5,7%, во второй период – 5,5–6,5%. Для супоросных

свиноматок и ремонтных свинок содержание клетчатки увеличивают, особенно при групповом содержании, до 6–8%.

Сырой и переваримый протеин и составляющие его аминокислоты являются важнейшими питательными веществами обеспеченности рационов азотистыми веществами. Однако, учитывая, что сырой протеин различных кормов неодинаков, нормируют и количество переваримого протеина. По современным представлениям протеиновое питание свиней рассматривается как аминокислотное. Для свиней полностью или частично незаменимыми (которые в организме свиньи не синтезируются или синтезируются в недостаточных количествах и должны регулярно поступать с кормом) являются 10 аминокислот: аргинин, гистидин, изолейцин, лейцин, лизин, метионин, фенилаланин, треонин, триптофан и валин. Недостаток хотя бы одной из них, даже при избытке других, и белка в целом рационе приводит к нарушению азотистого обмена, замедлению роста и развития свиней. Это связано с тем, что незаменимые аминокислоты корма служат структурными элементами всех постоянно обновляющихся белковых веществ организма. При сложившейся в нашей стране кормовой базе дефицитными, или, как их еще называют, лимитирующими аминокислотами для свиней являются лизин и значительно реже треонин и метионин. Все остальные аминокислоты, как правило, содержатся в рационах в достаточном количестве. Поэтому нормирование кормления свиней производят только по лизину, треонину, метионину + цистину (до 40% потребности в метионине может удовлетворяться за счет цистина) и триптофану. Потребность ?? в аминокислотах свиней мясного типа в расчете на кг потребляемого сухого корма составляет: ?? в лизине – для поросят с живой массой до 10 кг – 1,3–1,5%, с 10 до 20 кг – 1,1–1,2; 20–40 кг – 0,9–9,5; с 41 до 70 – 8,5–9,0 и с 70 до 100 кг – 6,5–7,5%; в треонине, соответственно, % от лизина по периодам 65–67%, в метионине+цистине– 58–60%, в триптофане – 18–20% на 1 кг потребляемого сухого корма.

В последние годы все большее распространение получает нормирование аминокислот с учетом их доступности, а не только по их валовому содержанию. В принципе это положительный прием. Однако следует признать, что до настоящего времени надежного метода определения доступности не разработано. Проведенные нами совместно с американской фирмой «Сентрал Соя Овертис» опыты не показали какого-либо преимущества нормирования аминокислот в кормлении растущих и откармливаемых свиней с учетом их доступности. Поэтому на данном этапе считаем возможным нормировать незаменимые аминокислоты по их валовому содержанию. Существующие предложения нормирования потребности свиней в доступных аминокислотах является лишь видимостью, т. к. фактически нормирование производится по валовому их содержанию, помноженному на условный коэффициент (по В.Г. Рядчикову на 0,85, а по NRC на 0,87).

Потребность свиней в протеине и незаменимых аминокислотах находится в прямой зависимости от обеспеченности организма обменной энергией. Поэтому более правильно протеин и незаменимые аминокислоты нормировать в расчете на 1 МДж потребляемой обменной энергии или на 1 кг сухого корма или сухого вещества.

Углеводы кормов – основной источник энергии для животного. Обеспеченность ими свиней опосредуется через обменную энергию. Нормируют из них только клетчатку, поскольку она определяет объем рациона и влияет на концентрацию в нем энергии и питательных веществ.

Жиры играют важную роль в кормлении свиней. Установлено, что из всего разнообразия жирных кислот незаменимой в кормлении свиней является только линолевая, другие же жирные кислоты могут синтезироваться из нее в организме свиней. Потребность в линолевой кислоте для поросят составляет около 1,6%, взрослых свиней – 0,13% от сухого вещества рациона. Такое количество линолевой кислоты обычно содержится в рационах и поэтому ее не нормируют. При оптимальном содержании линолевой кислоты в рационах свиней проявляется азотсберегающий эффект, в результате чего проявляется тенденция к увеличению содержания мяса в тушах. Однако, как показали наши исследования, при ее содержании в рационах 2% и более от сухого вещества усиливаются процессы перекисного окисления липидов, повышается проницаемость клеточных мембран, возрастает скорость процессов метаболизма, в том числе катаболизма белков, возрастает теплопродукция.

Минеральные вещества выполняют в организме очень важные структурные и динамические функции в обмене веществ. Они являются структурными элементами, создают внутреннюю среду организма, необходимую для нормального функционирования ферментов, гормонов и витаминов, поддерживают нормальное кислотно-щелочное равновесие и осмотическое давление в клетках и тканях животного. При организации рационального кормления необходимо нормировать и контролировать содержание в рационах кальция, фосфора, натрия, железа, цинка, марганца, меди, кобальта, йода и селена. Другие макро- и микроэлементы, как правило, при существующей кормовой базе в рационах свиней содержатся в достаточных количествах.

Кроме этого, в связи с загрязнением окружающей среды и использованием химической и микробиологической продукции в кормлении свиней актуален контроль за содержанием в рационах фтора и солей тяжелых металлов: ртути, свинца, кадмия, стронция и некоторых других.

Кальций и фосфор являются основными элементами, участвующими в формировании и поддержании в нормальном состоянии костной ткани животного, а также принимают участие в ряде других физиологических функциях. От их количества и соотношения в рационе зависит минерализация костей. В полнорационном комбикорме для растущих и откармливаемых свиней должно содержаться кальция 7–7,2% и фосфора 5,8–6,0%. Очень важное значение имеет соотношение между кальцием и фосфором. Оно должно находиться от 1:1 до 1,5:1 при нормировании его по валовому содержанию в кормах и добавках. Нарушение этого соотношения приводит к замедлению роста и отложению кальция в костной ткани. Приведенное соотношение между кальцием и фосфором значительно уже, чем фактическая потребность 2:1. Это объясняется тем, что значительное количество фосфора в зерне и других кормах находится в недоступной для пищеварительной системы форме – в виде фитата. Доступность фосфора в раститель-



ных кормах колеблется от 15 до 50%, в моно- и дикальций фосфате – около 100%, в обработанной паром костной муке и в дефторированном горном фосфате – около 80%. Нормирование количества фосфора в рационах с учетом его доступности позволяет значительно снизить расходы на покупку фосфорных добавок и загрязнение окружающей среды.

Необходимо также иметь в виду, что избыточное содержание в рационах кальция и фосфора приводит к снижению продуктивности свиней.

Натрий и хлор являются основными внеклеточными минеральными веществами, которые определяют осмотическое давление, кислотно-щелочное равновесие, участвуют в ряде биохимических реакций. В частности, хлор является одной из основных составных частей желудочного сока. Потребность растущих и откармливаемых свиней в натрии и хлоре находится на уровне 0,08–0,1% в каждом из этих элементов. В кормлении свиней основным источником натрия и хлора является поваренная соль, которую вводят в рационы в количестве 0,3–0,5% от сухого вещества. Доступность натрия и хлора в кормах находится на уровне 90–100%. Недостаток натрия и хлора в рационах снижает интенсивность роста, приводит к извращению аппетита, к нарушению некоторых физиологических процессов. Избыток поваренной соли в рационах при недостаточном обеспечении водой приводит к отравлению.

Железо является компонентом гемоглобина в эритроцитах, миоглобина в мышцах, трансферина в сыворотке, ферритина и гемосидерина в печени, а также составной частью ряда ферментов.

Потребность растущих и откармливаемых свиней в железе составляет 70–75 мг в расчете на кг потребляемого сухого корма. Об обеспеченности потребности свиней железом судят обычно по количеству гемоглобина в крови. В норме в 100 мл крови должно содержаться не менее 10 г гемоглобина, при содержании 8 г возникает опасность, а при 7 г и менее уже анемия. При недостатке в рационах железа свиньи плохо растут, имеют грубый волосяной покров, морщинистую кожу и бледные слизистые оболочки. Балансируют рационы свиней по железу обычно закисным серноокислым железом. Плохим источником железа для свиней является окись железа, а также его углекислые соли.

Свиньям для синтеза гемоглобина, а также для синтеза и активации некоторых окислительных ферментов, необходимых для нормального обмена веществ, требуется медь. Потребность растущих и откармливаемых свиней в меди находится на уровне 8–10 мг в расчете на кг потребляемого сухого корма. При недостатке меди в рационах нарушаются процессы кроветворения, кератинизации, синтеза коллагена, эластина и миелина. Видимая токсичность меди проявляется при ее потреблении на уровне 250 мг на кг сухого корма. В недалеком прошлом некоторые ученые рекомендовали использовать медь как стимулятор роста. Однако последующие исследования показали, что при использовании высоких доз меди в рационах растущих и откармливаемых свиней происходит большое ее депонирование в тканях и органах. Она делает свинину непригодной к употреблению в пищу и загрязняет окружающую среду.



Марганец входит в состав ферментов, участвующих в обмене углеводов, жиров и протеина. Он необходим для синтеза хондроитина, компонента мукополисахаридов в органическом матриксе костей.

Потребность растущих и откармливаемых свиней в марганце находится на уровне 25–40 мг в расчете на кг потребляемого сухого корма. Недостаток марганца в рационах приводит к нарушению роста костной ткани и увеличению жировых отложений. Токсичность марганца проявлялась при скармливании 500 мг на кг потребляемого корма.

Цинк играет важную роль в протеиновом, углеводном и липидном обменах. Потребность растущих и откармливаемых свиней в цинке находится в зависимости от наличия и количества в рационах кальция, фитиновой кислоты, растительного фитина, кадмия, кобальта, гистидина, уровня и источника протеина. В среднем потребность растущих и откармливаемых свиней в цинке составляет 50 мг на кг потребляемого сухого корма. При недостатке цинка в рационах растущих и откармливаемых свиней происходит огрубение и ороговение кожи (называемое паракератозом). Токсичность цинка проявляется при скармливании свыше 1000 мг на кг сухого корма.

Кобальт является составной частью витамина  $B_{12}$ , который у свиней синтезируется микрофлорой кишечника. Данные о другом назначении кобальта отсутствуют. Поэтому потребность в нем очень незначительна. Она не превышает 1 мг на 1 кг потребляемого сухого корма. Токсичность кобальта проявляется при включении в рационы 400 мг на кг сухого корма.

Йод является составной частью тироксина-гормона щитовидной железы, который играет важную роль в регуляции интенсивности обмена веществ. Потребность растущих и откармливаемых свиней в йоде составляет 0,2 мг на кг потребляемого сухого корма. При недостатке йода в рационах происходит увеличение щитовидной железы, нарушается обмен веществ, снижается прирост живой массы. Хорошим источником йода является йодированная поваренная соль. Токсичность йода проявляется при скармливании 800 мг на кг сухого корма.

Селен является составной частью фермента глутатион-пероксидазы, который обезвреживает перекиси и защищает клеточные мембраны. Потребность свиней в селене находится на уровне 0,2–0,3 мг на 1 кг потребляемого сухого корма. При недостатке селена в рационах свиней наблюдают бледность и дистрофию мышц. Токсичность селена проявляется при наличии в рационе 5 мг на 1 кг сухого корма. Признаками отравления являются: отсутствие аппетита, выпадение волос, жировая инфильтрация печени, дегенеративные изменения печени и почек, отечность кожи в копытном венчике.

Большое значение в обеспечении нормального функционирования организма свиньи имеют витамины как коферменты процессов обмена веществ. Недостаток любого из них в рационе вызывает в той или иной степени функциональные расстройства и снижение продуктивности животных. Витамины обычно делят на две группы: жирорастворимые и водорастворимые. К жирорастворимым относятся А, D, Е и К; к водорастворимым – витамины группы В ( $B_1$  – тиамин,  $B_2$  – рибофлавин,  $B_3$  – пантотеновая кислота,  $B_4$  – холин,  $B_5$  – ниацин,  $B_6$  – пиридоксин,  $B_{12}$  – цианкобаламин, фолиевая

кислота и др.). Из известных витаминов наибольшее значение имеют и подлежат нормированию в кормлении растущих и откармливаемых свиней: витамин А – ретинол или его провитамин –  $\beta$ -каротин, D – эргокальциферол, E – токоферол, B<sub>1</sub> – тиамин, B<sub>2</sub> – рибофлавин, B<sub>3</sub> – пантотеновая кислота, B<sub>4</sub> – холин, B<sub>5</sub> – ниацин и B<sub>12</sub> – цианкобаламин.

Витамин А необходим для обеспечения нормального роста, зрения, дифференцирования и функционирования эпителиальных клеток. Витамин А содержится в продуктах животного происхождения, в частности, его очень много содержится во внутреннем жире морских рыб и морского зверя. В растениях витамин А в чистом виде не встречается, но в них содержится его провитамин – каротин. Важнейшим его изомером является –  $\beta$ -каротин, на долю которого в зеленых растениях приходится до 90%. Потребность растущих и откармливаемых свиней в витамине А составляет в период доращивания до 40 кг живой массы 3,5 тыс. МЕ, в первый период откорма с 40 до 70 кг – 2,5 тыс. МЕ и во второй с 70 до 110 кг живой массы – 2,2 тыс. МЕ на 1 кг потребляемого сухого корма. При содержании свиней в стрессовых условиях комплексов нормы ввода витамина А удваивают. Одна международная единица активности витамина А – МЕ равна 0,3 мкг кристаллического спирторастворимого ретинола, который соответствует 0,344 мкг ацетата витамина А или 0,55 мкг пальмитата витамина А.

Потребность свиней в витамине А может быть удовлетворена за счет включения в рационы кормов, богатых каротином. При этом исходят из расчета, что 1 мг  $\beta$ -каротина для свиней эквивалентен 500 МЕ витамина А. В настоящее время налажено промышленное производство стабилизированного витамина А. При нормальном кормлении витамин А резервируется в печени. Этот резерв организм животного использует в периоды его недостаточного поступления с кормом. При недостатке витамина А в рационе снижается прирост живой массы, нарушается координация движений, возникают параличи, нарушается зрение, развивается ксероз, ксерофтальмия, повышается давление спинномозговой жидкости, кожа грубеет, волосяной покров тускнеет.

Витамин D вместе с гормоном окологщитовидной железы в организме обеспечивает: в слизистой тонкого кишечника образование протеинов, связывающих кальций, всасывание кальция, магния и фосфора, поддерживает нормальное состояние кальция и фосфора в организме. Различают две основные формы витамина D: D<sub>2</sub> – эргокальциферол и D<sub>3</sub> – холекальциферол. Витамин D<sub>2</sub> образуется в растениях из эргостерола, а D<sub>3</sub> – в коже животного из 7-дегидрохолестерола под действием ультрафиолетовых лучей. Свиньи одинаково эффективно используют обе формы витамина D. Потребность в витамине D поросят на выращивании до 40 кг живой массы составляет 350 МЕ, на откорме с 40 до 70 кг – 250 и с 70 до 120 кг – 220 МЕ на каждый килограмм потребляемого сухого корма. При содержании растущих и откармливаемых свиней в жестких условиях комплексов нормы витамина D обычно удваивают. Одна МЕ активности витамина D равна 0,025 мкг холекальциферола. В настоящее время налажено промышленное производство витамина D. Недостаточность витамина D чаще всего возникает в зимний период, когда его в кормах практически не содержится, а солнечное

облучение недостаточно для его синтеза в организме. Необходимо обратить внимание на необходимость строгого контроля за вводом витамина D в рационы свиней, так как при 100-кратном превышении норм ввода проявляется его токсичность.

Недостаток витамина D вызывает нарушение всасывания и обмена кальция и фосфора, что приводит к недостаточной кальцификации костей и к последующему рахиту.

Витамин E участвует в обмене белков, жиров и углеводов, улучшает усвоение каротиноидов и витамина A, повышает реакцию иммунной системы, действует как антиоксидант на уровне клеточных мембран, выполняя структурную роль. Существует восемь природных форм витамина E. Из них наибольшей биологической активностью обладает dl- $\alpha$ -токоферол. Действие витамина E функционально связано с содержанием в рационе селена, витамина A и серосодержащих аминокислот.

Основной источник витамина E для животных – растительные корма. Особенно богаты им люцерна в ранних стадиях вегетации, молодая пастбищная трава, травяная мука из бобовых трав, зародыши зерновых культур, растительные масла. В настоящее время витамин E выпускают в виде масляных растворов и в сыпучих формах – микрогранулированном и микрокапсулированном видах.

Потребность растущих и откармливаемых свиней в витамине E находится в зависимости от наличия в рационах селена, антиоксидантов и липидов. Она может составлять от 15 до 25 мг на килограмм потребляемого сухого корма. Токсичность витамина E для свиней не установлена. При недостатке витамина E наблюдают дегенерацию сердечной и скелетных мышц, повреждение сосудов, язву желудка, анемию, некроз печени, желтую окраску жировых тканей и внезапную смерть.

Витамин B<sub>1</sub>-тиамин необходим для обмена углеводов и протеина. Его кофермент – пиррофосфат – играет важную роль в окислительной декарбоксилизации  $\alpha$ -кетокислот. Богаты тиаминном кормовые дрожжи, отруби, жмыхи и шроты. Потребность растущих свиней до 70 кг живой массы составляет 2 мг и с 70 до 120 кг – 1,7 мг на килограмм потребляемого сухого корма. С повышением температуры окружающей среды увеличивается и потребность в витамине B<sub>1</sub>. Повышается потребность в тиамине и при использовании в кормлении свиней необработанной рыбы. При недостатке в рационе тиамин у свиней наблюдается потеря аппетита, снижение среднесуточных приростов, гипертрофия и дряблость сердечной мышцы.

Витамин B<sub>2</sub> – рибофлавин является составной частью двух коферментов: флавиномононуклеотида и флавинаденидинуклеотида, которые участвуют в переносе водорода и регулировании окислительно-восстановительных процессов, связанных с энергетическим обменом. Он играет важную роль в обмене протеинов, жиров и углеводов. Богаты рибофлавином кормовые дрожжи, корма животного происхождения, травяная мука. В настоящее время промышленностью выпускается синтетический рибофлавин. Потребность в рибофлавине растущих и откармливаемых свиней составляет 2,5 мг на килограмм потребляемого сухого корма. На потребность в рибофлавине влияет температура окружающей среды: при высокой температуре

она уменьшается, а при низкой – повышается. При недостатке рибофлавина снижается прирост живой массы, грубеет кожа и волосяной покров, повышается возбудимость.

Витамин В<sub>3</sub> (пантотеновая кислота) входит в состав кофермента КоА, который играет важную роль в процессах ацетилирования и окисления. Он участвует в синтезе ацетилхолина, стимулирует образование кортикостероидов, необходим для нормального функционирования эпителиальных тканей и роста. Хорошим источником пантотеновой кислоты являются кормовые дрожжи, пшеничные отруби, обрат, жмыхи и шроты. Пантотеновая кислота соединение нестойкое.

В настоящее время производят пантотенат кальция, который более стабилен, чем пантотеновая кислота. D-форма пантотената кальция имеет 92%-ую активность, а смесь DL-изомеров – только 46%-ую.

Потребность растущих и откармливаемых свиней в пантотеновой кислоте составляет 12 мг на 1 кг потребляемого сухого корма. При недостатке в рационах пантотеновой кислоты наблюдают нарушения в обмене веществ, сухость и поражение кожи, поражение нервной системы и движения задних ног, снижение напряженности иммунитета.

Витамин В<sub>4</sub> (холин), собственно, не является витамином, а входит в состав фосфолипидов, участвующих в жировом обмене, используется для синтеза метионина, служит структурным компонентом ацетилхолина. Хорошим источником холина являются кормовые дрожжи, жмыхи и шроты, зернобобовые, корма животного происхождения. При достаточном содержании в рационах свиней метионина и других источников метильных групп холин может синтезироваться в печени из монометиламиноэтанола и метильных групп. Потребность растущих и откармливаемых свиней в холине в среднем составляет 870 мг на килограмм потребляемого сухого корма. Она зависит от сбалансированности рационов по метионину, витамину В<sub>12</sub>, фолиевой кислоте. При недостатке в рационе холина происходит огрубение кожи и волоса, понижается подвижность суставов, нарушается координация движений, замедляется прирост живой массы. Признаки токсичности холина проявляются при его содержании в рационе свыше 2 г на килограмм сухого корма.

Витамин В<sub>5</sub> (никотиновая кислота – ниацин) – это компонент коферментов: никотинамид-аденин динуклеотида и никотинамид-аденин динуклеотид фосфата, играющих важную роль в углеводном, протеиновом и липидном обменах. Хорошим источником никотиновой кислоты являются кормовые дрожжи, жмыхи и шроты, корма животного происхождения. Для кормовых целей никотиновую кислоту применяют в виде синтетического препарата с содержанием не менее 98% витамина В<sub>5</sub>. Никотинамид в организме свиньи может синтезироваться микрофлорой желудочно-кишечного тракта, а также в тканях из триптофана при его достаточных количествах в рационе. Потребность растущих и откармливаемых свиней в ниацине зависит от уровня энергии в рационе, содержания триптофана, интенсивности бактериального синтеза, усвояемости никотиновой кислоты используемых кормов и других факторов. В среднем она составляет с учетом этих факторов и хорошей сбалансированности рационов 18 мг доступ-

ного ниацина, а без учета доступности 30 мг на килограмм потребляемого сухого корма. При недостатке в рационе растущих и откармливаемых свиней ниацина наблюдают снижение интенсивности прироста живой массы, сухость кожи, дерматиты, огрубление волоса, язвенный гастрит, воспаление и некроз слепой и ободочной кишок.

Витамин В<sub>12</sub> (цианкобаламин) как кофермент участвует в синтезе метильных групп из эфира муравьиной кислоты, глицина или сирина и их трансформации в гомоцистин для последующего преобразования метионина. В растительных кормах он не встречается, но содержится в кормах животного происхождения. В организме свиней кобаламин синтезируется микрофлорой желудочно-кишечного тракта с использованием микроэлемента кобальта, откуда поступает в органы и ткани. Для кормовых целей в нашей стране используют сыпучий микробиологический препарат витамина В<sub>12</sub> с активностью 100–500 мг на 1 кг продукта. Потребность растущих и откармливаемых свиней в кобаламине составляет 20 мкг на килограмм потребляемого сухого корма. Учитывая, что свиньи являются капрофагами, при наполном содержании потребность их в кобаламине при балансировании рациона по кобальту может полностью удовлетворяться. При недостатке кобаламина в рационе растущих и откармливаемых свиней наблюдают снижение интенсивности роста, нарушение обмена серосодержащих аминокислот, а также синтеза белка и нуклеиновых кислот.

Одним из важнейших элементов питания является вода. Она входит в состав клеток тела и крови, создает среду для переваривания, всасывания и транспортирования питательных веществ, выводит из организма продукты обмена, играет важную роль в регулировании температуры тела. Недостаток воды вызывает потерю аппетита, нарушает обмен веществ, снижает продуктивность. Необходимо следить за постоянным обеспечением свиней чистой свежей водой.

## **ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ СРЕДЫ НА ПОТРЕБНОСТЬ СВИНЕЙ В ЭНЕРГИИ И ПРОДУКТИВНОСТЬ**

Известно, что внешняя среда оказывает прямое влияние на жизнедеятельность, обмен веществ и энергии у животных. Одним из основных факторов является температура окружающей среды. Однако, несмотря на значимость этого фактора в производстве свинины, практики не уделяют ему должного внимания.

Тело свиньи покрыто очень редким шерстным покровом. Он фактически не защищает его от внешнего температурного воздействия. Стабильная температура тела поддерживается системой терморегуляции. Для поддержания постоянной температуры тела организм затрачивает определенное количество энергии. При оптимальной температуре эти затраты минимальны. Этот оптимум температуры для свиней разных половозрастных групп неодинаков. Оптимум температуры находится на уровне: для новорожденных поросят – 30 °С, для поросят-молочников – 27 °С, для поросят с живой массой от 15 до 25 кг – 25 °С, с массой от 25 до 45 кг – 22 °С, от 45

до 85–20 °С, от 85 до 120 кг – 17 °С, хряков-производителей и свиноматок – 17 °С. Любое отклонение температуры от оптимума приводит в действие систему терморегуляции, причем, чем больше это отклонение, тем больше требуется организму затратить энергии для поддержания постоянной температуры тела. Рекомендуемые нормы кормления рассчитаны на оптимальные условия содержания свиней. При несоблюдении этих условий требуется вводить к нормам определенные поправки.

Наиболее чувствительны к температурным условиям новорожденные поросята и поросята-молочники. С увеличением возраста и живой массы у поросят происходит наращивание подкожного жира, который является хорошим изолятором и, как следствие, влияние температурного фактора значительно уменьшается.

Установлено, что снижение температуры окружающей среды ниже оптимума на каждый градус, повышает потребность свиней в обменной энергии в среднем: поросят от 20 до 45 кг живой массы на 17 кДж/кг, растущих и откармливаемых свиней от 45 до 85 кг – на 15 кДж, от 85 до 120 кг – на 13 кДж на 1 °С. При содержании свиней при температуре ниже оптимальной и кормлении по рекомендуемым нормам без дополнительной корректировки на температуру растущие и откармливаемые свиньи снижают среднесуточные приросты на каждый градус в среднем на 22 г.

## **ПОЛНОЦЕННОЕ СБАЛАНСИРОВАННОЕ КОРМЛЕНИЕ – ОСНОВА ВЫСОКОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ СВИНЕЙ МЯСНОГО ТИПА**

Свиньи мясного типа обладают исключительно высоким потенциалом продуктивности и эффективностью использования потребляемых кормов. Для реализации этих возможностей требуется обеспечивать их в соответствии с их потребностями в энергии, отдельных питательных и биологически активных веществах в определенных количествах и соотношениях, т. е. кормление должно быть полноценным и сбалансированным. Одним из самых простых приемов организации полноценного (удовлетворяющих потребность в энергии и отдельных питательных и биологически активных веществах) и сбалансированного (по соотношению этих веществ в рационе) кормления является кормление по современным детализированным нормам. При этом очень важно соблюдение всех их требований. Недоучет какого-либо из требуемых факторов может крайне негативно отразиться на полноценности кормления и, как следствие, на продуктивности свиней.

О влиянии неполноценных и несбалансированных рационов на продуктивность супоросных свиноматок и растущих откармливаемых свиней по одному или нескольким нормируемым показателям питательности можно судить по опытным данным. В опытах на физдворе ВИЖ им. Л.К. Эрнста было проверено влияние низкого уровня кормления супоросных свиноматок на их многоплодие и качество получаемых поросят. При кратковременном недокорме в период случки получили резкое снижение многоплодия у маток – до 5–6 поросят на помёт, а при длительном – в первые  $\frac{2}{3}$  супоросности –



сниженное многоплодие до 6–10 поросят, но ослабленных и с низкой живой массой при рождении – 1,0–1,3 кг. В опытах на растущих и откармливаемых свиньях было изучено влияние несбалансированности рационов на 15 и 30% только по обменной энергии. Они показали на прямую зависимость их продуктивности от обеспеченности обменной энергией. Среднесуточные приросты снизились соответственно с 730 до 617 и 414 г или на 15,5 и 32,6%, а затраты кормов возросли с 47,6 до 50,9 и 55,3 МДж или на 6,8 и 17,8% на 1 кг прироста живой массы.

Еще более резко реагировали растущие и откармливаемые свиньи на несбалансированность рационов по протеину и незаменимым аминокислотам. При снижении содержания в рационах растущих и откармливаемых свиней протеина и первой лимитирующей аминокислоты – лизина на 15% среднесуточные приросты снижались на 12%, а затраты кормов возрастали на 9,4%. При кормлении растущих и откармливаемых свиней монозерновыми рационами, когда несбалансированность по протеину и лизину достигала до 35–50%, среднесуточные приросты снижались с 565–650 до 223–454 г, а затраты кормов на 1 кг прироста живой массы возрастали с 4,5 до 8,5 корм. ед.

Особого внимания заслуживает вопрос балансирования рационов для растущих и откармливаемых свиней мясного типа по протеину и незаменимым аминокислотам, в частности, по первой лимитирующей аминокислоте – лизину. Для примера приведем данные одного из наших опытов по изучению влияния обеспеченности потребности растущих и откармливаемых свиней крупной белой породы и породы ландрас лизином на их продуктивность и мясные качества (табл. 83).

Потребность растущих и откармливаемых свиней породы ландрас в лизине была выше, чем свиней крупной белой породы в период выращивания на 17,3% и в период откорма – на 25%.

**Таблица 83. Влияние на прирост живой массы обеспеченности потребности растущих и откармливаемых свиней крупной белой породы и породы ландрас аминокислотой – лизином**

Показатели	Крупная белая порода			Порода ландрас		
	Группы					
	I	II	III	IV	V	VI
Лизина на кг корма, г:						
с 20 до 60 кг	5,8	7,3	8,8	5,8	7,3	8,8
с 60 до 120 кг	4,5	6,0	7,5	4,5	6,0	7,5
Живая масса, кг:						
в начале опыта	21,9	21,6	21,6	22,1	21,8	21,8
конец опыта	104,5	121,7	118,7	97,0	112,4	122,4
Среднесут. прирост, г	520	633	611	483	584	649
%	100	121,7	117,5	100	120	134,4
Затраты кормов, кДж/кг	49,1	42,4	44,2	49,8	44,9	43,0
Мяса в туше,%	52,6	62,6	60,0	63,6	66,9	65,6
Сала в туше,%	29,7	26,2	30,1	26,5	21,5	23,6
Костей в туше,%	10,7	11,2	9,9	9,8	11,8	10,8

По этой причине растущие и откармливаемые свиньи породы ландрас на несбалансированность рационов по лизину реагировали более резко. При содержании лизина в периоды выращивания 5,8 г и откорма 4,5 г на 1 кг

сухого корма растущие и откармливаемые свиньи крупной белой породы имели среднесуточный прирост живой массы выше на 7,1%, чем свиньи породы ландрас. Повышение содержания лизина в корме у свиней крупной белой породы с 5,8 до 7,3 и в период выращивания и с 4,5 до 6 г на 1 кг в период откорма обеспечило увеличение приростов живой массы на 21,7%. Дальнейшее повышение его содержания в корме не повышало прироста живой массы. Таким образом, содержание лизина в 7,3 г в период выращивания и 6 г в период откорма в корме полностью обеспечивало потребности в нем свиней крупной белой породы.

Повышение содержания лизина в корме для свиней породы ландрас с 5,8 до 7,3 г в период выращивания и с 4,5 до 6 г в период откорма также увеличивало среднесуточный прирост живой массы на 20,9%, но в абсолютном выражении этот прирост был ниже на 7,7%, чем у свиней крупной белой породы. Дальнейшее увеличение содержания лизина в корме до 8,8 г в период выращивания и до 7,5 г в период откорма повышало среднесуточный прирост живой массы на 11,1%. В этих условиях свиньи породы ландрас по приросту живой массы в абсолютном выражении уже превосходили свиней крупной белой породы на 6,2%. Затраты кормов на прирост живой массы находились в соответствии со среднесуточными приростами живой массы. В тушах свиней породы ландрас содержалось больше собственно мяса и меньше сала.

В итоге можно констатировать, что потребность свиней специализированных мясных пород в первой лимитирующей незаменимой аминокислоте лизине на 20–25% выше, чем свиней мясосального типа. Эту особенность растущих и откармливаемых свиней мясного типа необходимо учитывать при балансировании рационов по протеину и незаменимым аминокислотам. В опубликованных детализированных нормах приведена потребность в протеине и аминокислотах свиней мясосального типа.

Одной из причин недокорма растущих и откармливаемых свиней может быть несоответствие между объемом рациона и наличием в нем обменной энергии и питательных веществ с физиологической возможностью свиньи его потребления. Поэтому рационы свиней необходимо контролировать по количеству в нем сухого вещества, которое в значительной мере определяется сырой клетчаткой. С целью приведения в соответствие наличие обменной энергии и питательных веществ с его объемом используют такое понятие, как концентрация обменной энергии и питательных веществ в сухом веществе или сухом корме, которую определяют делением наличия энергии или питательного вещества в рационе на сухое вещество. Чем выше концентрация обменной энергии в сухом веществе рациона и меньше в нем содержится сырой клетчатки, тем при скармливании такого рациона растущим и откармливаемым свиньям будут получены более высокие приросты живой массы. Установлено, что увеличение концентрации обменной энергии на каждый МДж обменной энергии свыше 10 МДж в рационах повышает среднесуточные приросты у поросят на 65 г и при откорме на 46 г.

Большое значение имеет балансирование рационов для растущих и откармливаемых свиней по витаминам и минеральным веществам. Оно менее заметно проявляется на повседневных приростах живой массы, но оказы-



вает определяющее влияние на здоровье животных во времени и, как следствие, на продуктивность в целом. Обычно рационы для растущих и откармливаемых свиней балансируют по кальцию, фосфору, натрию и хлору. Микроэлементы вводят в рационы в профилактических дозах в составе премиксов.

## **ПОТРЕБНОСТИ СВИНЕЙ МЯСНОГО ТИПА В ОБМЕННОЙ ЭНЕРГИИ, ПИТАТЕЛЬНЫХ И БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВАХ**

Потребность свиней в обменной энергии, питательных и биологически активных веществах принято выражать в обобщенном виде через потребность, в которой показано количество обменной энергии, питательных и биологически-активных веществ. Наиболее эффективно и рационально кормить свиней с учетом их потребности во всем комплексе питания, то есть по детализированным, многофакторным рекомендациям, в которых наиболее полно отражена их потребность в энергии, отдельных питательных и биологически-активных веществах, обеспечивающих здоровье, воспроизводительные функции и планируемый уровень продуктивности при оптимальных условиях содержания.

Свиньи всеядные, многоплодные и интенсивно растущие животные. Они хорошо используют корма как животного, так и растительного происхождения, но из-за особенностей желудочно-кишечного тракта предъявляют высокие требования к объему рациона, концентрации энергии и питательных веществ в сухом веществе, обеспечению протеином, незаменимыми аминокислотами, витаминами и минеральными веществами.

Эффективность использования энергии и питательных веществ рационами свиньями в значительной степени зависит от возраста, живой массы, физиологического состояния, типа кормления свиней и среды обитания свиней. Нормирование производят применительно к отдельным половозрастным и производственным группам. В расчете на одну голову в сутки с учетом физиологического состояния, продуктивности и условий содержания или по концентрации обменной энергии и питательных веществ в сухом корме или сухом веществе. Нормируют в рационах свиней содержание обменной энергии, сухого вещества и по их соотношению концентрацию обменной энергии, сырого и переваримого протеина, незаменимых аминокислот (лизина, метионина + цистина, треонина), линолевой кислоты, сырой клетчатки, макроэлементов: кальция, фосфора и поваренной соли как источника натрия и хлора, микроэлементов: железа, меди, цинка, марганца, кобальта, йода, витаминов: А или б-каротина, D-кальциферола, Е-токоферола, В<sub>1</sub>-тиамина, В<sub>2</sub>-рибофлавина, В<sub>3</sub>-пантотеновой кислоты, В<sub>4</sub>-холина, В<sub>5</sub>-никотиновой кислоты и В<sub>12</sub>-цианкобаламина. Кроме этого, контролируют в питьевой воде содержание фтора и солей тяжелых металлов (свинца, ртути, кадмия и других).

## ПОТРЕБНОСТИ ХРЯКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ МЯСНОГО ТИПА В ОБМЕННОЙ ЭНЕРГИИ, ПИТАТЕЛЬНЫХ И БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВАХ

Хряки-производители очень требовательны к уровню и качеству кормления. Достаточный уровень и качество кормления, наряду с хорошими условиями содержания, обеспечивают продолжительное использование и высокие воспроизводительные функции хряков-производителей. Погрешности в кормлении хряков приводят к понижению оплодотворяемости маток.

Наиболее распространенными ошибками в кормлении хряков-производителей являются перекорм и низкая полноценность скормливаемых рационов по белку, незаменимым аминокислотам и витаминам. Об этом свидетельствуют, как правило, избыточная живая масса и низкая половая активность. Как избыточное, так и недостаточное обеспечение потребностей хряков в обменной энергии, питательных и биологически-активных веществах отрицательно отражаются на их половой активности, качестве, количестве и оплодотворяющей способности семени. Хряк должен иметь активные прогулки, заводскую упитанность и получать сбалансированный полноценный рацион.

Свидетельством о полноценности кормления и содержания хряка является соответствие его живой массы и среднесуточного прироста возрасту. Одним из основных показателей, определяющих продуктивность хряка, является обеспеченность потребности в обменной энергии и питательных веществах, ее соответствие живой массе, среднесуточному приросту, физической нагрузке, генотипу и температуре окружающей среды.

В 90-е годы в условиях Центральной станции искусственного осеменения сельскохозяйственных животных на хряках-производителях уржумской породы, а в последующие годы в условиях физиологического двора ВИЖа и экспериментального хозяйства Кленово-Чегодаево на хряках породы ландрас были проведены научно-хозяйственные и респирационные опыты с использованием факторного метода.

Потребности хряков в обменной энергии и питательных веществах зависят от затрат: на поддержание жизнедеятельности, на отложения и синтез в теле белка и жира (среднесуточного прироста), на производство и количество спермы, на активность и терморегуляцию. На основе этих данных по ее затратам были разработаны методом многофакторного регрессионного анализа уравнения регрессии для определения потребности хряков-производителей в обменной энергии (МДж):

1) на поддержание жизнедеятельности  $OЭ = ЖМ^{0,62} * 1,036$ ;

2) на отложение энергии в приросте живой массы;

$$OЭ = 0,0191 * ССП ЖМ^{0,62} - 0,0467 * ЖМ^{0,62}$$

3) на активность  $0,018 * ЖМ^{0,75}$ ;

4) на сперму  $0,42$  МДж (расчет: 2 садки в неделю, 1 эякулят спермы 113 мл. и секрет куперовых желез – 0,49 мл.)

Химический состав спермы хряка, % СВ – 4,55, зола – 0,54, орг. в-во – 4,01, протеин – 3,08, жир – 0,02 БЭВ=0,91;

5)  $OЭ = 1,036 * ЖМ^{0,62} + 0,0191 * ССП - 0,0467 * ЖМ^{0,62} + 0,018 * ЖМ^{0,62} + 0,42$ ;

6) среднесуточный прирост живой массы по потреблению обменной энергии:

$$ССП = 51,528 * OЭ - 53,523 * ЖМ^{0,62};$$

7) соответствие среднесуточного прироста живой массы возрасту хряка по линейной регрессии:  $ССП = 768,5 - 0,944 * \text{возраст хряка в днях}$ .

Рацион хряка-производителя должен иметь небольшой объем и высокую концентрацию энергии и питательных веществ в сухом веществе корма. Особо чувствительны хряки к уровню и качеству аминокислотного питания. На один эякулят организм хряка затрачивает от 150 до 300 г белков тела. Недостаток высокоценных белков в корме приводит к нарушениям в обмене веществ, гормональным расстройствам, к нарушениям воспроизводительных функций. Балансирование рационов хряков по лимитирующим аминокислотам: лизину, треонину, метионину+ цистину является обязательным. По проведенным нами исследованиям, потребность хряков мясного типа в лизине составляет 0,7 г на 1 МДж обменной энергии или 8,2–8,5 г на кг полнорационного комбикорма. Потребность в треонине, метионине, триптофане обычно определяют в процентах от лизина. Для хряков по нормам США она составляет, соответственно, 83, 70, 20%.

Установлено, что концентрация обменной энергии в 1 кг сухого корма для хряка-производителя должна составлять 12,2 МДж, а в абсолютно сухом веществе – 14,2 МДж. Концентрация обменной энергии в сухом корме неразрывно связана с клетчаткой корма. Ее количество в сухом корме не должно превышать 6%, а в абсолютно сухом 7%, Однако это не значит, что она должна отсутствовать полностью, т.к. она в процессах пищеварения имеет большое значение, являясь стимулятором перистальтики кишечника и источником питания полезной микрофлоры, вырабатывающей пробиотики и водорастворимые витамины. Концентрация обменной энергии в сухом корме и содержание сырой клетчатки в корме определены на основе разработанных уравнений регрессии:

$$OЭ = 15262 - 67,92 * Кл. \text{ и } Кл. = 222 - 0,0142 * OЭ \text{ (} OЭ \text{ в кДж и Кл. г в кг)}.$$

Жиры играют важную роль в кормлении хряков, но из всего их разнообразия нормируют только линолевую кислоту. Потребность в линолевой кислоте определена – 13 г в кг сухого корма. Другие жирные кислоты организм обычно синтезирует из нее.

Работоспособность и состояние здоровья хряка-производителя во многом зависят от обеспечения потребности его организма минеральными веществами и витаминами. Если за обеспечением организма хряка минеральными веществами практики следят, то этого нельзя сказать об удовлетворении потребности в витаминах, а они играют очень важную роль как кофакторы обмена веществ. Недостаток любого из них в рационе вызывает функциональные расстройства и ухудшение состояния здоровья. Поэтому за обеспечением организма хряка минеральными веществами и витаминами необходимо постоянно следить. В настоящее время вопрос упростился

за счет массового кормления свиней полнорационными комбикормами, которые, как правило, обогащают минеральными добавками и витаминными премиксами.

Потребности хряков-производителей и концентрация энергии, питательных и биологически-активных веществ в рационах приведены в таблицах 84 и 85.

**Таблица 84. Потребности в питательных веществах для хряков-производителей (на голову в сутки)**

Показатели	Живая масса, кг							
	150–175	175–200	200–225	225–250	250–275	275–300	300–325	325–350
	Среднесуточный прирост, г							
	550	450	360	280	205	125	90	60
1	2	3	4	5	6	7	8	9
ОЭ, МДж	35,0	35,3	35,7	36,3	36,8	37,2	38,3	39,5
Сухое вещество, г	2465	2486	2514	2556	2592	2620	2697	2782
Сырой протеин, г	458	462	468	475	482	487	502	517
Перев. протеин, г	357	361	365	371	376	380	391	404
Лизин, г	24,4	24,6	24,9	25,3	25,7	25,9	26,7	27,6
Треонин, г	20,2	20,4	20,6	20,9	21,3	21,5	22,1	22,8
Метионин+цист., г	17,0	17,1	17,3	17,6	17,9	18,1	18,6	19,2
Триптофан, г	4,9	5,0	5,0	5,1	5,2	5,2	5,4	5,5
Сыр. клетчатка, г	138	139	141	143	145	147	151	156
Линолевая к-та, г	3,7	3,7	3,8	3,8	3,9	3,9	4,0	4,2
Минеральные вещества:								
Кальций, г	21,4	21,6	21,9	22,2	22,6	22,8	23,5	24,2
Фосфор, г	17,3	17,4	17,6	17,9	18,1	18,3	18,9	19,5
в.ч. доступный, г	10,1	10,2	10,3	10,5	10,6	10,7	11,0	11,4
Натрий, г	4,2	4,23	4,27	4,35	4,40	4,45	4,57	4,73
Хлор, г	3,45	3,48	3,52	3,58	3,63	3,67	3,78	3,89
Магний, г	1,23	1,24	1,25	1,28	1,3	1,31	1,35	1,39
Калий, г	5,7	5,7	5,8	5,9	6,0	6,0	6,2	6,4
Железо, мг	286	288	292	296	301	304	313	323
Медь, мг	42	42	43	44	44	45	46	47
Цинк, мг	214	216	219	222	226	228	234	242
Марганец, мг	54	57	58	59	60	60	62	64
Кобальт, мг	4,2	4,2	4,3	4,4	4,4	4,4	4,6	4,7
Селен, мг	0,42	0,42	0,43	0,44	0,44	0,44	0,46	0,47
Йод, мг	0,86	0,87	0,88	0,89	0,91	0,92	0,94	0,97
Витамины:								
А, тыс. МЕ	14,3	14,4	14,6	14,8	15,0	15,2	15,6	16,1
Д, тыс. МЕ	1,4	1,4	1,5	1,5	1,5	1,5	1,6	1,6
Е, мг	116	117	118	122	123	123	126	131
К, мг	1,48	1,49	1,51	1,53	1,56	1,57	1,61	1,64
В <sub>1</sub> , мг	6,41	6,46	6,54	6,65	6,74	6,81	7,00	7,23
В <sub>2</sub> , мг	14,3	14,4	14,6	14,8	15,0	15,2	15,6	16,1
В <sub>3</sub> , мг	57	57	58	59	60	60	62	64
В <sub>4</sub> , г	2,8	2,9	2,9	3,0	3,0	3,0	3,1	3,2
В <sub>5</sub> , мг	200	201	204	207	210	212	218	225
В <sub>6</sub> , мг	3,25	3,03	3,05	3,08	3,12	3,13	3,23	3,33

1	2	3	4	5	6	7	8	9
V <sub>12</sub> , мкг	71	72	73	74	75	76	78	80
Биотин, мг	0,57	0,57	0,58	0,59	0,60	0,60	0,62	0,64
Фолиевая к-та, мг	3,7	3,7	3,8	3,8	3,9	3,9	4,0	4,2

**Таблица 85. Концентрация обменной энергии, питательных и биологически активных веществ в 1 кг корма полнорационного комбикорма**

Показатели	В сухом корме	В сухом веществе
Обменная энергия, МДж	12,2	14,2
Сырой протеин, г	160	186
Переваримый протеин, г	125	145
Лизин, г	8,5	9,9
Треонин, г	7,1	8,2
Метионин+цистин, г	5,9	6,9
Триптофан, г	1,7	2,0
Сырая клетчатка, г	48	56
Линолевая кислота, г	1,3	1,5
Минеральные вещества:		
Кальций, г	7,5	8,7
Фосфор, г	6,0	7,0
В т.ч. доступный, г	3,5	4,1
Натрий, г	1,5	1,7
Хлор, г	1,2	1,4
Магний, г	0,4	0,5
Калий, г	2,0	2,3
Железо, мг	100	116
Медь, мг	15	17
Цинк, мг	75	87
Марганец, мг	20	23
Кобальт, мг	1,5	1,7
Селен, мг	0,15	0,17
Йод, мг	0,3	0,35
Витамины:		
A, тыс. МЕ	5,0	5,8
D, тыс. МЕ	0,5	0,6
E, мг	40	47
K, мг	0,5	0,6
V <sub>1</sub> , мг	2,2	2,6
V <sub>2</sub> , мг	5,0	5,8
V <sub>3</sub> , мг	2,0	2,3
V <sub>4</sub> , г	1,0	1,16
V <sub>5</sub> , мг	70	81
V <sub>6</sub> , мг	1,0	1,2
V <sub>12</sub> , мкг	25	29
Биотин, мг	0,2	0,23
Фолиевая к-та, мг	1,3	1,5

При температуре окружающей среды ниже 17 °С нормы энергетического питания повышаются в среднем на 1,0 МДж на каждый градус.

В период интенсивного полового использования у хряков значительно повышается обмен веществ, возрастает потребность в энергии и питательных веществах. Хрякам-производителям требуются питательные вещества для поддержания жизни, на образование семени и покрытие затрат энергии во время случки, а молодым хрякам – для роста и развития. На 1 садку хряк может выделять до 300–500 мл спермы, на образование которой расходуется большое количество высокоценного протеина и других питательных веществ.

В производственном опыте было изучено влияние кормления по данным нормам на количественные и качественные показатели спермы хряков-производителей (139 эякулятов): активность 7 баллов, секрет куперовых желез – 49 мл, объем эякулята – 213 мл, общее количество живчиков – 47 млрд, концентрация живчиков – 0,221 млрд, выживаемость (абсолютный показатель) – 387, устойчивость к замораживанию – 94,5%, количество доз из одного эякулята – 10,9.

В производственных условиях часто имеет место очень высокий уровень обеспечения хряков-производителей углеводистыми кормами при низкой, особенно белковой, полноценности рационов, недостаточных прогулках и физической нагрузке. В результате хряки имеют избыточную живую массу, слабую мускулатуру, суставы и связки. Как результат такие хряки плохо идут в случку. Основным требованием к кормлению хряков – производителей является тщательное балансирование рационов по всему комплексу питательных веществ. Одним из показателей качества и уровня кормления хряка является среднесуточный прирост его живой массы. Поэтому контроль за среднесуточным приростом растущих хряков является обязательным. В таблице 84, наряду с показателями потребности в энергии и питательных веществах, показана динамика в возрастном аспекте живой массы и среднесуточных ее приростов.

Если хряки находятся на передержке вне случки, то кормление снижают: хрякам живой массой 200–250 кг на 10% и живой массой 250–300 кг и больше – на 20% в зависимости от их упитанности. Полновозрастных хряков используют в случке не более 2 раз в неделю, а хряков до 2 лет – 1 раз. Молодых хряков обычно кормят по полной потребности, несмотря на их умеренную нагрузку. Этот прием обеспечивает им нормальный рост и развитие.

Рационы для хряков должны иметь небольшой объем, но высокую концентрацию обменной энергии и питательных веществ в сухом корме. Обычно их составляют из зерна злаков (ячмень, овес, кукуруза, пшеница), зернобобовых, жмыхов, шротов и кормов животного происхождения (обрата, рыбной муки и др.)

Концентрированные корма скармливают хрякам в виде полнорационных комбикормов или комбикормов-концентратов в смеси с небольшим количеством (5–10% по питательности) сочных или зеленых кормов.

## БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ КОРМЛЕНИЯ СУПОРΟΣНЫХ И ПОДСОСНЫХ СВИНОМАТОК МЯСНОГО ТИПА

Факторным методом определено, что потребность супоросных и подсосных маток для поддержания жизнедеятельности в обменной энергии составляет в первый цикл воспроизводства 410, во второй и третий циклы 440, а с четвертого до восьмого – 470 КДж на кг обменной живой массы с эффективностью ее использования 69%. В последнюю треть супоросности она возрастает до 6%. Её рассчитывают:

$$Y = 12,55 - 0,4x + 0,002983x^2,$$

где  $x$  – день супоросности.

Отложение энергии в приросте материнского тела определяют по уравнению:

$$Y = (8,5x + 0,0394x^2 - 0,000036x^3) : 1000,$$

где  $x$  – среднесуточный прирост живой массы материнского тела.

Использование массы тела на энергетические цели определяют по уравнению:

$$Y_{11} = (7,0x + 0,0606x^2 - 0,000051x^3) : 1000;$$

где  $x$  – среднесуточное снижение живой массы.

Разработаны уравнения для расчета массы отдельных фракций тела ( $Y_1 - Y_6$ ) и количества энергии ( $Y_7 - Y_{10}$ ) в эмбриональных продуктах, матке без плодов и молочных железах в зависимости от дня супоросности.

Масса отдельных фракций, кг

Эмбриональные продукты с 1 по 56 сутки супоросности  $Y_1 = 0,0904f$ ;

с 57 по 114 сутки  $Y_2 = (0,11722 + 0,003598x)f$ ;

Матка с 1 по 114 сутки  $Y_3 = 0,0319$ ;

Молочные железы в 1 супоросность  $Y_4 = -0,1626 + 0,002316x$ ;

во 2 супоросность  $Y_5 = -0,1319 + 0,002334x$ ;

с 3 по 8 супоросность  $Y_6 = -0,1398 + 0,002488x$

Количество энергии, МДж

Эмбриональные продукты с 1 по 56 сутки супоросности  $Y_7 = 0,0738f$ ;

с 57 по 114 сутки супоросности  $Y_8 = 0,016e^{0,04299f}$ .

Матка  $Y_9 = 0,0949$ .

Молочные железы  $Y_{10} = -1,7586 + 0,0250066x$

где  $x$  – дни супоросности,  $e$  – функция – 2,71828,  $f$  – поправка на количество поросят.  $f = 0,136 + 0,0986c - 0,00122c^2$ .  $c$  – количество поросят в помете.

Но совершенно с другой более высокой эффективностью подсосная свиноматка использует обменную энергию корма и энергию тела для производства молока: 75 и 83, т. е. на производство в молоке 1 МДж организму свиноматки потребуется затратить 1,33 МДж обменной энергии корма и 1,2 МДж энергии из резервов тела. Более эффективно использует организм подсосной свиноматки и переваримый протеин. Потребность в переваримом протеине у подсосной свиноматки для поддержания жизнедеятельности составляет 2,5 г на кг живой массы и использует его из корма



с эффективностью 70, а из тела 83. На каждый отложенный в теле г протеина организм свиноматки затрачивает 1,21 г, а на г использованного протеина корма при синтезе молока 1,43 г переваримого протеина.

Кормление супоросных и подсосных свиноматок мясного типа по циклам воспроизводства и периодам физиологического состояния производят по обменной энергии, сухому веществу, концентрации обменной энергии в нем, сырому и переваримому протеину, лимитирующим аминокислотам (лизину, треонину, метионину + цистину и триптофану), клетчатке, линолевой – лимитирующей жирной кислоте, а также минеральным веществам и витаминам. Они определены по параметрам живой массы, ее изменениям по периодам физиологического состояния и циклам воспроизводства, продуктивности, необходимыми резервами живой массы на периоды супоросности и лактации.

Одним из основных интегральных показателей, характеризующих питание, является обеспечение организма свиноматки обменной энергией, содержащейся в переваримой части белков, жиров и углеводов, за вычетом потерь с мочей и кишечными газами, за счет которой организм осуществляет свою жизнедеятельность, обмен веществ и синтез тканей. Потребность в обменной энергии находится в прямой зависимости от живой массы, ее прироста или уменьшения, физиологического состояния (супоросности или лактации и ее уровня) и условий содержания. По современным представлениям потребность свиноматок в обменной энергии складывается из затрат на поддержание жизнедеятельности и прироста или уменьшения массы: у супоросных свиноматок собственно прироста тела матери, плодов и органов воспроизведения, а у подсосных – уменьшения массы тела матери и затрат на производство молока. Потребность свиноматок в обменной энергии определена факторным методом с использованием многофакторных уравнений регрессии. Кормление свиноматок неразрывно связано с потреблением сухого корма или сухого вещества и концентрации в нем энергии, питательных и биологически-активных веществ. Потребление сухого корма или сухого вещества свиньей определяется разными факторами, но в основном содержанием в нем клетчатки. Экспериментально определено, что концентрация обменной энергии в 1 кг сухого корма для холостых и супоросных свиноматок должна составлять 11 МДж при содержании клетчатки в сухом корме (влажность 14%) на уровне 10%, для подсосных концентрация обменной энергии – 12,8 МДж при содержании клетчатки 6%, а в абсолютно сухом веществе, соответственно, концентрация обменной энергии 12,8, 14,9 МДж и клетчатки 11,6 и 7%.

По нашим и европейским данным потребность холостых и супоросных свиноматок мясного типа в первой лимитирующей аминокислоте – лизине составляет 0,5 г на МДж потребляемой обменной энергии, а у подсосной 0,7 г на МДж. Потребность в других незаменимых аминокислотах установлена на основе их отношения к лизину. Она составляет: метионин + цистин – 60%, треонин – 60 и триптофан – 0%.

Из минеральных веществ в сухом корме рациона особое внимание должно быть обращено на содержание кальция и фосфора. Для холостых и супоросных маток содержание кальция должно составлять 7,5 г и фосфора



6 г (в том числе доступного 3,5 г), для подсосных – 8, 6,5 и (3,6 г) или в абсолютно сухом веществе, соответственно, 8,7, 9,3 и (4,1) г в кг. Потребность свиноматок в других макро – и микроэлементах и витаминах определена по материалам ранее проведенных исследований и рекомендаций отдела кормления ВИЖа, а по недостающим показателям по данным других исследователей и рекомендаций (NRC).

## КОРМЛЕНИЕ СВИНОМАТОК МЯСНОГО ТИПА

Высокое многоплодие свиноматок и выращивание хорошо развитых поросят возможно лишь при полноценном кормлении. Для обеспечения полноценности кормления свиноматок необходимо кормить по многофакторным нормам. При организации кормления выделяют группы: холостых маток, подлежащих осеменению, супоросных по периодам супоросности с 28-дневным периодом в первые 84 дня и 7-дневными в последние 309 дней супоросности или используют единые нормы на весь первый период с 1 до 84 дня и на второй с 85 до конца супоросности и подсосных в зависимости от продолжительности подсосного периода (в 28–35, 42–45 и 56–60 дней) с учетом количества подсосных поросят.

До настоящего времени в мире нет единого мнения по кормлению свиноматок. Некоторые страны и фирмы рекомендуют использовать усредненные нормы потребности супоросных маток в течение всего периода супоросности, другие разделяют супоросность на два периода: первую и вторую половины, а третьи на те же два периода, но с выделением первых 84 и последних 30 дней. По кормлению подсосных свиноматок существует меньше разнообразия: в основном их рекомендуют кормить по аппетиту. Но и здесь в связи с применением раннего отъема поросят появилась необходимость применения нормированного кормления. В странах с развитым свиноводством нормы потребности в энергии, питательных веществах и кормления свиноматок ориентированы на мясной тип.

В 90-е годы прошлого столетия в рамках сотрудничества СЭВ при нашем участии были проведены фундаментальные исследования по подтеме КОЦ IY.5.1.2. на свиноматках мясного типа. «Измерение обмена энергии у свиноматок по периодам супоросности и лактации», по методике измерения баланса веществ и энергии (измерение баланса энергии, азота и углерода при помощи респирационной техники) в сочетании с методикой убоя и разделкой туш супоросных и подсосных маток. Факторным методом были определены и разработаны уравнения регрессии по затратам энергии и протеина на поддержание жизни, увеличение массы собственного тела матери, генеративных органов и плодов, на синтез молока. Однако работа не была завершена нормами кормления свиноматок в связи с ликвидацией СЭВа.

Нормы потребности в энергии, питательных веществах и кормления супоросных и подсосных свиноматок основаны на научно-хозяйственных, обменных и респирационных опытах на свиноматках мясного типа в 4 циклах воспроизводства. С одной стороны, они были проведены по разработке модели потребности в обменной энергии и питательных веществах в сотруд-

ничестве с учеными 6 стран СЭВа, а с другой, они были продолжены и завершены нами в условиях физиологического двора ВИЖа с использованием принятой программы факторного метода и уравнений множественной регрессии.

Уровень кормления, потребность свиноматок в энергии, отдельных питательных и биологически-активных веществах определяются живой массой, ее приростом по периодам физиологического состояния и циклам воспроизводства, продуктивностью, необходимыми резервами живой массы на периоды супоросности и лактации. Для получения высокой продуктивности супоросных и подсосных свиноматок мясного типа необходимо вести постоянный контроль над основными параметрами по живой массе при осеменении, по ее приросту в периоды супоросности или лактации и выдерживать их по циклам воспроизводства и периодам физиологического состояния. Основные параметры по этим показателям, использованные при разработке норм кормления свиноматок мясного типа, приведены в табл. 86.

Нормирование кормления супоросных и подсосных свиноматок рекомендовано вести:

а) по циклам воспроизводства – 1-я супоросность и лактация, 2, 3, 4-я и последующие супоросности и лактации;

б) по периодам супоросности с 1 по 84 при интервале пересмотра нормы кормления через 28 дней и с 85 по 114 день при интервале корректирования нормы через 7 дней и неделям лактации – 1, 2, 3–5 при отъеме поросят в 28–35 и 56 дней.

Таблица 86. Живая масса и планируемая продуктивность свиноматок

Цикл воспроизводства	Живая масса, кг		Прирост живой массы, кг				Кол-во поросят на 1 опорос, гол.
	перед осемен.	при опоросе	всего	эмбрион. продукт.	масса тела	резерв на лактац.	
1	115	170	55	17	25	13	9
2	140	195	53	20	18	15	11
3	160	210	50	20	15	15	12
4	175	220	45	20	10	15	12
5	185	225	40	20	5	15	12
6	190	230	40	20	5	15	12
7	195	235	40	20	5	15	12
8	200	235	35	20	0	15	12

## ПОТРЕБНОСТИ СУПОРОСНЫХ СВИНОМАТОК МЯСНОГО ТИПА В ОБМЕННОЙ ЭНЕРГИИ И ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВАХ

Уровень кормления супоросных свиноматок мясного типа разработана на основе проведенных четырехлетних научно-хозяйственных и респирационных опытов с выделением и убоем контрольных свиноматок породы ландрас с последующей обработкой полученных данных факторным методом и уравнений множественной регрессии.

После отъема поросят свиноматки часто имеют низкую упитанность, особенно, многоплодные и молочные матки, которым необходимо увели-

чивать (на 15–20%) кормление. Холостых свиноматок кормят по уровням, установленным для свиноматок в первые  $\frac{2}{3}$  супоросности. Благоприятное влияние на многоплодие маток оказывает повышение (на 25–30%) уровня кормления через 5–7 дней после отъема поросят при подготовке свиноматок к случке или осеменению. Увеличение уровня кормления до осеменения способствует сокращению сервис-периода, оплодотворению яйцеклеток, прикреплению зигот к гладкой мускулатуре матки, рождению живых поросят. В период подготовки к случке важно не допустить перекорма свиноматок, который приводит к их ожирению, и как следствие, снижению оплодотворяемости яйцеклеток и уменьшению живой массы поросят при рождении.

**Таблица 87. Потребности в питательных веществах для супоросных свиноматок по первому, второму и третьему циклам воспроизводства и периодам супоросности (на голову в сутки)**

Показатели	Цикл воспроизводства					
	Первый		Второй		Третий	
	Дни супоросности					
	1–84	85–114	1–84	85–114	1–84	85–114
1	2	3	4	5	6	7
Живая масса в конце, кг	150,3	170	173,2	192,5	190,7	210
Ср. ж. масса в период, кг	132,7	160,2	156,6	182,9	175,4	200,4
Обменная энергия, МДж	24,3	30,2	27,2	32,4	29,5	34,2
Сухое вещество, кг	1,9	2,36	2,13	2,53	2,3	2,75
Сырой протеин, г	276	342	309	367	334	399
Переварим. протеин, г	203	252	228	271	246	294
Лизин, г	12,2	15,1	13,6	16,2	14,7	17,6
Метионин+цистин, г	7,2	9,0	8,1	9,6	8,7	10,5
Треонин, г	7,2	9,0	8,1	9,6	8,7	10,5
Триптофан, г	2,5	3,1	2,8	3,3	3,0	3,6
Сырая клетчатка, г	220	274	247	293	267	319
Линолевая кислота, г	2,9	3,5	3,2	3,8	3,5	4,1
Минеральные вещества:						
кальций, г	17	21	19	22	20	24
фосфор, г	13	17	15	18	16	19
в т.ч. доступный, г	7,8	9,7	8,7	10,4	9,4	11,3
натрий, г	3,2	4,0	3,6	4,3	3,9	4,7
хлор, г	2,7	3,3	3,0	3,5	3,2	3,9
магний, г	1,0	1,2	1,1	1,3	1,2	1,4
калий, г	4,4	5,4	4,9	5,8	5,3	6,3
железо, мг	154	191	173	205	186	223
медь, мг	32	40	36	43	39	48
цинк, мг	165	205	185	220	200	239
марганец, мг	55	68	62	73	67	80
кобальт, мг	3,2	4,0	3,6	4,3	3,9	4,7
селен, мг	0,32	0,40	0,36	0,4	0,4	0,5
йод, мг	0,7	0,8	0,8	0,9	0,8	1,0
Витамины:						
A, тыс. МЕ	11	13,7	12,4	14,7	13,3	16,0
D, тыс. МЕ	1,1	1,4	1,2	1,5	1,3	1,6

Окончание таблицы 87

1	2	3	4	5	6	7
Е, мг	76	94	85	101	92	110
К, мг	1,1	1,4	1,3	1,5	1,4	1,6
В <sub>1</sub> , мг	4,9	6,1	5,5	6,6	6,0	7,2
В <sub>2</sub> , мг	13	17	15	18	16	19
В <sub>3</sub> , мг	44	54	49	58	53	63
В <sub>4</sub> , мг	2,3	2,8	2,5	3,0	2,8	3,3
В <sub>5</sub> , мг	154	191	173	205	186	223
в т.ч. доступный	23	28	25	30	28	33
В <sub>6</sub> , мг	2,3	2,8	2,5	3,0	2,8	3,3
В <sub>12</sub> , мг	55	68	62	73	67	80
биотин, мг	0,4	0,5	0,5	0,6	0,5	0,6
фолиевая к-та, мг	2,9	3,5	3,2	3,8	3,5	4,1

**Таблица 88. Потребности в питательных веществах для супоросных свиноматок по первому циклу воспроизводства с 1 до 84 дня супоросности с интервалом определения потребности в 28 дней и с 85 дня до конца супоросности через 7 дней**

Показатель	Первая супоросность							
	Дни супоросности							
	1	28	56	84	91	98	105	112
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Живая масса, кг	115	126,4	137,9	150,0	154,0	158,4	163,2	168,5
Сред.сут.прирост,г	410	410	410	570	630	680	750	750
Обмен. энергия, МДж	23,31	24,48	25,77	28,46	30,22	31,81	34,90	34,79
Сухое вещ-во, кг	1,82	1,91	2,01	2,22	2,36	2,49	2,68	2,72
Сырой протеин, г	264	277	291	322	342	361	389	394
Перев. протеин, г	195	205	223	238	253	267	288	292
Лизин, г	11,71	12,24	12,90	14,2	15,1	15,9	17,2	17,4
Треонин, г	7,0	7,3	7,7	8,5	9,1	9,5	10,3	10,4
Метион.+цистин,г	7,0	7,3	7,7	8,5	9,1	9,5	10,3	10,4
Триптофан,г	2,3	2,4	2,6	2,8	3,0	3,2	3,4	3,5
Сырая клетчатка, г	211	222	233	258	274	289	311	316
Линолев. кис-та, г	2,7	2,9	3,0	3,3	3,5	3,7	4,0	4,1
Минеральные вещества:								
кальций, г	15,8	16,6	17,5	19,3	20,5	21,7	23,3	23,7
фосфор, г	12,7	13,4	14,1	15,5	16,5	17,4	18,8	19,0
в.ч. доступный, г	7,5	7,8	8,2	9,1	9,7	10,2	11,0	11,2
натрий, г	3,1	3,25	3,42	3,77	4,01	4,23	4,56	4,62
хлор, г	2,55	2,67	2,81	3,11	3,30	3,49	3,75	3,81
магний, г	0,9	1,0	1,0	1,1	1,2	1,3	1,3	1,4
калий, г	4,19	4,39	4,62	5,11	5,43	5,73	6,16	6,26
железо, мг	147	155	163	180	191	202	217	220
медь, мг	31	32	34	38	40	42	45	46
цинк, мг	158	166	175	193	205	217	233	237
марганец, мг	53	55	58	64	68	72	78	79
кобальт, мг	3,1	3,3	3,4	3,8	4,0	4,2	4,5	4,6
селен, мг	0,31	0,33	0,34	0,38	0,4	0,42	0,45	0,46
йод, мг	0,64	0,67	0,70	0,78	0,83	0,87	0,94	0,95

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Витамины:								
А, тыс. МЕ	10,6	11,1	11,7	12,9	13,7	14,4	15,5	15,8
D, тыс. МЕ	1,1	1,1	1,2	1,3	1,4	1,4	1,5	1,6
К, мг	1,1	1,15	1,21	1,42	1,42	1,49	1,61	1,63
Е, мг	73	76	80	89	94	100	107	109
В <sub>1</sub> , мг	4,7	5,0	5,2	5,8	6,1	6,5	7,0	7,1
В <sub>2</sub> , мг	12,7	13,4	14,1	15,5	16,5	17,4	18,8	19,0
В <sub>3</sub> , мг	42	44	46	51	54	57	62	63
В <sub>4</sub> , г	2,2	2,3	2,4	2,7	2,8	3,0	3,2	3,3
В <sub>5</sub> , мг	147	155	163	180	191	202	217	220
в т.ч. доступн., мг	12	23	24	27	28	30	32	33
В <sub>6</sub> , мг	2,2	2,3	2,4	2,7	2,8	3,0	3,2	3,3
В <sub>12</sub> , мг	53	55	58	64	68	72	78	79
биотин, мг	0,42	0,44	0,46	0,51	0,54	0,57	0,62	0,63
филацин, г	2,7	2,9	3,0	3,3	3,5	3,7	4,0	4,1

**Таблица 89. Потребности в питательных веществах для супоросных маток по второму и третьему циклам воспроизводства с определением уровня кормления с 1-го до 84 дня через 28 дней и с 85 до конца супоросности через 7 дней**

Показатели	Вторая и третья супоросности							
	Дни супоросности							
	1	28	56	84	91	98	105	112
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Живая масса, кг	140	150,8	161,6	173,5	177,4	181,7	186,3	191,2
Сред. суг. прирост, г	385	385	385	550	610	650	700	750
Обм. энергия, МДж	25,97	27,10	28,21	30,70	31,57	32,56	34,40	36,53
Сухое вещ-во, кг	2,03	2,12	2,20	2,40	2,47	2,54	2,69	2,85
Сырой протеин, г	294	307	319	348	358	368	390	413
Перев. протеин, г	218	227	236	258	265	272	289	306
Лизин, г	13,0	13,6	14,1	15,4	15,8	16,3	17,2	18,3
Треонин, г	7,8	8,1	8,4	9,2	9,5	9,8	10,2	11,0
Метион+цистин, г	7,8	8,1	8,4	9,2	9,5	9,8	10,2	11,0
Триптофан, г	2,6	2,7	2,8	3,1	3,2	3,3	3,4	3,6
Сырая клетчатка, г	235	246	255	278	286	295	312	330
Линолев. кис-та, г	3,0	3,2	3,3	3,6	3,7	3,8	4,0	4,3
Минеральные вещества:								
кальций, г	17,7	18,4	19,1	20,9	21,5	22,1	23,4	24,8
фосфор, г	14,2	14,8	15,4	16,8	17,3	17,8	18,8	20,0
в т.ч. доступный, г	8,3	8,7	9,0	9,8	10,1	10,4	11,0	11,7
натрий, г	3,45	3,60	3,74	4,08	4,20	4,32	4,57	4,85
хлор, г	2,84	2,97	3,08	3,36	3,46	3,56	3,77	3,99
магний, г	1,0	1,06	1,1	1,2	1,24	1,27	1,35	1,43
калий, г	4,67	4,88	5,06	5,52	5,68	5,84	6,19	6,56
железо мг	164	170	178	194	200	206	218	231
медь, мг	34	36	38	41	42	43	46	48
цинк, мг	177	184	191	209	215	221	234	248
марганец, мг	59	61	64	70	72	74	78	83
кобальт, мг	3,4	3,6	3,8	4,1	4,2	4,3	4,6	4,8

Окончание таблицы 89

1	2	3	4	5	6	7	8	9
селен, мг	0,34	0,36	0,38	0,41	0,42	0,43	0,46	0,48
йод, мг	0,71	0,74	0,77	0,84	0,86	0,89	0,94	1,00
Витамины:								
А, тыс. МЕ	11,8	12,3	12,8	13,9	14,3	14,7	15,6	16,5
Д, тыс. МЕ	1,2	1,23	1,28	1,39	1,43	1,47	1,56	1,65
Е, мг	81	85	88	96	99	102	108	114
К, мг	1,22	1,27	1,32	1,44	1,48	1,52	1,61	1,71
В <sub>1</sub> , мг	5,3	5,5	5,7	6,2	6,4	6,6	7,0	7,4
В <sub>2</sub> , мг	14	15	15	17	17	18	19	20
В <sub>3</sub> , мг	47	49	51	55	57	58	62	66
В <sub>4</sub> , г	2,4	2,5	2,6	3,0	3,0	3,0	3,2	3,4
В <sub>5</sub> , мг	164	170	178	194	200	206	218	231
в т.ч.доступн.,мг	24	25	26	30	30	30	32	34
В <sub>6</sub> , мг	2,4	2,5	2,6	3,0	3,0	3,0	3,2	3,4
В <sub>12</sub> , мкг	59	61	64	70	72	74	78	83
биотин, мг	0,47	0,49	0,51	0,55	0,57	0,58	0,62	0,66
фолацин, мг	3,0	3,2	3,3	3,6	3,7	3,8	4,0	4,3

**Таблица 90. Потребности в питательных веществах для супоросных свиноматок по четвертому и последующим циклам воспроизводства с определением уровня кормления в первые 84 дня с интервалом в 28 дней, а в последние 30 через 7 дней**

Показатели	Четвертая и последующие супоросности							
	Дни супоросности							
	1	28	56	84	91	98	105	112
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Живая масса, кг	175,0	183,4	191,8	201,3	204,6	208,2	212,0	216,2
Сред.сут.прирост,г	300	300	300	470	510	550	600	650
Обм.энергия,МДж	28,83	29,73	30,61	32,25	33,44	34,05	35,82	37,68
Сухое вещ-во, кг	2,25	2,32	2,39	2,52	2,61	2,66	2,80	2,94
Сырой протеин, г	326	336	347	365	378	386	406	427
Перев.протеин, г	241	249	257	270	280	286	300	316
Лизин, г	14,42	14,87	15,31	16,63	16,72	17,03	17,91	18,84
Треонин, г	8,65	8,92	9,19	9,68	10,03	10,22	10,75	11,30
Метион.+цистин, г	8,65	8,92	9,19	9,68	10,03	10,22	10,75	11,30
Триптофан,г	2,88	2,97	3,06	3,24	3,34	3,44	3,58	3,77
Сырая клетчатка, г	261	269	277	292	303	309	325	342
Линолев. кис-та, г	3,4	3,5	3,6	3,8	3,9	4,0	4,2	4,4
Минеральные вещества:								
кальций, г	19,6	20,2	20,8	21,9	23,0	23,1	24,4	25,6
фосфор, г	15,8	16,2	16,7	17,6	18,3	18,6	19,6	20,6
в т.ч. доступный, г	9,2	9,5	9,8	10,3	10,7	10,9	11,5	12,1
натрий, г	3,82	3,94	4,06	4,28	4,44	4,52	4,76	5,00
хлор, г	3,15	3,25	3,35	3,53	3,65	3,72	3,92	4,12
магний, г	1,1	1,2	1,2	1,3	1,3	1,3	1,4	1,5
калий, г	5,17	5,34	5,50	5,80	6,00	6,12	6,44	6,77
железо мг	182	188	194	204	211	215	227	238
медь, мг	38	39	41	43	44	45	48	50
цинк, мг	196	202	208	219	227	231	244	256

1	2	3	4	5	6	7	8	9
марганец, мг	65	67	69	73	76	77	81	85
кобальт, мг	3,8	3,9	4,1	4,3	4,4	4,5	4,8	5,0
селен, мг	0,38	0,39	0,41	0,43	0,44	0,45	0,48	0,50
йод, мг	0,79	0,81	0,84	0,88	0,91	0,93	0,98	1,03
Витамины:								
А, тыс. МЕ	13,1	13,5	13,9	14,6	15,1	15,4	16,2	17,1
Д, тыс. МЕ	1,31	1,35	1,39	1,46	1,51	1,54	1,62	1,71
Е, мг	90	93	95	101	104	106	112	118
К, мг	1,35	1,39	1,43	1,51	1,57	1,60	1,68	1,77
В <sub>1</sub> , мг	5,85	6,03	6,21	6,55	6,79	6,92	7,28	7,65
В <sub>2</sub> , мг	15,8	16,0	16,7	17,6	18,3	18,6	19,6	20,6
В <sub>3</sub> , мг	52	53	55	58	60	61	64	67
В <sub>4</sub> , г	2,7	2,78	2,87	3,02	3,13	3,19	3,36	3,53
В <sub>5</sub> , мг	182	188	194	204	211	215	227	238
в т.ч. доступн., мг	27	27,8	28,7	30,2	31,3	31,9	33,6	35,3
В <sub>6</sub> , мг	2,7	2,78	2,87	3,02	3,13	3,19	3,36	3,53
В <sub>12</sub> , мкг	65	67	69	73	76	77	81	85
биотин, мг	0,52	0,53	0,55	0,58	0,60	0,61	0,64	0,68
фолатин, мг	3,4	3,5	3,6	3,8	3,9	4,0	4,2	4,4

Животным с низкой или очень высокой упитанностью уровень кормления увеличивают или уменьшают из расчета 2,3 МДж обменной энергии на каждые 100 г среднесуточного прироста. Ремонтные свинки при осеменении должны иметь живую массу 110–120 кг, взрослые матки – 160–180 кг.

После осеменения маток переводят на режим кормления, предусмотренный для первых 84 дней супоросности. Оптимальный уровень кормления свиноматок в этот период должен обеспечивать среднюю упитанность, хорошее здоровье, нормальное развитие эмбрионов.

За 3–4 дня перед отъемом поросят с целью уменьшения выделения молока понижают (на 30–50%) общий уровень кормления маток, исключая из рациона сочные и зеленые корма. В день отъема поросят маткам скармливают не более 50% суточного рациона, а затем переводят на нормы холостых маток. Их следует кормить 2 раза в сутки независимо от типа кормления. При любой консистенции скармливания кормов и техники их раздачи, супоросные свиноматки должны быть обеспечены чистой питьевой водой.

В таблице 87 приведены оптимальные уровни кормления супоросных свиноматок по 1, 2 и 3-му циклам воспроизводства (первой, второй и третьей супоросности) и периодам супоросности с 1-го до 84-го дня и с 85-го до конца супоросности. В этой таблице потребность выражена в обобщенном виде: она несколько завышена в первой части периодов и занижена в конечной их части против фактической. Такой подход значительно упрощает ведение нормирования кормления супоросных свиноматок при небольшом снижении его точности.

В таблицах 88, 89 и 90 приведена потребность супоросных свиноматок в обменной энергии, переваримых и биологически-активных веществах с интервалом определения уровня кормления в первые 84 дня супоросно-

сти через каждые 28 дней, а в оставшиеся 30 дней через каждые 7 дней по всем циклам воспроизводства. Такой подход позволяет более полно отразить потребности свиноматки в энергии и питательных веществах и тем самым нормализовать обмен веществ и повысить выход деловых поросят.

Возможность полноценного питания холостых и супоросных свиноматок осуществляется введением в их рационы зерна злаковых и бобовых культур, кормов животного происхождения, отходов технических производств (55–85%) и сочных кормов или травяной резки (15–35% по питательности).

Рацион для холостых и супоросных маток в первые 84 дня супоросности может состоять из 1,7 кг комбикорма-концентрата (ячмень – 34%, пшеница – 10, овес – 10, горох – 10, отруби пшеничные – 19, шрот подсолнечный – 8, мука рыбная – 3, преципитат – 1,5, соль – 0,5, премикс – 1%), и 3,6 кг клубнеплодов или зеленой травы, а в последние 30 дней из 2 кг комбикорма (ячмень – 30%, пшеница – 14,4, горох – 10, шрот подсолнечный – 12,1, отруби пшеничные – 30, преципитат – 2, соль поваренная – 0,5, премикс – 1%) и 5 кг корнеклубнеплодов.

На свиноводческих комплексах кормление свиноматок производят полнорационными комбикормами, например, следующего состава: в первые 84 дня супоросности на основе ячменя – 57%, овса – 6, отрубей пшеничных – 21, шрота подсолнечного – 6, дрожжей кормовых – 3, дикальцийфосфата – 0,5, мела – 1,6, соли поваренной – 0,4, премикса П53-1 – 1%. Рецепт полнорационного комбикорма для маток в последние 30 дней супоросности включает в%: ячмень – 63, овес – 6, отруби пшеничные – 18, шрот подсолнечный – 4, муку рыбную – 2, муку травяную – 4, дикальций фосфат – 0,5, мел – 1,1, соль – 0,4, премикс П53-1 – 1%.

В состав зимнего рациона для холостых и супоросных маток обычно включают смесь нескольких видов зерна в количестве 1,5–2,5 кг, сочные корма – от 2 до 6 кг, шрот – 0,2–0,4 кг и травяную муку – 0,5 кг. В летний период сочные корма заменяют зеленой массой бобовых или злакособобовых трав (горох, люцерна, клевер, эспарцет, викоовсяная смесь). Содержание клетчатки в рационах должно быть в пределах 12–14% от сухого вещества. Уровень протеинового питания регулируют введением в рацион обрата, рыбной, мясокостной муки и кормовых дрожжей.

Кормят холостых и супоросных свиноматок обычно 2 раза в сутки утром и вечером равными порциями. За 4–5 дней до опороса из рационов исключают объемистые корма с целью предотвращения последствий родовых и послеродовых осложнений. Свиноматки должны быть постоянно обеспечены, свежей питьевой водой.

## **ПОТРЕБНОСТИ В ОБМЕННОЙ ЭНЕРГИИ, ПИТАТЕЛЬНЫХ И БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВАХ ПОДСОСНЫХ СВИНОМАТОК МЯСНОГО ТИПА**

Одним из сложных вопросов являлось определение потребности в обменной энергии и питательных веществах подсосных свиноматок.



Только в конце 20 века были в основном решены методические вопросы по определению молочной продуктивности, энергетической и протеиновой ценности свиного молока по циклам воспроизводства, затратам энергии и протеина на его синтез в организме матки. Усредненная продуктивность, энергетическая и протеиновая ценность молока свиноматок мясного типа приведена в таблице 91.

Таблица 91. Молочная продуктивность свиноматок мясного типа

Лактация	Поросят в помете гол.	Недели лактации								
		1	2	3	4	5	6	7	8	
Молочная продуктивность, кг на голову в сутки										
	9	4,9	6,3	7,1	7,5	7,5	6,9	5,4	3,8	
1	11	6,0	7,7	8,6	9,2	9,2	8,5	6,6	4,7	
2	12	6,6	8,5	9,1	10,1	10,1	9,5	8,3	5,6	
3	4 и 8	10	5,4	7,0	7,9	8,3	8,3	7,7	6,0	4,2
Энергетическая ценность молока, МДж на голову в сутки										
	9	25	30	34	36	36	33	26	18	
1	11	31	37	41	44	44	41	32	23	
2	12	34	41	46	48	48	43	36	27	
3	4 до 8	10	28	34	38	40	40	37	29	20
Протеиновая ценность молока, г на голову в сутки										
	9	315	315	350	370	370	345	265	190	
1	11	390	390	430	455	450	420	325	230	
2	12	430	430	470	500	490	460	350	250	
3	4 до 8	10	350	350	390	410	410	380	295	210

Факторным методом на основе респирационных опытов и разработанных уравнений регрессии была определена потребность подсосных свиноматок в обменной энергии для поддержания жизнедеятельности, отложений и синтеза в теле белка и жира или использования этих отложений в период лактации на синтез молока. На основании данных полученных в ВИЖ им. Л.К. Эрнста на свиноматках породы ландрас в научно-хозяйственных, балансовых и респирационных опытах определена потребность в обменной энергии, питательных и биологически активных веществах подсосных свиноматок мясного типа по циклам воспроизводства и неделям лактации при разных сроках отъема поросят, которые приведены в таблицах 92–95.

Прежде чем перейти к нормам кормления подсосных свиноматок, необходимо обратить внимание на кормление подсосной свиноматки, обусловленные особенностями послеродового периода в первые 7 суток после опороса. В первые часы после опороса матку кормить не следует, но обязательно необходимо напоить свежей водой. Через 5–6 ч после опороса скармливают 0,5 кг пшеничных отрубей в виде болтушки или дают такое же количество комбикорма влажностью не более 75%. Спустя 6–8 ч приведенный выше рацион скармливают повторно. При наличии в гнезде 10 поросят и более на 2 день после опороса скармливают 2 кг корма в сутки, на 3–3 на 4 и 5–4, на 6 день – 5 и на 7–6 кг концентрированных кормов. Далее используют уровень кормления, соответствующий циклу воспроизводства и количеству подсосных поросят. Такая схема кормления предусматривает равномерное увеличение притока молока в первые дни лактации. Сочные корма маткам начинают скармливать с 6–7 дня лактации.

**Таблица 92. Потребности в питательных веществах для подсосных свиноматок в первом и втором циклах воспроизводства и неделях лактации при отъеме поросят в 28–35 дней**

Показатели	Цикл воспроизводства (опорос)						± на 1 поросенка
	Первый			Второй			
	неделя лактации			неделя лактации			
	1	2	3–5	1	2	3–5	
Кол-во поросят, голов	9	9	9	11	11	11	1
Обм. энергия, МДж	46,4	52,8	60,3	56,4	71,6	72,9	4,5
Сухое вещ-во, кг	3,12	3,55	4,05	3,76	4,08	4,89	0,3
Сырой протеин, г	580	660	753	699	893	910	56
Перевар. протеин, г	441	502	572	531	679	692	43
Лизин, г	30,9	35,1	40,1	37,2	47,5	48,	3,0
Треонин, г	20,0	22,7	25,9	24,1	30,7	31,3	1,9
Метион.+цистин, г	21,8	24,9	28,4	26,3	33,6	34,2	2,1
Триптофан, г	6,2	7,1	8,1	7,5	9,6	9,8	0,6
Сырая клетчатка, г	218	249	283	263	336	342	21
Линолев. кислота, г	4,7	5,3	6,0	5,6	7,2	7,3	0,5
Минеральные вещества:							
кальций, г	29	33	38	35	45	45	2,8
фосфор, г	24	27	31	29	36	37	2,3
в т. ч. доступный, г	13	15	17	16	20,5	20	1,3
натрий, г	7,1	8,2	9,3	8,6	11	11,2	0,7
хлор, г	5,9	6,7	7,7	7,1	9,1	9,3	0,6
магний, г	1,6	1,8	2,0	1,9	2,4	2,5	0,1
калий, г	7,2	8,2	9,3	8,6	11	11,2	0,7
железо, мг	290	330	377	350	446	455	28
медь, мг	53	60	69	64	82	83	5,0
цинк, мг	271	309	352	327	418	425	26
марганец, мг	90	103	117	109	139	142	9,0
кобальт, мг	5,3	6,0	6,9	6,4	8,2	8,3	0,5
селен, мг	0,5	0,6	0,7	0,6	0,8	0,83	0,05
йод, мг	1,1	1,2	1,4	1,3	1,7	1,7	0,1
Витамины:							
А, тыс. МЕ	18	21	24	22	28	28	1,8
Д, тыс. МЕ	1,8	2,1	2,4	2,2	2,8	2,8	0,2
Е, мг	125	142	162	150	192	196	12
К, мг	1,9	2,1	2,4	2,3	2,9	2,9	0,2
В <sub>1</sub> , мг	8,1	9,2	10,5	9,8	12,5	12,7	0,8
В <sub>2</sub> , г	22	25	28	26	34	34	2,1
В <sub>3</sub> , мг	72	82	93	86	110	112	7,0
В <sub>4</sub> , г	3,7	4,3	4,9	4,5	5,8	5,9	0,4
В <sub>5</sub> , мг	253	288	328	305	389	396	24
в т. ч. доступный, мг	37	43	49	45	58	59	3,6
В <sub>6</sub> , мг	3,7	4,3	4,9	4,5	5,8	5,9	0,36
В <sub>12</sub> , мкг	90	103	117	109	139	142	9,0
биотин, мг	0,7	0,8	0,9	0,9	1,1	1,1	0,1
фолацин, мг	4,7	5,3	6,1	5,6	7,2	7,3	0,5

**Таблица 93. Потребности в питательных веществах для подсосных свиноматок в третьем и четвертом циклах воспроизводства и неделях лактации при отъеме поросят в 28–35 дней**

Показатели	Цикл воспроизводства (опорос)						± на 1 поро-сенка
	третий			четвертый			
	неделя лактации			неделя лактации			
	1	2	3–5	1	2	3–5	
Кол-во поросят, голов	12	12	12	12	12	12	1
Обм. энергия, МДж	61,4	70,4	78,3	64,2	73,2	81,1	4,5
Сухое вещ-во, кг	4,12	4,3	5,26	4,31	4,91	5,44	0,3
Сырой протеин, г	766	880	978	802	913	1012	56
Перевар. протеин, г	582	669	744	610	694	769	43
Лизин, г	40,8	46,8	52,1	42,7	48,6	53,9	3,0
Треонин, г	26,4	30,3	33,7	27,6	31,4	34,8	1,9
Метион.+цистин, г	28,8	33,1	36,8	30,2	34,4	38,1	2,1
Триптофан, г	8,2	9,5	10,5	8,6	9,8	10,9	0,6
Сырая клетчатка, г	288	331	368	302	344	381	21
Линолевая к-та, г	6,2	7,1	7,9	6,5	7,2	8,2	0,5
Минеральные вещества:							
кальций, г	38	44	49	40	48	51	2,8
фосфор, г	31	36	40	33	37	41	2,3
в т. ч. доступный, г	17	20	22	18	21	23	1,3
натрий, г	9,5	10,9	12,1	9,9	11,0	12,5	0,7
хлор, г	7,8	9,0	10,0	8,2	9,3	10,3	0,6
магний, г	2,1	2,4	2,7	2,2	2,5	2,8	0,2
калий, г	9,5	10,9	12,1	9,9	11,0	12,5	0,7
железо, мг	383	440	495	400	457	512	28
медь, мг	70	80	90	73	83	94	5,0
цинк, мг	358	412	463	375	427	479	26
марганец, мг	119	137	154	125	142	160	9,0
кобальт, мг	7,0	8,0	9,0	7,3	8,3	9,4	0,5
селен, мг	0,7	0,8	0,9	0,7	0,8	0,9	0,05
йод, мг	1,4	1,6	1,8	1,5	1,7	1,9	0,1
Витамины:							
А, тыс. МЕ	24	27	31	25	29	32	1,8
Д, тыс. МЕ	2,4	2,7	3,1	2,5	2,9	3,2	0,2
Е, мг	165	189	213	172	196	220	12
К, мг	2,5	2,8	3,2	2,6	2,9	3,3	0,2
В <sub>1</sub> , мг	10,7	12,3	13,8	11,2	12,8	14,3	0,8
В <sub>2</sub> , г	29	33	37	30	34	39	2,1
В <sub>3</sub> , мг	95	109	122	99	113	127	7,0
В <sub>4</sub> , г	4,9	5,7	6,4	5,2	5,9	6,6	0,4
В <sub>5</sub> , мг	334	383	431	349	398	456	25
в т. ч. доступный, мг	49	57	64	52	59	66	3,6
В <sub>6</sub> , мг	4,9	5,7	6,4	5,2	5,9	6,6	0,4
В <sub>12</sub> , мкг	119	137	154	125	142	160	9
биотин, мг	0,9	1,1	1,2	1,0	1,1	1,3	0,1
фолицин, мг	6,2	7,1	8,0	6,5	7,4	8,3	0,5

**Таблица 94. Потребности в питательных веществах для подсосных свиноматок в первом и втором циклах воспроизводства и неделях лактации при отъеме поросят в возрасте 56 дней**

Показатели	Опорос										± на 1 поросятка
	Первый					Второй					
	Недели лактации					Недели лактации					
	1	2	3-6	7	8	1	2	3-6	7	8	
Кол. поросят, гол	9	9	9	9	9	11	11	11	11	11	–
Обмен. энер., МДж	46,4	52,8	58,5	46,2	35,3	56,4	64,1	70,7	56,1	43,9	4,5
Сухое вещество, кг	3,12	3,55	3,93	3,10	2,37	3,79	4,30	4,74	3,77	2,95	0,3
Сырой протеин, г	580	660	731	577	441	705	800	881	701	549	56
Перевар. протеин, г	441	502	556	439	335	531	608	670	533	417	43
Лизин, г	30,9	35,1	38,9	30,7	23,5	37,5	42,6	47,0	37,3	29,2	3,0
Метионин + цистин, г	21,8	24,9	27,5	21,7	16,6	26,5	30,1	33,2	26,4	20,7	2,1
Треонин, г	20,0	22,7	25,1	19,8	15,7	24,2	27,5	30,3	24,1	18,9	1,9
Триптофан, г	6,2	7,1	7,9	6,2	4,7	7,6	8,6	9,5	7,5	5,9	0,6
Сырая клетчатка, г	218	249	275	217	166	265	336	332	264	207	21
Линолевая кислота, г	4,7	5,3	5,9	4,7	3,6	5,7	6,5	7,1	5,7	4,4	0,5
Минеральные вещества:											
кальций, г	29	33	37	29	22	35	40	44	35	27	2,8
фосфор, г	24	27	30	24	18	29	33	36	29	27	2,3
в т.ч. доступный, г	13	15	17	13	10	16	18	20	16	12	1,3
натрий, г	7,2	8,2	9,0	7,1	5,5	8,7	9,9	10,9	8,7	6,8	0,7
хлор, г	5,9	6,7	7,5	5,9	4,5	7,2	8,2	9,0	7,2	5,6	0,6
магний, г	1,6	1,8	2,0	1,6	1,2	1,9	2,2	2,4	1,9	1,5	0,2
калий, г	7,2	8,2	9,0	7,1	5,5	8,7	9,9	10,9	8,7	6,8	0,7
железо, мг	290	330	365	288	220	352	400	441	351	274	28
медь, мг	53	60	67	53	40	64	73	81	64	50	5
цинк, мг	271	309	342	270	206	330	374	412	338	257	26
марганец, мг	90	103	114	90	69	110	125	137	109	86	9
кобальт, мг	5,3	6,0	6,7	5,3	4,0	6,4	7,3	8,1	6,4	5,0	0,5
селен, мг	0,5	0,6	0,7	0,5	0,4	0,6	0,7	0,8	0,6	0,5	0,05
йод, мг	1,1	1,2	1,4	1,1	0,8	1,7	1,7	1,7	1,3	1,0	0,1
Витамины:											
А, тыс. МЕ	18,0	21	23	18	14	22	25	28	22	17	1,7
D, тыс. МЕ	1,8	2,1	2,3	1,8	1,4	2,2	2,5	2,8	2,2	1,7	0,2
E, мг	125	142	157	124	95	150	192	190	150	118	12
K, мг	1,9	2,1	2,4	1,9	1,4	2,3	2,9	2,8	2,3	1,8	0,2
B <sub>1</sub> , мг	8,1	9,2	10	8,1	6,2	12,5	12,7	12,3	9,8	7,7	0,8
B <sub>2</sub> , мг	22	25	28	22	17	34	34	33	26	21	2,1
B <sub>3</sub> , мг	72	82	90	71	55	110	112	119	87	68	7,0
B <sub>4</sub> , мг	3,7	4,3	4,7	3,7	2,8	5,8	5,9	5,7	4,5	3,5	0,4
B <sub>5</sub> , мг	253	288	318	251	192	389	396	384	305	239	24
в т.ч. доступный, г	39	43	47	37	28	58	59	57	45	35	3,6
B <sub>6</sub> , мг	3,7	4,3	4,7	3,7	2,8	5,8	5,9	5,7	4,5	3,5	0,4
B <sub>12</sub> , мг	90	103	114	90	69	110	125	137	109	86	8,7
биотин, мг	0,7	0,8	0,9	0,7	0,6	0,9	1,0	1,1	0,9	0,7	0,1
фолацин, мг	4,7	5,3	5,9	4,7	3,6	5,7	6,5	7,1	5,7	4,4	0,5

**Таблица 95. Потребности в питательных веществах для подсосных свиноматок в 3 и 4 циклах воспроизводства и неделях лактации при отъеме поросят в возрасте 56 дней**

Показатели	Цикл воспроизводства (опорос)										± на 1 поросят
	Третий					Четвертый					
	Недели лактации					Недели лактации					
	1	2	3-6	7	8	1	2	3-6	7	8	
Кол. порос., гол.	12	12	12	12	12	10	10	10	10	10	1
Об. энер, МДж	61,4	70,4	78,7	62,5	51,6	56,2	64,0	69,6	56,0	43,7	4,5
Сух. в-во, кг	4,12	4,72	5,15	4,19	3,46	3,77	4,30	4,67	3,76	2,93	0,32
Сыр. протеин, г	766	878	958	779	644	590	800	869	699	545	56
Перев. прот., г	582	667	728	592	489	448	608	660	531	414	43
Лизин, г	40,8	46,7	51,0	41,5	34,3	37,3	42,6	46,2	37,2	29,0	3,2
Мет. + цист., г	28,8	33,0	36,1	29,3	24,2	26,4	30,1	32,7	26,3	20,5	2,2
Треонин, г	26,4	30,2	33,0	26,8	22,1	24,1	27,5	29,9	24,1	18,8	2,0
Триптофан, г	8,2	9,4	10,3	8,4	6,9	7,5	8,6	9,3	7,5	5,9	0,6
Сыр. клетч., г	288	329	361	293	242	264	301	327	263	205	22
Линол. к-та, г	6,2	7,1	7,7	6,3	5,2	5,7	6,5	7,0	5,7	4,4	0,5
Минеральные вещества:											
кальций, г	38	44	48	39	35	35	40	43	35	27	3,0
фосфор, г	31	36	39	32	26	29	33	35	28	22	2,4
в т. ч. дост., г	17	20	22	18	15	16	18	20	16	12	1,3
натрий, г	9,5	10,9	11,8	9,6	8,0	8,7	9,9	10,7	8,6	6,7	0,7
хлор, г	7,8	9,0	9,8	8,0	6,6	7,2	8,2	8,9	7,1	5,6	0,6
магний, г	2,1	2,4	2,6	2,1	1,7	1,9	2,2	2,3	1,9	0,5	0,2
калий, г	9,5	10,9	11,8	9,6	8,0	8,7	9,9	10,7	8,6	6,7	0,7
железо, мг	383	439	479	390	322	351	400	434	350	272	30
медь, мг	70	80	88	71	59	64	73	79	64	50	5,4
цинк, мг	358	411	448	365	301	328	374	406	327	255	28
марганец, мг	119	137	149	122	100	109	125	135	109	85	9,3
кобальт, мг	7,0	8,0	8,8	7,1	5,9	6,4	7,3	7,9	6,4	5,0	0,5
селен, мг	0,7	0,8	0,9	0,7	0,6	0,6	0,7	0,8	0,6	0,5	0,05
йод, мг	1,4	1,7	1,8	1,5	1,2	1,3	1,5	1,6	1,3	1,0	0,11
Витамины:											
А, тыс. МЕ	24	27	30	24	20	22	25	27	22	17	1,9
Д, тыс. МЕ	2,4	2,7	3,0	2,4	2,0	2,2	2,5	2,7	2,2	1,7	0,2
Е, мг	165	189	206	168	138	152	172	187	150	117	13
К, мг	2,5	2,8	3,1	2,5	2,1	2,3	2,6	2,8	2,3	1,8	0,2
В <sub>1</sub> , мг	10,7	12,3	13,4	10,9	9,0	9,8	11,2	12,1	9,9	7,6	0,8
В <sub>2</sub> , мг	29	33	36	29	24	26	30	33	26	21	2,2
В <sub>3</sub> , мг	94	108	118	96	80	87	99	107	86	67	7,4
В <sub>4</sub> , мг	4,9	5,7	6,2	5,0	4,2	4,5	5,2	5,6	4,5	3,5	0,4
В <sub>5</sub> , мг	334	382	417	339	280	305	348	378	305	237	26
в т. ч. дост., г	49	56	62	50	42	45	52	56	45	35	3,8
В <sub>6</sub> , мг	4,9	5,6	6,2	5,0	4,2	4,5	6,2	5,6	4,5	3,5	0,4
В <sub>12</sub> , мг	119	137	149	122	100	109	125	135	109	85	9,3
биотин, мг	0,9	1,1	1,2	1,0	0,8	0,9	1,0	1,1	0,9	0,7	0,1
фолатин, мг	6,2	7,1	7,7	6,3	5,2	5,7	6,5	7,0	5,6	4,4	0,5

В целом, определена потребность супоросных и подсосных свиноматок мясного типа в обменной энергии, питательных и биологически-активных веществах по периодам супоросности и лактации, на основе данных полученных факторным методом с использованием уравнений регрессии, которые хорошо согласуются с результатами, полученными методом групп в научно-хозяйственных опытах.

Сопоставление разработанных норм с используемыми в нашей стране детализированными нормами показывает на их существенные отличия, как по количественным показателям, так и по качественным. Во-первых, показано, как изменяются потребности супоросных и подсосных свиноматок по циклам, периодам супоросности и неделям лактации в энергии и отдельных питательных и биологически активных веществах. Если в среднем, в обобщенном виде, различия между разработанными нормами и существующими небольшие, то по циклам воспроизводства, периодам супоросности и неделям лактации они значительны: достигают 15–20%. Во-вторых, разработанные нормы существенно отличаются от используемых по потребности в обменной энергии, протеине и незаменимых аминокислотах, но близки по этим показателям к Европейским нормам.

В рационах подсосных свиноматок, в зависимости от физиологического состояния, на долю концентрированных кормов по энергетической питательности может приходиться 65–85%, сочных и зеленых кормов – 15–35%, а в состав концентратов может входить до 5–10% кормов животного происхождения и 3–5% травяной муки.

Примерный рацион подсосной свиноматки при концентратно-корнеклубнеплодном типе кормления может состоять из 4,7 кг комбикорма-концентрата (следующего состава, %: ячмень – 28, пшеница – 12, овес – 10,6, горох – 5, отруби пшеничные – 21,8, шрот подсолнечный – 11,9, мука травяная – 3, мука рыбная – 4,2, преципитат – 2, соль поваренная – 0,5, премикс – 1%), и 5 кг корнеклубнеплодов, а в летний период корнеклубнеплоды по питательности заменяют резкой злаково-бобовых или бобовых трав. При кормлении подсосных маток полнорационными комбикормами рацион подсосной свиноматки может состоять из 6 кг полнорационного комбикорма следующего состава: ячмень – 28%, пшеница – 12, овес – 10,6, горох – 5, отруби пшеничные – 21,8, шрот подсолнечный – 11,9, мука травяная – 3, мука рыбная – 4,2, преципитат – 2, соль поваренная – 0,5, премикс – 1%. Или пшеница – 28%, ячмень – 43, отруби пшеничные – 10, шрот соевый – 15, дикальцийфосфат – 1, мел – 1, соль поваренная – 0,4, премикс П53-1 – 1%.

Кормить подсосных свиноматок необходимо 2 раза в сутки независимо от типа кормления. При любой консистенции скармливания кормов и техники их раздачи, подсосные матки должны быть обеспечены чистой питьевой водой.

## КОНЦЕНТРАЦИЯ ОБМЕННОЙ ЭНЕРГИИ ПИТАТЕЛЬНЫХ И БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ В 1 КГ КОРМА ДЛЯ СВИНОМАТОК МЯСНОГО ТИПА

Концентрация обменной энергии, питательных, минеральных веществ и витаминов в 1 кг сухого и сухом веществе корма для супоросных и подсосных свиноматок мясного типа приведены в таблице 96.

**Таблица 96. Концентрация обменной энергии, питательных и биологически активных веществ в 1 кг сухого корма рациона для супоросных и подсосных свиноматок**

Показатели	В сухом корме		В сухом веществе	
	хол. и суп.	подсосн.	хол. и суп.	подсосн.
1	2	3	4	5
Обменная энергия, МДж	11,0	12,8	12,8	14,9
Сырой протеин, г	125	160	145	186
Переваримый протеин, г	92	125	107	145
Лизин, г	5,5	8,5	6,4	9,9
Метионин+цистин, г	3,3	6,0	3,8	7,0
Треонин, г	3,3	5,5	3,8	6,4
Триптофан, г	1,1	1,7	1,3	2,0
Сырая клетчатка, г	100	60	116	70
Линолевая кислота, г	1,3	1,3	1,5	1,5
Минеральные вещества:				
кальций, г	7,5	8,0	8,7	9,3
фосфор, г	6,0	6,5	7,0	7,6
в т. ч. доступный, г	3,5	3,6	4,1	4,2
натрий, г	1,5	2,0	1,7	2,3
хлор, г	1,2	1,6	1,4	1,9
магний, г	0,4	0,4	0,5	0,5
калий, г	2,0	2,2	2,3	2,3
железо, мг	70	80	81	93
медь, мг	15	15	17	17
цинк, мг	75	75	87	87
марганец, мг	25	25	29	29
кобальт, мг	1,5	1,5	1,7	1,7
селен, мг	0,15	0,15	0,17	0,17
йод, мг	0,3	0,3	0,35	0,35
Витамины:				
А, тыс. МЕ	5	5	5,8	5,8
Д, тыс. МЕ	0,5	0,5	0,6	0,6
Е, мг	35	35	40	40
К, мг	0,5	0,5	0,6	0,6
В <sub>1</sub> , мг	2,2	2,2	2,6	2,6
В <sub>2</sub> , мг	6	6	7	7
В <sub>3</sub> , мг	20	20	23	23
В <sub>4</sub> , мг	1	1	1,2	1,2
В <sub>5</sub> , мг	70	70	81	81
в т. ч. доступный, мг	10	10	12	12

Окончание таблицы 96

1	2	3	4	5
V <sub>6</sub> , мг	1	1	1,2	1,2
V <sub>12</sub> , мг	25	25	29	29
биотин, мг	0,2	0,2	0,23	0,23
фолиевая к-та, мг	1,3	1,3	1,5	1,5

## КОРМЛЕНИЕ ПОРОСЯТ-МОЛОЧНИКОВ И ОТЪЕМЫШЕЙ ДО 20 КГ ЖИВОЙ МАССЫ

В практике существует два приема выращивания поросят: а) традиционный – под маткой до 42–60-дневного возраста и б) под маткой до 3–5-недельного возраста с последующим выращиванием на заменителях свиного молока и специальных полнорационных комбикормах (престартерах, стартерах, гроуэрах). Деловой выход и качество поросят во многом зависят от подготовки свиноматок к опоросу, помещения, где будет проходить опорос и проведение самого опороса. Помещение и станки для маток предварительно должны быть тщательно очищены, промыты, продезинфицированы и просушены. Маток переводят в помещения на опорос за 5 дней до ожидаемого срока. Перед этим их моют, обсушивают и перегоняют в подготовленные станки. С этого дня ведут контроль за появлением молока в сосках маток. Обычно в день появления молозива происходит и опорос, причем очень часто в ночное время. Дежурство и прием поросят при опоросе является обязательным, так как это обеспечивает получение как минимум на 1–3 живых поросят больше.

Каждого народившегося поросенка тщательно вытирают, пуповину перевязывают, обрезают, дезинфицируют и отсаживают в обогреваемое инфракрасными лампами отделение станка или ящик.

По окончании опороса поросят подсаживают к матке и распределяют по соскам. Важно, чтобы каждый поросенок имел свой сосок. Количество поросят-сосунов у матки должно соответствовать числу действующих сосков. Лишних поросят отсаживают к другой матке. Причем, чем раньше это будет сделано, тем лучше, так как многие матки очень хорошо отличают своих поросят от подсаженных.

Поросята хорошо помнят свои соски. Поэтому, если поросят помечать и проследить в течение 2–3 сосаний за их распределением по соскам, то в последующем это исключит драки между поросятами и сократит их отход. При всех условиях поросенок в течение первых 2–3 часов должен получить молозиво для обеспечения пассивного иммунитета. В станке для поросят должно быть выгорожено свое обогреваемое инфракрасными лампами место. Соблюдение температурного режима для поросят очень важно. В полках для поросят должна быть свежая вода с первых дней жизни.

Для предупреждения анемии поросятам в 3–5-дневном возрасте делают инъекцию 1–1,5 мл ферроглюкина или другого железистого препарата, а затем, если необходимо, повторяют в 2-недельном возрасте. Залог успешного выращивания поросят – хорошая молочность маток. Потребность поросят в энергии и питательных веществах, как правило, до 3-недельного возраста



удовлетворяется за счет молока матери, но это не значит, что поросят в этот период не нужно приучать к подкормке. Чем раньше поросята начнут поесть корм, тем лучше они будут подготовлены к отъему, у них будет лучше развита пищеварительная система, они будут иметь большую живую массу в 2-месячном возрасте.

В связи с интенсификацией свиноводства и внедрением в практику раннего отъема и искусственного выращивания поросят появилась реальная необходимость в разработке и использовании физиологически обоснованного кормления поросят-молочников и отъемышей, изучения потребности поросят в энергии, протеине, незаменимых аминокислотах, жире, макро- и микроэлементах и биологически активных веществах.

К настоящему времени накоплен определенный экспериментальный материал по определению потребности поросят в энергии, отдельных питательных, минеральных и биологически активных веществах с возрастом и увеличением живой массы, что позволяет разработать для них систему кормления. По опытным данным ВИЖа был определен потенциал продуктивности (живой массы) поросят до 20 кг живой массы: высокий – достижение к 60-дневному возрасту живой массы 23–24 кг и средний – 20 кг при оптимальной стоимости получаемого прироста живой массы. Была определена потребность поросят в обменной энергии, сухом веществе, протеине, лимитирующих аминокислотах, сырой клетчатке, линолевой кислоте, макро-микроэлементах и витаминах по периодам выращивания с 2,2 до 5, с 5 до 10 и с 10 до 20 кг живой массы. Эти периоды обусловлены существенными изменениями потребности в обменной энергии, в питательных веществах и формировании пищеварительной системы. Интервал изменения потребности поросят был принят за период в 5 дней.

Установлена пропорциональная зависимость потребности поросят с живой массой от 5 до 20 кг в сухом корме и обменной энергии.

Потребность поросят в обменной энергии определена факторным методом: для поддержания жизнедеятельности в количестве 0,48 МДж на кг обменной живой массы (ЖМ<sub>0,75</sub>) и затратами обменной энергии на среднесуточный прирост живой массы (определены международной группой при нашем участии) и выражены через уравнение:

$$X = 7,315 + 0,436ЖМ + 0,020ССП,$$

где X – потребность в обменной энергии, ЖМ – живая масса, ССП – среднесуточный прирост живой массы при эффективности использования обменной энергии 71%. Для упрощения определения затрат энергии на среднесуточный прирост были разработаны уравнения регрессии:

$$\text{с } 1,4 \text{ до } 10 \text{ кг живой массы } X = 0,48ЖМ^{0,75} + 118ЖМ + 0,0148ССП - 0,864$$

$$\text{с } 10 \text{ до } 20 \text{ кг живой массы } X = 0,48ЖМ^{0,75} + 0,128ЖМ + 0,0239ССП - 592$$

Потребление сухого корма определено по уравнению:

$$СВ = 0,054ЖМ.$$

Потребность в аминокислотах определена на основе собственных исследований и обобщения рекомендаций комитета по кормлению свиней ЕС в расчете на МДж потребляемой обменной энергии. Потребность в лизине при высокой реализации потенциала продуктивности составляет при живой массе до 5,0 кг 2,0 г, с 5,0 до 10 кг – 1,4 и с 10 до 20 кг – 1,15% от су-

ного корма. Потребность в метионине, треонине и триптофане определена по соотношению с лизином и составляет соответственно 60, 55 и 18% (рекомендации ЕС). При отъеме поросят с живой массой 3–5 кг в состав протеина должны входить белки молока в количестве 25–50%, при отъеме с живой массой 5–10 кг – 5–25% (рекомендации NRC и наши исследования). Потребность в клетчатке, макро – микроэлементах и витаминах определена в расчете на сухое вещество по периодам выращивания: до 5 кг, с 5 до 10 и с 10 до 20 кг живой массы по рекомендациям НТС.

**Таблица 97. Потребности в питательных веществах для поросят-сосунов и отъемышей до 20 кг живой массы при высоком уровне реализации потенциала продуктивности**

Показатели	Живая масса, кг											
	2,2	3,1	4,2	5,4	6,8	8,4	10,2	12,2	14,4	16,8	19,4	20
	Возраст, дни											
Вид корма	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	56
	ЗЦМ			Престартер				Стартер				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Ср.сут. прир., г	160	180	220	240	280	320	360	400	440	480	520	540
Обм энерг., МДж	2,7	3,3	4,3	5,0	6,1	7,2	9,1	10,7	12,3	14,0	15,8	16,5
Сух. в-во, г	135	165	215	303	370	438	552	673	782	891	1000	1066
Сыр. прот., г	38	46	60	76	92	110	138	155	181	206	231	246
Перев. прот., г	35	42	55	68	83	100	124	137	159	181	203	216
Лизин, г	3	3,7	4,8	5,5	5,9	7,0	8,8	9,0	10,4	11,9	13,3	13,4
Мет.+ цистин, г	1,8	2,2	2,9	2,9	3,5	4,2	5,2	5,4	6,0	6,8	7,6	8,5
Треонин, г	1,6	2,0	2,6	2,7	3,2	3,9	4,8	5,0	5,5	6,3	7,1	7,8
Триптофан, г	0,5	0,7	0,8	0,9	1,1	1,3	1,6	1,6	1,8	2,1	2,3	2,6
Сырой жир, г	30	37	47	24	29	35	44	39	45	52	58	62
Сыр. клетч., г	3	4	5	5,5	10	12	15	25	29	33	37	39
Линол. к-та, г	0,24	0,33	0,38	0,55	0,7	0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	1,9
Минеральные вещества:												
кальций, г	1,5	1,8	2,4	3,1	3,8	4,5	5,6	6,2	7,2	8,2	9,2	9,8
фосфор, г	1,1	1,4	1,8	2,3	2,8	3,4	4,3	4,6	5,4	6,1	6,9	7,4
вт.ч. дост., г	0,9	1,1	1,4	1,5	1,8	2,1	2,3	2,5	2,9	3,3	3,7	3,9
натрий, г	0,3	0,4	0,5	0,7	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,5	1,7	1,7
хлор, г	0,3	0,4	0,5	0,7	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,5	1,7	1,7
магний, г	0,06	0,07	0,09	0,13	0,17	0,20	0,25	0,31	0,36	0,41	0,46	0,49
калий, г	0,4	0,5	0,70	1,0	1,2	1,4	1,8	2,0	2,3	2,7	3,0	3,2
железо, мг	15	18	24	32	42	50	63	78	91	103	116	123
медь, мг	2	3	4	5	6	8	9	11	13	15	17	18
цинк, мг	11	14	18	26	31	38	47	58	68	77	87	92
марганец, мг	0,6	0,7	0,9	1,4	1,7	1,9	2,3	2,4	2,7	3,1	3,5	3,7
кобальт, мг	0,1	0,2	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2
селен, мг	0,04	0,05	0,07	0,10	0,13	0,15	0,19	0,20	0,23	0,26	0,29	0,3
йод, мг	0,03	0,04	0,05	0,07	0,09	0,1	0,13	0,15	0,18	0,20	0,23	0,24
Витамины:												
А, тыс. МЕ	0,9	1,1	1,4	1,9	2,3	2,8	3,5	3,9	4,5	5,2	5,8	6,1
Д, тыс. МЕ	0,09	0,11	0,14	0,19	0,23	0,28	0,35	0,39	0,45	0,52	0,58	0,61
Е, мг	6	7	10	14	17	20	25	31	36	41	46	49
К, мг	0,07	0,09	0,12	0,17	0,21	0,25	0,31	0,39	0,45	0,52	0,58	0,62
В <sub>1</sub> , мг	0,4	0,5	0,7	1,0	1,3	1,5	1,8	2,0	2,3	2,6	2,9	3,1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
V <sub>2</sub> , мг	1,2	1,5	1,9	2,7	3,3	4,0	4,0	4,1	4,7	5,3	6,0	6,4
V <sub>3</sub> , мг	3,0	3,6	4,7	7,0	8,5	10	13	16	18	20	23	24
V <sub>4</sub> , г	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,9	1,0	1,2	1,3	1,5	1,6
V <sub>5</sub> , мг (дост.)	6	7	10	14	17	20	25	39	45	52	58	62
V <sub>6</sub> , мг	0,5	0,6	0,8	1,2	1,5	1,8	2,2	2,2	2,3	2,6	2,9	3,1
V <sub>12</sub> , мкг	4,5	5,4	7	10	13	15	19	20	23	26	29	31
биотин, мг	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,05	0,05	0,06	0,07
фолиев. к-та, мг	0,04	0,05	0,07	0,1	0,13	0,15	0,19	0,24	0,27	0,31	0,35	0,38

Таблица 98. Потребности в питательных веществах для поросят-сосунов и отъемышей при среднем уровне реализации потенциала продуктивности

Показатели	Живая масса, кг											
	2,2	3,1	4,1	5,2	6,5	7,0	8,7	10,6	12,7	15,0	17,5	20,2
	Возраст, дни											
	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
Вид корма	ЗЦМ			Престартер				Стартер				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Ср.сут. прирост, г	160	180	200	220	260	300	340	380	420	460	500	540
Обм энерг., МДж	2,7	3,3	4,0	4,7	5,7	6,5	7,6	9,7	11,3	13,0	14,7	16,5
Сух. вещество, г	137	165	200	296	358	409	478	630	734	844	955	1071
Сыр. протеин, г	38	46	56	67	81	93	109	131	153	176	199	223
Пер. протеин, г	35	42	51	61	73	84	98	115	134	154	175	196
Лизин, г	3,0	3,7	4,4	4,5	5,5	6,3	7,3	8,3	9,6	11,1	12,5	14,0
Мет.- цистин, г	1,8	2,2	2,7	2,7	3,3	3,8	4,4	5,0	5,8	6,7	7,5	8,5
Треонин, г	1,7	2,0	2,4	2,5	3,0	3,4	4,0	4,5	5,3	6,1	6,9	7,7
Триптофан, г	0,5	0,6	0,7	0,8	1,0	1,1	1,3	1,4	1,7	1,9	2,2	2,5
Сырой жир, г	30	37	44	24	29	33	38	36	43	49	55	62
Сыр. клетчат., г	3,0	3,6	4,4	10	12.	14	16	25	29	34	38	43
Линолев. к-та, г	0,24	0,30	0,4	0,5	0,6	0,7	0,9	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0
Минеральные вещества:												
кальций, г	1,5	1,8	2,2	3,0	3,7	4,2	4,9	5,8	6,8	7,8	8,8	9,9
фосфор, г	1,1	1,4	1,7	2,3	2,8	3,2	3,7	4,3	5,1	5,8	6,6	7,4
в т.ч. дост. мг	0,9	1,1	1,3	1,4	1,7	2,0	2,3	2,7	2,8	3,1	3,5	4,0
натрий, г	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,4	1,6	1,8
хлор, г	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,4	1,6	1,8
магний, г	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,4	0,4	0,5
калий, г	0,4	0,5	0,7	1,0	1,1	1,3	1,5	1,9	2,2	2,5	2,9	3,2
железо, мг	15	18	22	34	41	47	54	63	85	98	111	124
медь, мг	2	3	4	5	6	7	8	11	13.	14	16	18
цинк, мг	11	14	17	25	30	35	41	55	64	73	83	93
марганец, мг	0,6	0,7	0,9	1,3	1,6	1,8	2,2	2,8	2,6	3,0	3,3	3,7
кобальт, мг	0,15	0,2	0,2	0,3	0,4	0,4	0,5	0,7	0,8	1,0	1,1	1,2
селен, мг	0,04	0,05	0,07	0,1	0,12	0,14	0,16	0,2	0,2	0,3	0,3	0,4
йод, мг	0,03	0,04	0,05	0,07	0,08	0,09	0,11	0,14	0,2	0,2	0,2	0,3
Витамины:												
А, тыс. МЕ	0,9	1,1	1,4	1,9	2,3	2,8	3,0	3,7	4,3	4,9	5,5	6,2
Д, тыс. МЕ	0,09	0,11	0,13	0,19	0,23	0,28	0,3	0,37	0,43	0,49	0,55	0,62
Е, мг	6,0	7,0	9,0	13	16	18	22	29	34	39	44	49

Окончание таблицы 98

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
К, мг	0,07	0,09	0,11	0,17	0,20	0,23	0,27	0,37	0,43	0,5	0,55	0,62
V <sub>1</sub> , мг	0,4	0,5	0,7	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,1	2,4	2,8	3,10
V <sub>2</sub> , мг	1,2	1,5	1,8	2,7	3,2	3,7	3,7	3,8	4,4	5,1	5,7	6,4
V <sub>3</sub> , мг	3,0	3,6	4,4	6,8	8,2	9,4	11	14	17	19	22	25
V <sub>4</sub> , г	0,23	0,28	0,34	0,5	0,6	0,70	0,8	0,9	1,1	1,3	1,4	1,6
V <sub>5</sub> , мг (доступ.)	6,0	7,3	8,8	13	16	18	22	36	43	49	55	62
V <sub>6</sub> , мг	0,5	0,6	0,8	1,2	1,4	1,6	1,7	1,8	2,1	2,5	2,8	3,1
V <sub>12</sub> , мкг	4,5	5,4	7,1	10	12	14	16	18	21	25	28	31
бнотин, мг	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05	0,06	0,06
фолиев. к-та, мг	0,04	0,05	0,07	0,1	0,12	0,14	0,16	0,22	0,26	0,3	0,33	0,37

**Таблица 99. Концентрация обменной энергии, питательных и биологически активных веществ в 1 кг корма при высоком уровне реализации потенциала продуктивности**

Показатели	10		12		13,5		Сухое вещество		
	Живая масса, кг								
	До 5	5–10	10–20	До 5	5–10	10–20			
1	2	3	4	5	6	7			
Вид корма	ЗЦМ	Престарт.	Стартер	ЗЦМ	Престарт.	Стартер			
Обм энерг., МДж	18	14,5	13,5	20	16,5	15,6			
Сыр. протеин, г	250	220	200	278	250	231			
Перев. протеин, г	220	198	176	256	225	203			
Лизин, г	20	14	11,5	22,2	15,91	13,3			
Мет.+ цистин, г	12	8,4	6,6	13,3	9,55	7,63			
Треонин, г	11	7,7	6,1	12,2	8,75	7,05			
Триптофан, г	3,6	2,6	2,0	4,0	2,95	2,31			
Сырой жир, г	200	70	50	222	80	58			
Сыр. клетчат., г	20	25	32	22	28	37			
Линолев. к-та, г	1,6	1,6	1,6	1,77	1,82	1,82			
Минеральные вещества:									
кальций, г	10	9,0	8,0	11,1	10,2	9,2			
фосфор, г	7,5	6,8	6,0	8,3	7,7	6,9			
в. ч. доступн., г	5,9	4,2	3,2	6,5	4,8	3,7			
натрий, г	2,5	2,0	1,5	2,8	2,3	1,7			
хлор, г	2,5	2,0	1,5	2,8	2,3	1,7			
магний, г	0,4	0,4	0,4	0,44	0,45	0,46			
калий, г	3,0	2,8	2,6	3,3	3,2	3,0			
железо, мг	100	100	100	111	114	116			
медь, мг	15	15	15	17	17	17			
цинк, мг	75	75	75	83	85	87			
марганец, мг	4	4	3	4,4	4,5	3,5			
кобальт, мг	1	1	1	1,1	1,1	1,15			
селен, мг	0,3	0,3	0,25	0,33	0,34	0,29			
йод, мг	0,2	0,2	0,2	0,22	0,23	0,23			
Витамины:									
А, тыс. МЕ	6,0	5,5	5,0	6,7	6,3	5,8			
Д, тыс. МЕ	0,6	0,55	0,5	0,67	0,63	0,58			
Е, мг	40	40	40	44	45	46			
К, мг	0,5	0,5	0,5	0,55	0,57	0,58			

1	2	3	4	5	6	7
V <sub>1</sub> , мг	3	3	2,5	3,3	3,4	2,9
V <sub>2</sub> , мг	8	8	5	9	9	6
V <sub>3</sub> , мг	20	20	20	22	23	23
V <sub>4</sub> , г	1,5	1,5	1,3	1,7	1,7	1,5
V <sub>5</sub> , мг (доступ.)	40	40	50	44	45	58
V <sub>6</sub> , мг	3,5	3,5	2,5	3,9	4,0	2,9
V <sub>12</sub> , мкг	30	30	25	33	34	29
биотин, мг	0,08	0,05	0,05	0,09	0,06	0,06
фолиев. к-та, мг	0,3	0,3	0,3	0,33	0,34	0,35

**Таблица 100. Концентрация обменной энергии, питательных и биологически активных веществ в 1 кг корма для поросят при среднем уровне реализации потенциала продуктивности**

Показатели	Влажность			Сухое вещество		
	10	12	13,5			
	Живая масса, кг					
	До 5	5–10	10–20	До 5	5–10	10–20
1	2	3	4	5	6	7
Вид корма	ЗЦМ	Престарт.	Стартер	ЗЦМ	Прест.	Стартер
Обм энерг., МДж	18,2	14,0	13,3	20,0	15,9	15,4
Сыр. протеин, г	250	200	180	278	227	208
Перев. протеин, г	230	180	153	256	205	183
Лизин, г	20	13,5	11,3	22,2	15,3	13,1
Мет.+ цистин, г	12	8,1	6,8	13,3	9,2	7,9
Треонин, г	11	7,4	6,2	12,2	8,4	7,2
Триптофан, г	3,6	2,4	2,0	4,0	2,8	2,3
Сырой жир, г	20	70	50	222	80	58
Сыр. клетчатка, г	20	30	35	22	34	40
Линол. кислота, г	16	16	16	18	18,2	18,5
Минеральные вещества:						
кальций, г	10	9	8	11,1	10,2	9,2
фосфор, г	7,5	6,8	6,0	8,3	7,7	6,9
в т. ч. доступ., г	5,9	4,2	3,2	6,5	4,8	3,7
натрий, г	2,5	2,0	1,5	2,8	2,3	1,7
хлор, г	2,5	2,0	1,5	2,8	2,3	1,7
магний, г	0,4	0,4	0,4	0,44	0,45	0,46
калий, г	3,0	2,8	2,6	3,3	3,2	3,0
железо, мг	100	100	100	111	114	116
медь, мг	15	15	15	17	17	17
цинк, мг	75	75	75	83	85	87
марганец, мг	4	4	3	4,4	4,5	3,5
кобальт, мг	1	1	1	1,1	1,1	1,15
селен, мг	0,3	0,3	0,25	0,33	0,34	0,34
йод, мг	0,2	0,2	0,2	0,22	0,23	0,23
Витамины:						
A, тыс. МЕ	6,0	5,5	5,0	6,7	6,3	5,8
D, тыс. МЕ	0,6	0,55	0,5	0,67	0,63	0,58
E, мг	40	40	40	44	45	46

Окончание таблицы 100

1	2	3	4	5	6	7
К, мг	0,5	0,5	0,5	0,55	0,57	0,58
V <sub>1</sub> , мг	3	3	2,5	3,3	3,4	2,9
V <sub>2</sub> , мг	8	8	5	9	9	6
V <sub>3</sub> , мг	20	20	20	22	23	23
V <sub>4</sub> , г	1,5	1,5	1,3	1,7	1,7	1,5
V <sub>5</sub> , мг (доступ.)	40	40	50	44	45	58
V <sub>6</sub> , мг	3,5	3,5	2,5	3,9	4,0	2,9
V <sub>12</sub> , мкг	30	30	25	33	34	29
биотин, мг	0,08	0,05	0,05	0,09	0,06	0,06
фолиев. к-та, мг	0,3	0,3	0,3	0,33	0,34	0,35

При выращивании поросят-сосунов и отъемышей до 20 кг живой массы с высокой интенсивностью реализации потенциала продуктивности были разработаны на основе опытных данных ВИЖа, запланированы на получение среднесуточных приростов живой массы: до 5 кг живой массы на уровне не менее 200 г, от 5 до 10 кг – 320, от 10 до 20 кг – 470–480 г, т. е. поросята в 60 – дневном возрасте должны иметь живую массу 22–23 кг, и для поросят со средним уровнем реализации потенциала продуктивности, соответственно, иметь среднесуточные приросты живой массы 160 г, 267 и 438 г и живую массу в 20 кг в 60-дневном возрасте. На этой основе были разработаны потребности в обменной энергии, питательных и биологически активных веществах поросят мясного типа до 20 кг живой массы с пятидневным интервалом для реализации высокого и среднего уровней реализации потенциала продуктивности и концентрация обменной энергии и питательных веществ в 1 кг корма, которые приведены в таблицах 97, 98, 99 и 100.

Уровни кормления поросят-сосунов и отъемышей до 20 кг живой массы по основным количественным показателям близки к данным европейских стран.

## **ПОТРЕБНОСТИ В ОБМЕННОЙ ЭНЕРГИИ, ПИТАТЕЛЬНЫХ И БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВАХ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ПОРОСЯТ МЯСНОГО ТИПА ОТ 20 ДО 40 КГ ЖИВОЙ МАССЫ**

Период выращивания поросят от 20 до 40 кг живой массы является продолжением перехода от молочных кормов к растительным. Он остается еще очень ответственным в развитии поросенка. С одной стороны, у поросенка еще не сформировалась пищеварительная система, а с другой, продолжается высокая интенсивность прироста живой массы. Она составляет при высоком уровне реализации потенциала продуктивности на уровне 670–700 г, при среднем 600–630 г. Поэтому кормление поросят в этот период должно отличаться исключительно высоким уровнем и полноценностью. Для обеспечения такой высокой продуктивности были разработаны новые более высокие уровни кормления. Основные показатели для них были получены на основе анализа и обработки опытных данных.

Потребность поросят в обменной энергии определяли факторным методом: по затратам обменной энергии для поддержания жизнедеятельности при использовании коэффициента 0,955 МДж на кг обменной живой массы (ЖМ<sup>0,62</sup>) и затратам обменной энергии на прирост и синтез в теле белка и жира. Потребность поросят в обменной энергии определены по обменной живой массе и фактическому среднесуточному приросту по уравнению регрессии:

$$X = 0,955ЖМ^{0,62} - 0,00624ЖМ + 0,0299ССП - 5,589.$$

Оптимальный уровень концентрации обменной энергии в сухом корме был определен для высокого уровня реализации потенциала продуктивности равной 13,0 МДж, для среднего – 12,6 МДж в 1кг корма. Потребность в лизине – 0,75 г на 1 МДж обменной энергии, других лимитирующих аминокислот по отношению к лизину: метионин 60%, треонин – 55 и триптофан 18% (принято сельскохозяйственным комитетом ЕС.), содержание клетчатки, линолевой кислоты, макро-микроэлементов и витаминов в сухом корме по опытным данным и рекомендациям НТС МСХ.

Нормы потребности, концентрация обменной энергии и питательных веществ в корме при выращивании поросят от 20 до 40 кг живой массы представлены в таблицах 101–103.

Потребность в питательных веществах на единицу массы очень высокая, поэтому рационы для них необходимо составлять в основном из высокопитательных доброкачественных кормов с небольшим содержанием клетчатки. Для поросят очень большое значение имеет балансирование рационов по протеину и незаменимым аминокислотам.

Основными кормами для поросят-отъемышей из зерновых считаются ячмень, овес без пленки, пшеница, кукуруза; из зернобобовых – горох, вика; продукты переработки зерна – отруби пшеничные, из семян масличных культур-тостированные или экстрадированные – жмыхи и шроты; из сочных и зеленых – картофель вареный или запаренный, свекла, морковь, трава бобовых в фазе бутонизации. Для балансирования рационов по лимитирующим аминокислотам используют в кормлении поросят корма животного происхождения – рыбную, мясную и мясокостную муку, обезжиренное молоко и молочные отходы, кормовые дрожжи и травяную муку. На комплексах используют специальные полнорационные комбикорма, а на обычных рядовых свинофермах комбикорма – концентраты в смеси с измельченными сочными кормами и травой. Кормят поросят по кормовым программам с пятидневным корректированием рационов. Примерный состав используемых кормов:

а) комбикорм-концентрат (% по массе): ячмень – 40, овес (без пленок) – 27, горох – 10, отруби пшеничные – 10, мука рыбная – 5, мел – 1,5, соль поваренная – 0,5, премикс – 1;

б) полнорационный комбикорм (% по массе): ячмень – 40, ячмень, луццый поджаренный – 15, пшеница – 13, отруби пшеничные – 10, шрот подсолнечный – 5, мука травяная – 2, мука рыбная – 4, сухое обезжиренное молоко – 4, дрожжи кормовые – 3,5, жир кормовой – 1, фосфат обесфторенный – 1, мел – 1, соль поваренная – 0,4, премикс – 0,5.

**Таблица 101. Потребности в питательных веществах для поросят от 20 до 40 кг живой массы при высоком уровне реализации потенциала продуктивности**

Показатели	Живая масса, кг							
	20,0	22,2	25,2	28,4	31,8	35,4	39,2	40,0
	Возраст, дни							
	56	60	65	70	75	80	85	86
Ср. сут. прирост, г	540	560	600	640	680	720	760	770
Обм. энерг., МДж	16,5	17,2	19,3	21,0	22,7	24,4	26,2	26,6
Сух. вещество, г	1096	1162	1275	1389	1503	1619	1734	1761
Сыр. протеин, г	229	243	266	290	314	338	362	368
Перев. протеин, г	179	190	208	226	245	264	282	287
Лизин, г	12,1	12,8	14,1	15,3	16,6	17,8	19,1	19,4
Мет.+ цистин, г	7,3	7,7	8,4	9,2	10,0	10,7	11,5	11,6
Треонин, г	6,7	7,0	7,8	8,4	9,1	9,8	10,5	10,7
Триптофан, г	2,2	2,3	2,5	2,8	3,0	3,2	3,4	3,5
Сырой жир, г	38	41	45	49	53	57	61	62
Сыр.клетчатка, г	45	48	52	57	62	66	71	72
Линол.кислота, г	20	22	24	26	28	30	32.	33
Минеральные вещества:								
кальций, г	9,2	9,8	10,7	11,7	13,3	13,6	14,6	14,8
фосфор, г	7,1	7,6	8,3	9,0	10,3	10,5	11,3	11,5
в т. ч. доступ., г	3,3	3,5	3,8	4,2	4,7	4,8	5,2	5,3
натрий, г	1,3	1,4	1,5	1,7	1,8	1,9	2,1	2,1
хлор, г	1,3	1,4	1,5	1,7	1,8	1,9	2,1	2,1
магний, г	0,5	0,6	0,6	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8
калий, г	3,0	3,1	3,4	3,8	4,1	4,4	4,7	4,8
железо, мг	102	108	119	124	140	151	161	164
медь, мг	13	14	15	17	18	19.	21.	21.
цинк, мг	64	67	81	87	92	94	101	102
марганец, мг	2,5	2,7	2,93	3,19	3,64	3,72	4,0	4,1
кобальт, мг	1,3	1,4	1,5	1,7	1,8	1,9	2,1	2,1
селен, мг	0,19	0,2	0,22	0,24	0,26	0,28	0,29	0,3
йод, мг	0,25	0,27	0,29	0,32	0,34	0,37	0,40	0,41
Витамины:								
А, тыс.МЕ	4,5	4,8	6,5	6,5	6,5	6,6	7,1	7,2
Д, тыс.МЕ	0,45	0,48	0,65	0,65	0,65	0,66	0,71	0,72
Е, мг	38	41	45	49	55	57	61	62
К, мг	0,64	0,67	0,74	0,81	0,92	0,94	1,00	1,02
В <sub>1</sub> , мг	2,5	2,7	2,9	3,2	3,6	3,7	3,9	4,1
В <sub>2</sub> , мг	3,8	4,1	4,2	4,9	5,5	5,7	6,1	6,2
В <sub>3</sub> , мг	19	20	22	24	27	28	29	30
В <sub>4</sub> , г	1,3	1,4	1,6	1,7	1,9	2,0	2,1	2,1
В <sub>5</sub> , мг	64	67	74	81	87	94	100	102
В <sub>6</sub> , мг	3,2	3,4	3,7	4,0	4,6	4,7	5,0	5,1
В <sub>12</sub> , мкг	25	27	29	32	36	37	40	41
биотин, мг	0,06	0,07	0,08	0,083	0,095	0,097	0,10	0,11
фолиев. к-та, мг	0,38	0,41	0,45	0,49	0,55	0,57	0,61	0,62



Таблица 102. Нормы кормления поросят при выращивании от 20 до 40 кг живой массы при среднем уровне реализации потенциала продуктивности

Показатели	Живая масса, кг						
	20,0	23,0	25,9	28,9	32,0	35,3	40,2
	Возраст, дни						
	60	65	70	75	80	85	92
Ср. сут. прирост, г	540	560	580	600	620	660	700
Обм энерг. МДж	16,5	17,7	18,8	19,9	20,9	22,6	24,5
Сух. вещество, г	1126	1203	1277	1351	1424	1539	1669
Сыр. протеин, г	209	224	238	251	265	286	310
Перев. протеин, г	158	168	179	188	199	215	233
Лизин, г	12,0	12,9	13,7	14,5	15,3	16,5	17,9
Мет. + цистин, г	7,2	7,7	8,2	8,7	9,2	9,9	10,7
Треонин, г	6,6	7,1	7,5	8,0	8,4	9,1	9,8
Триптофан, г	2,2	2,3	2,5	2,6	2,8	3,0	3,2
Сырой жир, г	39	42	45	47	50	54	58
Сыр. клетчатка, г	53	55	59	62	66	71	77
Линолев. к-та, мг	21	22	24	25	27	29	31
Минеральные вещества:							
кальций, г	9,5	10,1	10,7	11,4	12.	12,9	14
фосфор, г	7,3	7,8	8,3	8,8	9,3	10	10,8
в т. ч. Доступный, г	3,4	3,6	3,8	4,0	4,3	4,6	5,0
натрий, г	1,35	1,44	1,53	1,62	1,71	1,85	2,0
хлор, г	1,3	1,44	1,53	1,62	1,71	1,85	2,0
магний, г	0,53	0,56	0,6	0,63	0,67	0,72	0,78
калий, г	3,0	3,2	3,4	3,6	3,8	4,2	4,5
железо, мг	105	112	119	126	132	143	159
медь, мг	14	14,4	15	16	17	18	20
цинк, мг	65	70	74	78	83	89	97
марганец, мг	2,6	2,8	2,9	3,1	3,3	3,5	3,8
кобальт, мг	1,35	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	2,0
селен, мг	0,19	0,20	0,22	0,23	0,24	0,26	0,28
йод, мг	0,26	0,28	0,29	0,31	0,33	0,35	0,38
Витамины:							
А, тыс. МЕ	4,6	4,9	5,2	5,5	5,8	6,3	6,8
Д, тыс. МЕ	0,46	0,49	0,52	0,55	0,58	0,63	0,68
Е, мг	39	42	45	47	50	54	58
К, мг	0,65	0,70	0,74	0,78	0,83	0,89	0,97
В <sub>1</sub> , мг	2,6	2,8	2,9	3,1	3,3	3,5	3,8
В <sub>2</sub> , мг	3,9	4,2	4,5	4,7	5,0	5,4	5,8
В <sub>3</sub> , мг	19	21	22	23	24	26	28
В <sub>4</sub> , г	1,35	1,44	1,53	1,62	1,71	1,85	2,0
В <sub>5</sub> , мг (доступ.)	65	70	74	78	83	89	97
В <sub>6</sub> , мг	3,3	3,5	3,7	3,9	4,1	4,5	4,8
В <sub>12</sub> , мкг	2,3	2,4	2,6	2,7	2,9	3,1	3,3
биотин, мг	0,068	0,072	0,077	0,081	0,085	0,092	0,10
фолиев. к-та, мг	0,39	0,42	0,45	0,047	0,050	0,054	0,058

**Таблица 103. Нормы концентрации обменной энергии, питательных и биологически активных веществ в 1 кг корма при выращивании поросят от 20 до 40 кг живой массы**

Показатели	Сухой корм		Сухое вещество	
	Уровень кормления		Уровень кормления	
	высокий	средний	высокий	средний
	Живая масса, кг			
	20–40		20–40	
Обм. энерг. МДж	13	12,6	15,1	14,7
Сыр. протеин, г	180	160	209	186
Перев.протеин,г	140	120	163	140
Лизин, г	9,5	9,2	11,05	10,7
Мет.+ цистин, г	5,7	5,52	6,63	6,4
Треонин, г	5,2	5,1	6,08	5,93
Триптофан, г	1,8	1,7	2,0	2,0
Сырой жир, г	30	30	35	35
Сыр. клетчатка, г	35	40	41	46
Линол. кислота, г	16	16	18,6	18,6
Минеральные вещества:				
кальций, г	7,2	7,2	8,4	8,4
фосфор, г	5,6	5,6	6,5	6,5
в т. ч. доступный, г	2,6	2,6	3,0	3,0
натрий, г	1,0	1,0	1,2	1,2
хлор, г	1,0	1,0	1,2	1,2
магний, г	0,4	0,4	0,47	0,47
калий, г	2,3	2,3	2,7	2,7
железо, мг	80	80	93	93
медь, мг	10	10	12	12
цинк, мг	50	50	58	58
марганец, мг	2	2	2,3	2,3
кобальт, мг	1	1	1,2	1,2
селен, мг	0,15	0,15	0,17	0,17
йод, мг	0,2	0,2	0,23	0,23
Витамины:				
А, тыс. МЕ	3,5	3,5	4,1	4,1
Д, тыс. МЕ	0,35	0,35	0,41	0,41
Е, мг	30	30	35	35
К, мг	0,5	0,5	0,58	0,58
В <sub>1</sub> , мг	2	2	2,3	2,3
В <sub>2</sub> , мг	3	3	3,5	3,5
В <sub>3</sub> , мг	15	15	17	17
В <sub>4</sub> , г	1,0	1,0	1,2	1,2
В <sub>5</sub> , мг (доступ.)	50	50	58	58
В <sub>6</sub> , мг	2,5	2,5	2,9	2,9
В <sub>12</sub> , мкг	20	20	23	2
биотин, мг	0,05	0,05	0,06	0,06
фолацин, мг	0,3	0,3	0,35	0,35

## ПОТРЕБНОСТИ РЕМОНТНЫХ СВИНОК МЯСНОГО ТИПА В ОБМЕННОЙ ЭНЕРГИИ, ПИТАТЕЛЬНЫХ И БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВАХ

До настоящего времени в большинстве стран мира используется классическая система выращивания и кормления ремонтных свинок (в том числе и в нашей стране) или ее голландская модификация. Суть ее состоит в том, чтобы к 8-месячному возрасту (к возрасту осеменения) вырастить крепких и физиологически развитых свинок, обладающих хорошо развитым костяком, мышцами и репродуктивной системой. Свины специализированных мясных пород отличаются высоким потенциалом продуктивности. Использование современных систем кормления позволяет получать на свинках среднесуточный прирост на уровне 1000–1200 г и достигать в 6–6,5-месячном возрасте случной массы в 120 кг. Однако в этом возрасте у свинок еще не получают необходимого развития гормональная и репродуктивная системы. Как свидетельствует опыт, развитие и формирование этих систем больше связано с возрастом, а не с величиной прироста живой массы.

Ремонтные свинок случного живого веса в 120 кг обычно достигают в возрасте 235–240 дней при среднесуточных приростах в период выращивания на уровне 550–650 г в сутки. Эти требования были учтены при разработке их кормления.

Базой для определения уровня кормления ремонтных свинок мясного типа являлись наши данные, ранее полученные в научно-хозяйственных, балансовых и респирационных опытах на свиньях породы ландрас в условиях физиологического двора ВИЖ им. Л.К. Эрнста, экспериментального хозяйства «Кленово-Чегодаево», и публикации немецких и датских ученых.

В опытах были определены продуктивные качества ремонтных свинок породы ландрас, затраты у них энергии на поддержание жизнедеятельности, отложений и синтез в теле белка и жира, их потребность в сухом веществе корма и концентрации обменной энергии в нем, сыром и переваримом протеине, незаменимых аминокислотах, линолевой кислоте, клетчатке, некоторых витаминах, макро- и микровитаминах микроэлементах.

Впервые в нашей стране были разработаны уравнения регрессии по определению потребности растущих свиней мясного типа в обменной энергии для поддержания жизнедеятельности, отложения в теле и синтеза белка и жира по периодам роста и величине среднесуточного прироста живой массы. Потребность свинок в обменной энергии в наших исследованиях для поддержания жизни была определена в 685 КДж на кг живой массы в степени 0,61. В последующем она была скорректирована в соответствии с прямыми исследованиями немецких ученых и определена как величина 0,997 МДж на кг живой массы в степени 0,62. Она в 1,5 раза выше, чем считалось до настоящего времени.

По нашим данным затраты обменной энергии на синтез 1 г белка у растущих свиней составляют 43,76 КДж и жира 51,6 КДж. По абсолютным величинам наши данные близки к данным американских исследователей.

По современным представлениям потребность свиней в энергии определяют на основе ее затрат на поддержание жизнедеятельности и на отложения и синтез в теле белка и жира. Весь период выращивания свинок был разбит на три периода: с 30 до 60 кг, с 61 до 90 и с 91 до 120 кг живой массы. Для каждого периода были разработаны уравнения множественной регрессии для определения затрат обменной энергии на поддержание жизнедеятельности и ее затрат на отложения и синтез в теле белка и жира. Для простоты расчетов они были пересчитаны на живую массу и среднесуточный ее прирост по периодам:

$$\text{с 40 до 60 кг ОЭ} = 0,0695\text{ЖМ} + 0,0357\text{ССП};$$

$$\text{с 61 до 90 кг ОЭ} = 0,0877\text{ЖМ} + 0,0341\text{ССП};$$

$$\text{с 91 до 120 кг ОЭ} = 0,0895\text{ЖМ} + 0,0359\text{ССП}.$$

Рационы для ремонтных свинок необходимо строго нормировать по сухому веществу и концентрации обменной энергии в нем. По нашим данным концентрация обменной энергии в сухом корме для свинок должна составлять с 30 до 60 кг живой массы – 12,2, с 60 до 80 кг – 11,8 и с 80–90 кг до 120 кг живой массы – 10,5–11 МДж в кг сухого корма рациона.

Потребность свинок в сухом корме определена по уравнению:

$$\text{СВ} = \text{ЖМ}^{0,75} * 0,124;$$

концентрация обменной энергии в сухом корме для свинок должна составлять с 30 до 60 кг живой массы – 12,2, с 61 до 90 кг – 11,8 и с 90 до 120 кг живой массы – 11 МДж. Известно, что концентрация обменной энергии в основном определяется содержанием клетчатки в сухом корме рациона. Они определяются по уравнениям регрессии: КОЭ = 15 262 – 67,92КЛ; и клетчатки КЛ = 222 – 0,145ОЭ. Американские же исследователи (нормы NRC) считают возможным этот показатель не учитывать (даже при кормлении по потреблению корма *ad libitum*).

Потребность свинок по периодам выращивания с 31 до 60, с 61 до 90 и с 91 до 120 кг живой массы составляет, соответственно: в сыром протеине от сухого корма 17, 16 и 14%; в первой лимитирующей аминокислоте лизине в зависимости от обеспеченности потребности обменной энергией 0,74, 0,64 и 0,55 г на МДж обменной энергии, а потребность в других незаменимых аминокислотах по отношению к лизину: в треонине – 66%, метионине+цистине – 60 и триптофане – 18%. Потребность в линолевой кислоте, как незаменимой, составляет 0,13–0,15% от сухого корма, а, в целом, содержание непредельных жирных кислот не должно превышать 2%.

Потребности ремонтных свинок в макро-микроэлементах и витаминах считаем целесообразным оставить на уровне существующих рекомендаций.

Новые рекомендации по кормлению ремонтных свинок мясного типа разработаны на основе использования результатов собственных исследований и обобщения данных других авторов по изучению потребности в обменной энергии с учетом затрат обменной энергии на поддержание жизнедеятельности, отложения и синтеза белка и жира в теле, обеспечения организма протеином, незаменимыми аминокислотами, макро – микроэлементами и витаминами (табл. 104 и 105).

Таблица 104. Потребности в питательных веществах для ремонтных свинок (в сутки на голову)

Показатели	Живая масса, кг						
	30	40	50	60	70	80	90–120
	Среднесуточный прирост, г						
	500	550	600	650	700	700	600
Обмен. энергия, МДж	19,0	22,6	25,2	27,6	30,1	31,0	32,3
Сухое вещество, г	1339	1593	1776	2012	2194	2259	2525
Сырой протеин, г	265	315	352	374	408	420	412
Перевар. протеин, г	201	239	266	282	307	316	398
Лизин, г	14,3	15,3	17,5	18,4	19,2	18,9	17,4
Треонин, г	9,3	10,6	11,4	12,0	12,9	12,8	11,7
Метионин+цистин, г	8,5	9,8	10,5	11,0	11,5	11,3	10,4
Триптофан, г	2,6	2,9	3,1	3,3	3,5	3,4	3,1
Линолевая к-та, г	21	25	28	32	35	36	40
Клетчатка, г	70	83	92	129	140	145	205
Минеральные вещества:							
кальций, г	12,6	14,8	16,5	17,5	19,1	19,7	22,0
фосфор, г	10,2	12,1	13,5	14,5	15,8	16,3	18,2
в т.ч. доступный, г	4,3	5,6	6,2	7,0	7,7	7,9	8,8
натрий, г	1,57	1,78	2,06	2,33	2,5	2,6	2,9
хлор, г	1,26	1,48	1,65	1,87	2,0	2,1	2,35
магний, г	0,63	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3
калий, г	3,6	4,3	4,74	4,85	4,85	5,0	5,0
железо, мг	118	139	155	175	178	183	205
медь, мг	16	19	21	24	26	27	30
цинк, мг	94	112	124	124	127	131	146
марганец, г	63	73	82	93	101	104	116
кобальт, мг	1,6	1,8	2,1	2,3	2,5	2,6	2,9
селен, мг	2,4	2,8	3,1	3,5	3,8	3,9	4,4
йод, мг	0,31	0,37	0,41	0,46	0,5	0,52	0,58
Витамины:							
А, тыс.МЕ	4,7	5,6	6,2	7,0	7,7	7,9	8,8
D, тыс. МЕ	0,47	0,56	0,62	0,7	0,77	0,79	0,88
Е, мг	55	65	73	82	90	93	104
К, мг	8	9	10	12	13	13	15
В <sub>1</sub> , мг	3,8	4,1	4,6	5,2	5,7	5,9	6,6
В <sub>2</sub> , мг	9,4	11	12	14	15	16	18
В <sub>3</sub> , мг	31	37	41	46	50	52	58
В <sub>4</sub> , г	1,6	1,9	2,1	2,4	2,6	2,7	3,0
В <sub>5</sub> , мг	94	112	124	141	153	158	176
В <sub>6</sub> , мг	16	19	21	24	26	27	30
В <sub>12</sub> , мкг	39	46	52	58	64	66	73
биотин, мг	8	9	10	12	13	13	15
фолиевая к-та, мг	4,7	5,6	6,2	7,0	7,7	7,9	8,8

**Таблица 105. Концентрация обменной энергии, питательных и биологически активных веществ в 1 кг корма для ремонтных свинок мясного типа**

Показатели	В сухом корме			В сухом веществе		
	Живая масса, кг					
	30–60	60–90	90–130	30–60	60–90	90–130
Обмен. энергия, МДж	12,2	11,8	11,0	14,19	13,72	12,79
Сырой протеин, г	170	160	140	198	186	163
Перевар. протеин, г	129	120	101	150	140	118
Лизин, г	9,0	7,6	6,0	10,5	8,8	6,7
Треонин, г	5,8	5,0	4,0	6,8	5,7	4,5
Метионин+цистин, г	5,2	4,5	3,6	6,3	5,3	4,0
Триптофан, г	1,6	1,4	1,2	1,9	1,6	1,2
Линолевая кислота, г	14	14	14	16	16	16
Сырая клетчатка, г	45	51	63	52	60	73
Минеральные вещества:						
кальций, г	8,0	7,5	7,5	9,3	8,7	8,7
фосфор, г	6,5	6,2	6,2	7,6	7,2	7,2
в т.ч. доступный, г	3,2	3,0	3,0	3,7	3,5	3,5
натрий, г	1,0	1,0	1,0	1,16	1,16	1,16
хлор, г	0,8	0,8	0,8	0,93	0,93	0,93
магний, г	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5
калий, г	2,3	1,9	1,7	2,67	2,21	1,98
железо, мг	75	70	70	87	81	81
медь, мг	10	10	10	12	12	12
цинк, мг	60	50	50	70	58	58
марганец, мг	40	40	40	46	46	46
кобальт, мг	1,0	1,0	1,0	1,16	1,16	1,16
селен, мг	1,5	1,5	1,5	1,74	1,74	1,74
йод, мг	0,2	0,2	0,2	0,23	0,23	0,23
Витамины:						
А тыс. МЕ	3,0	3,0	3,0	3,5	3,5	3,5
Д тыс. МЕ	0,3	0,3	0,3	0,35	0,35	0,35
Е, мг	35	35	35	41	41	41
К, мг	5,0	5,0	5,0	5,8	5,8	5,8
В <sub>1</sub> , мг	2,2	2,2	2,2	2,6	2,6	2,6
В <sub>2</sub> , мг	6,0	6,0	6,0	7,0	7,0	0,7
В <sub>3</sub> , мг	20	20	20	23	23	23
В <sub>4</sub> , г	1,0	1,0	1,0	1,2	1,2	1,2
В <sub>5</sub> , г	60	60	60	70	70	70
В <sub>6</sub> , мг	10	10	10	12	12	12
В <sub>12</sub> , мкг	25	25	25	29	29	29
биотин, мг	5,0	5,0	5,0	5,8	5,8	5,8
фолиевая кислота, мг	3,0	3,0	3,0	3,5	3,5	3,5

Кормление ремонтных свинок мясного типа по основным показателям близко к западно-европейским данным. Они были апробированы при выращивании ремонтных свинок породы ландрас в условиях физиологического двора института и опытного хозяйства «Кленово-Чегодаево». Среднесуточный прирост живой массы у свинок составлял за период выращивания 600 г, 120 кг живой массы они достигали в возрасте 235 дней. Свинки осеменялись на 80% при первом осеменении и на 20% во втором при живой массе в среднем 135 кг. При опоросе многоплодие составляло 9,5 поросенка, условная молочность в 20 дней 54 кг, средняя живая масса поросят в 30-дневном возрасте 6,5 кг.

## **ПОТРЕБНОСТИ РЕМОНТНЫХ ХРЯЧКОВ МЯСНОГО ТИПА В ОБМЕННОЙ ЭНЕРГИИ, ПИТАТЕЛЬНЫХ И БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВАХ**

На основе опытных данных и обобщения результатов других исследователей можно разработать систему кормления, обеспечивающую выращивание здоровых, крепких и хорошо развитых ремонтных хрячков и определить их оптимальные потребности в обменной энергии, питательных и биологически-активных веществах.

При кормлении ремонтных хрячков необходимо дополнительно учитывать физиологию развития, формирование и становление эндокринной и половой систем. Обычно при выращивании ремонтных хрячков наши свиноводы-практики придерживаются среднего уровня кормления, но с недостаточно высокой полноценностью. Выращивание ремонтных хрячков в странах с развитым свиноводством, принципиально отличается от нашей системы по требованиям к интенсивности выращивания. В этих странах ремонтных хрячков кормят при живой массе от 40 до 100 кг по уровням, обеспечивающим получение среднесуточного прироста живой массы 800–1000 граммов (Германия – 750–850, США – 900–950, Бразилия – 1000–1200 г). Для сохранения здоровья – с последующим постепенным снижением уровня кормления и среднесуточных приростов живой массы до 600–550 граммов к 8–9-месячному возрасту. В этих странах ремонтные хрячки обязательно подлежат проверке по собственной продуктивности – по продуктивным и откормочным качествам. Цель этого приема – выявить их потенциал по собственной продуктивности.

Этот прием, по утверждению зарубежных исследователей, позволяет получать высокоценных племенных производителей. Учитывая особенности нашей кормовой базы, используемой в свиноводстве (ячмень, мягкая пшеница, пшеничные отруби, шрот из подсолнечника и частично зернобобовые, концентрация обменной энергии в комбикормах находится на уровне 11,5–12 МДж в кг против американских комбикормов из кукурузы и соевого шрота – 13,5–13,7 МДж в кг), и отсутствие проверки хрячков по собственной продуктивности, мы сочли целесообразным пойти по европейскому пути и иметь в период выращивания до 100 кг живой массы ремонтных хрячков среднесуточный прирост 750–850 г с последующим его снижением к 8-месячному возрасту до 550 граммов.

Базой для разработки такого кормления ремонтных хрячков мясных пород явились данные, ранее полученные в научно-хозяйственных, балансовых и респирационных опытах на поросятах породы ландрас, полученные в условиях физиологического двора ВИЖа и опытного хозяйства «Кленово-Чегодаево», публикации отечественных и немецких ученых. Живой массы в 150 кг хрячок достигает в возрасте девяти месяцев.

Потребность ремонтных хрячков в обменной энергии определяли двумя методами: на основе двух научно-хозяйственных опытов и факторного метода – с использованием затрат обменной энергии для поддержания жизни равными 1,036 МДж на кг обменной живой массы в степени 0,62. В опытах были определены динамика прироста живой массы ремонтных хрячков, затраты обменной энергии на отложение энергии в среднесуточном приросте живой массы. В итоге мы получили приемлемые результаты.

На основе полученных экспериментальных данных и коэффициента немецких ученых были разработаны уравнения множественной регрессии потребности в обменной энергии для поддержания жизнедеятельности:

а) по данным научно-хозяйственных опытов:

$$ОЭ^1 = 1,167ЖМ^{0,62} + 0,0241ССП;$$

б) при использовании немецкого коэффициента для хрячков 1,036:

$ОЭ^2 = 1,036ЖМ^{0,62} + 0,135ЖМ^{0,62} + 0,0240ССП$ ; и фактических затрат обменной энергии на среднесуточный прирост живой массы:

в)  $ССП = 41,457ОЭ - 48,37ЖМ^{0,62}$ ,

ЖМ – живая масса, ССП – фактический суточный прирост. Уровень кормления ремонтных хрячков мясного типа рассчитан на получение среднесуточного прироста от 650 до 850 г по месяцам выращивания при живой массе от 40 до 100 кг с последующим в течение 4 месяцев его постепенным снижением до 550 г. Живой массы в 140 – 150 кг хрячок достигает в возрасте восьми-девяти месяцев.

По опытным данным была определена потребность хрячков в сухом корме  $СК = 0,124ЖМ^{0,75}$ , концентрации обменной энергии в нем:  $КОЭ = 15\ 262 - 67,92КЛ$  и сырой клетчатке в зависимости от содержания обменной энергии  $КЛ = 222 - 0,0145ОЭ$ , в сыром 17% и переваримом протеине и сырой клетчатке, в сыром 17% и переваримом протеине 16%, первой лимитирующей аминокислоте лизине во взаимосвязи с обеспеченностью потребности в обменной энергии по снижающей от 0,76 до 0,58 г на МДж. Потребность в других незаменимых аминокислотах определена по отношению к лизину: в треонине – 67, метионине + цистине – 57 и триптофане – 18%.

Потребность в обменной энергии, питательных и биологически-активных веществах ремонтных хрячков мясного типа и концентрация обменной энергии, питательных и биологически-активных веществ в 1 кг сухого корма и абсолютно-сухого вещества приведены в таблицах 106 и 107.

Представленный уровень кормления ремонтных хрячков в принципе существенно отличается от уровня для хрячков мясо-сального типа по ряду показателей энергетического и протеинового питания. Они рассчитаны на более высокую интенсивность выращивания при использовании кормов отечественного производства. В то же время по решению некоторых



вопросов энергетического и протеинового питания они согласуются с данными зарубежных исследователей Германии и США. Решение многих других вопросов основывается на отечественном опыте (концентрация обменной энергии и сырой клетчатки в сухом корме рационов, количественная потребность в обменной энергии, незаменимых аминокислотах, линолевой кислоте и ряде других показателей – макро- и микроэлементов и витаминов).

При выращивании ремонтных хрячков мясного типа следует придерживаться относительно высоких норм кормления до достижения живой массы 90 кг, то есть в период, когда у животных интенсивно растут кости и мышечная ткань и постепенно снижающихся в последующий период до достижения живой массы 140–150 кг, когда переходят к осеменению свиноматок. Для предупреждения избыточного потребления кормов и ожирения с увеличением живой массы в рационах ремонтных хрячков снижают концентрацию обменной энергии за счет насыщения их клетчаткой. Концентрация обменной энергии в сухом корме должна находиться при живой массе до 90 кг на уровне 12,2 и с 91 до 140–150 кг – 11,8 МДж/кг (в абсолютно-сухом веществе соответственно 14,19 и 13,72 МДж/кг), а содержание клетчатки соответственно в сухом корме 45 и 51 г/кг (в абсолютно-сухом веществе – 52 и 60 г/кг). Такой подход позволяет обеспечить при групповом кормлении равное потребление корма всеми животными группы, а в итоге иметь выровненное поголовье.

Таблица 106. Потребности в питательных веществах для ремонтных хрячков (в сутки на голову)

Показатели	Живая масса, кг								
	41–50	51–60	61–70	71–80	81–90	91–100	101–120	121–140	141–160
	Среднесуточный прирост, г								
	650	700	750	800	850	800	700	600	550
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Обм. энергия, МДж	27,5	30,9	33,6	36,3	38,8	39,0	38,4	38,4	39,4
Сухое в-во, г	1973	2178	2368	2558	2734	2843	2799	2799	2872
Сырой. прот., г	391	431	469	506	541	529	521	521	534
Перев. прот., г	296	327	355	384	410	398	392	392	402
Лизин, г	20,3	23,0	24,2	25,4	26,4	25,7	24,6	21,0	21,3
Треонин, г	13,6	15,4	16,2	17,0	17,7	17,2	16,5	14,1	14,3
Мет.+ цистин, г	11,6	13,1	13,8	14,5	15,1	14,7	14,0	12,0	12,1
Триптофан, г	3,7	4,1	4,4	4,6	4,8	4,6	4,4	3,8	3,8
Линол. к-та, г	3,2	3,5	3,8	4,1	4,4	4,5	4,5	4,5	4,6
Сыр. клетчат., г	103	112	123	133	142	171	168	168	172
Минеральные вещества:									
кальций, г	18,3	20,3	22,0	23,8	25,4	24,7	24,4	24,4	25,0
фосфор, г	15,0	16,6	18,0	19,4	20,8	20,5	20,2	20,2	20,7
в т. ч. доступ., г	7,3	8,1	8,8	9,5	10,0	10,0	9,8	9,8	10,0
натрий, г	2,3	2,5	2,7	3,0	3,2	3,3	3,2	3,2	3,3
хлор, г	1,8	2,0	2,2	2,4	2,5	2,6	2,6	2,6	2,7
магний, г	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4
калий, г	5,3	5,8	6,3	6,8	7,3	6,3	6,2	6,2	6,3

Окончание таблицы 106

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
железо, мг	172	189	206	222	238	230	227	227	233
медь, мг	24	26	28	31	33	34	34	34	34
цинк, мг	138	152	166	179	191	165	162	162	166
марганец, мг	91	100	109	118	126	131	131	131	132
кобальт, мг	2,3	2,5	2,7	3,0	3,2	3,3	3,2	3,2	3,3
селен, мг	3,4	3,8	4,1	4,4	4,7	4,9	4,9	4,9	5,0
йод, мг	0,45	0,50	0,54	0,59	0,63	0,65	0,64	0,64	0,66
Витамины:									
А, тыс. МЕ	6,9	7,6	8,3	9,0	9,6	10,0	9,8	9,8	10,0
В, тыс. МЕ	0,69	0,76	0,83	0,90	0,96	1,0	0,98	0,98	1,0
Е, мг	81	89	97	105	112	117	115	115	118
К, мг	11	13	14	15	16	16	16	16	17
В <sub>1</sub> , мг	5,1	5,7	6,1	6,6	7,1	7,4	7,3	7,3	7,5
В <sub>2</sub> , мг	14	15	17	18	19	20	20	20	21
В <sub>3</sub> , мг	45	50	54	59	63	65	64	64	66
В <sub>4</sub> , г	2,4	2,6	2,8	3,1	3,3	3,4	3,4	3,4	3,4
В <sub>5</sub> , мг	138	152	166	179	191	199	196	196	201
В <sub>6</sub> , мг	24	26	28	31	33	34	34	34	34
В <sub>12</sub> , мкг	57	63	69	74	79	82	81	81	83
биотин, мг	11	13	14	15	16	16	16	16	16
фол. к-та, мг	7	8	8	9	10	10	10	10	10

**Таблица 107. Концентрация обменной энергии, питательных и биологически активных веществ в 1 кг корма для ремонтных хрячков**

Показатели	В сухом корме		В сухом веществе	
	Живая масса, кг			
	40–90	91–140	40–90	91–140
1	2	3	4	5
Обменная энергия, МДж	12,2	11,8	14,9	13,72
Сырой протеин, г	170	160	198	186
Переваримый протеин, г	129	120	150	140
Лизин, г	8,8	7,5	10,2	8,7
Треонин, г	5,8	5,0	6,7	5,7
Метионин+цистин, г	5,1	4,4	5,9	5,1
Триптофан, г	1,6	1,4	1,8	1,6
Сырая клетчатка, г	45	55	52	64
Линолевая кислота, г	14	14	16	16
Минеральные вещества:				
кальций, г	8,0	7,5	9,3	8,7
фосфор, г	6,5	6,2	7,6	7,2
в т.ч. доступный, г	3,2	3,0	3,7	3,5
натрий, г	1,0	1,0	1,16	1,16
хлор, г	0,8	0,8	0,93	0,93
магний, г	0,4	0,4	0,5	0,5
калий, г	2,3	1,9	2,67	2,21
железо, мг	75	70	87	81
медь, мг	10	10	12	12
цинк, мг	60	50	70	58

## Нормы потребностей молочного скота и свиней в питательных веществах

1	2	3	4	5
марганец, мг	40	40	46	46
кобальт, мг	1,0	1,0	1,16	1,16
селен, мг	1,5	1,5	1,74	1,74
йод, мг	0,2	0,2	0,23	0,23
Витамины:				
А, тыс. МЕ	3,0	3,0	3,5	3,5
Д, Тыс. МЕ	0,3	0,3	0,35	0,35
Е, мг	35	35	41	41
К, мг	5,0	5,0	5,8	5,8
В <sub>1</sub> , мг	2,2	2,2	2,6	2,6
В <sub>2</sub> , мг	6,0	6,0	7,0	7,0
В <sub>3</sub> , мг	20	20	23	23
В <sub>4</sub> , г	1,0	1,0	1,2	1,2
В <sub>5</sub> , мг	60	60	70	70
В <sub>6</sub> , мг	10	10	12	12
В <sub>12</sub> , мкг	25	25	29	29
биотин, мг	5,0	5,0	5,8	5,8
фолиевая кислота, мг	3,0	3,0	3,5	3,5

Рационы для ремонтных хрячков могут состоять из концентрированных (85–90%), сочных, зеленых кормов (5–10%) и кормов животного происхождения (3–5%), по энергетической питательности или полнорационных комбикормов. Учитывая важность полноценности кормления для ремонтных хрячков и во избежание их перекорма и ожирения рационы необходимо корректировать с нормами кормления через каждые 7 дней, а хрячков кормить по принятым программам кормления выращивания. Примерная программа кормления ремонтных хрячков мясного типа приведена в таблице 108.

**Таблица 108. Программа кормления ремонтных хрячков (с 40 до 150 кг живой массы)**

Живая масса, кг	Среднесуточный прирост, г	Дни выращивания	На голову в сутки		СК на 100 кг живой массы, кг
			Обм.энер., МДж*	Комбикорм, кг	
1	2	3	4	5	6
40,00	625	1–7	26,55	2,18	5,45
44,38	650	8–14	27,92	2,29	5,16
48,93	675	15–21	29,29	2,40	4,90
53,66	700	22–28	30,65	2,51	4,68
58,56	725	29–35	32,03	2,63	4,49
63,64	750	36–42	33,40	2,74	4,31
68,89	775	43–49	34,77	2,85	4,14
74,32	800	50–56	36,15	3,01	4,05
79,92	850	57–63	38,14	3,13	3,92
85,87	900	64–70	40,14	3,29	3,83
92,17	850	71–77	39,51	3,35	3,63
98,12	800	78–84	39,32	3,33	3,39
103,7	750	85–91	38,82	3,29	3,17
109,15	725	92–98	38,88	3,29	3,17
114,23	700	99–105	38,89	3,30	2,89

1	2	3	4	5	6
119,13	700	106–112	39,47	3,34	2,80
124,03	675	113–119	39,45	3,34	2,80
128,76	650	120–126	39,40	3,34	2,60
133,31	625	127–133	39,30	3,33	2,50
137,69	600	134–140	39,19	3,32	2,41
141,89	575	141–147	39,06	3,31	2,33
145,92	550	148–155	38,90	3,30	2,26
150,00	550				2,22

\* со всем комплексом питательных веществ.

Концентрированные корма, как правило, скармливают в виде полнорационных комбикормов, а при их отсутствии – комбикормов-концентратов. Примерный состав полнорационного комбикорма для ремонтных хрячков мясного типа: ячмень – 57,4%, овес – 10, горох – 6, шрот соевый – 4, дрожжи кормовые – 4, мука рыбная – 0,4, мука травяная люцерновая 1-го сорта – 5, дикальцийфосфат – 1, мел – 0,7, соль – 0,5, премикс – 1%. Комбикорма-концентраты скармливают в смеси с корнеклубнеплодами или зеленой массой бобовых трав в виде влажных мешанок в станках, на кормовых площадках или столовых в зависимости от принятой технологии (влажность смеси 65–75%).

## МОДЕЛЬ БИОЛОГИЧЕСКИХ ОСНОВ ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ И ПОТРЕБНОСТИ В ОБМЕННОЙ ЭНЕРГИИ И ОСНОВНЫХ ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВАХ РАСТУЩИХ СВИНЕЙ МЯСНОГО ТИПА

Решение многих научных и производственных вопросов в животноводстве основывается на использовании биологических основ и требований в зависимости от вида, возраста, условий использования, кормления и содержания животных. В настоящее время биологическая наука достигла состояния, когда многие требования данного вида животных к условиям кормления, потребности в энергии и отдельных питательных веществах и условий содержания для обеспечения прогнозируемого уровня продуктивности могут быть выражены в виде математических уравнений – моделей биологических основ. В работе представлена модель биологических основ в виде уравнений множественной регрессии для прогнозирования продуктивности и потребностей в энергии и питательных веществах растущих свиней мясного типа. В настоящее время в связи с развитием биологических и технических наук появилась возможность экспериментально выявлять существующие взаимосвязи в организме животных между продуктивностью и потребностями в энергии, отдельных питательных и биологически активных веществах. В ВИЖ им. Л.К. Эрнста по материалам собственных исследований разработана модель биологических основ для прогнозирования продуктивности и потребности в энергии и основных питательных веще-

ствах растущих свиней мясного типа. Ее основой является система уравнений множественной регрессии, позволяющая выявить взаимосвязи между живой массой и среднесуточным приростом с потребностью в обменной энергии, с синтезом и отложениями в теле белка и жира, потребностью в незаменимых аминокислотах, линолевой кислоте, сухом корме и оптимальной концентрации в нем обменной энергии и допустимого содержания клетчатки. Они дают возможность прогнозировать продуктивность, полноценность кормления и разрабатывать более эффективные системы кормления растущих свиней мясного типа. Ее основой являются уравнения множественной регрессии.

До настоящего времени не определены затраты обменной энергии животными на поддержание жизнедеятельности. По данным различных современных авторов, они колеблются от 0,61 до 0,75 на каждый кг обменной живой массы. По данным американских исследователей (NRC) потребность свиней в обменной энергии для поддержания жизни составляет 106 ккал или 443,5 МДж обменной энергии в расчете на кг живой массы в степени 0,75. Однако, как показывают опыты, эта величина является заниженной. Прямыми исследованиями немецких исследователей (Р. Шиманн, В. Енч и Л. Хофманн) определено, что кастрированные растущие хрячки мясных пород на поддержание жизнедеятельности в нормальных условиях содержания затрачивают в среднем 955 кДж обменной энергии на каждый кг обменной живой массы. В наших опытах данные были близки к этой величине. Учитывая возможные колебания этих затрат мы сочли целесообразным использовать коэффициент 955.

На основании данных научно-хозяйственных опытов с убоем и детальным учетом полученных обменной энергии и питательных веществ кормов, продуктов убоя и их калориметрическим и химическим анализом, балансовых и респираторных опытов разработано методом множественной регрессии уравнение для выявления взаимосвязи между потребностью растущих и откармливаемых свиней мясного типа в обменной энергии, отдельных питательных веществах с отложениями и синтезом в теле белка и жира:

$$У = 955ЖМ^{0,62} + 1,85 * \text{белок} + 1,35 * \text{жир}.$$

По нашим данным свиньи мясного типа при содержании в оптимальных условиях используют обменную энергию корма на синтез и отложения в теле 1 г белка 10,45 ккал или 43,76 кДж и 1 г жира 12,33 ккал или 51,6 кДж, т. е. с эффективностью, соответственно, 54,3 и 74,1%.

1. Определены:

1.1. Затраты обменной энергии на поддержание жизнедеятельности  $ЖМ^{0,62} * 955$  (скорректировано по данным немецких исследователей);

1.2. Среднесуточный прирост живой массы по потреблению обменной энергии и обменной живой массе:

$$ССП = 34,470Э - 20,53ЖМ^{0,62}$$

1.3. Среднесуточный прирост белка и жира, г:

а) По живой массе и среднесуточному ее приросту:

$$\text{Белка} = 0,944ЖМ^{0,62} + 0,137ССП;$$

$$\text{Жира} = -2,278ЖМ^{0,62} + 0,336ССП;$$

б) По обменной энергии и живой массе, г:

$$\text{Белка} = 4,730\text{ОЭ} - 1,868\text{ЖМ}^{0,62};$$

$$\text{Жи́ра} = 11,590\text{ОЭ} - 9,20\text{ЖМ}^{0,62}.$$

1.4. Затраты ОЭ на отложения и синтез в теле белка и жира, КДж:

$$\text{Б} = 43,76 * \text{белок};$$

$$\text{Ж} = 51,6 * \text{жир-кДж на г}.$$

1.5. Потребность в обменной энергии по обменной живой массе и ее среднесуточному приросту:

$$\text{ОЭ} = 0,597\text{ЖМ}^{0,62} + 0,029\text{ССП}; \text{ в КДж}.$$

1.6. Потребность в обменной энергии по ее затратам на поддержание жизнедеятельности, на синтез и отложения в теле белка и жира:

$$\text{ОЭ} = \text{ЖМ}^{0,62} * 955 + 43,76 * \text{белок} + 51,6 * \text{жир};$$

2. Концентрация обменной энергии и клетчатки в сухом корме для растущих свиней:

$$\text{ОЭ} = 15262 - 67,92\text{СК} \text{ и } \text{СК} = 222 - 0,0145\text{ОЭ}.$$

3. Оптимальное потребление сухого корма растущими свиньями мясного типа при скармливании полноценных комбикормов:

$$\text{СК} = 0,124\text{ЖМ}^{0,75}.$$

4. Потребность растущих и откармливаемых свиней мясных пород в лизине:

$$Y = (\text{ЖМ}^{0,75} * 0,036 + 0,12 * \text{белок прироста}) : 0,87.$$

5. Потребность растущих свиней мясных пород в ИИП лизине:

$$Y = \text{ЖМ}^{0,75} * 0,036 + 0,12 * \text{белок прироста}.$$

6. Потребность растущих свиней мясных пород в треонине, метионине + цистине и триптофане определяют по отношению к лизину в% соответственно при живой массе с 40 до 70 кг – 0,65, 0,57, 0,18 и с 70 до 110 кг – 0,67, 0,57 и 0 18%.

7. Потребность в линолевой кислоте – 1,3–1,5% от сухого вещества рациона.

8. Доступность фосфора составляет с 40 до 70 кг живой массы 0,42 и с 70 до 110 кг 0,38% от общего его количества в рационе.

Эта модель разработана и проверена в условиях физиологического двора института при кормлении растущих свиней мясного типа. Ее использование обеспечило получение среднесуточных привесов в период с 30 до 70 кг на уровне 750–800 г и с 71 до 110 кг 1000–1150 г при затратах 2,8–3,2 кг корма с продолжительностью выращивания и откорма 98–105 дней.

## ОТКОРМ СВИНЕЙ

Откорм свиней – заключительный процесс в производстве свинины. От его организации в значительной степени зависит уровень производства, качество свинины и рентабельность отрасли в целом. Цель откорма заключается в получении максимального прироста живой массы свиней при наименьшем расходе кормов. Свиньи и полученная от их переработки свинина должны соответствовать требованиям существующего ГОСТа. Свиньи для убоя в зависимости от половозрастных признаков, живой массы и тол-

щины шпика подразделяют на шесть категорий: первая – экстра – растущие свинки и боровки с живой массой от 70 до 100 кг с толщиной шпика над остистыми отростками между 6–7 грудными позвонками, не считая толщины шкуры, до 3,0 см с массой туши в шкуре от 47 до 68 кг; вторая – растущие свинки и боровки с живой массой от 70 до 130 кг при толщине шпика от 1 до 3,0 см с массой туши в шкуре от 47 до 88 кг., а также подсвинки от 20 до 70 кг с толщиной шпика от 1,0 см и более с массой туши в шкуре от 14 до 46 кг; третья категория – растущие свинки и боровки с живой массой до 130 кг при толщине шпика свыше 3,0 см и массой туши в шкуре до 88 кг; четвертая – боровы и свиноматки с живой массой свыше 130 кг при толщине шпика 1,0 см и более с массой в шкуре до 88 кг; пятая – поросята-молочники от 4 до 8 кг живой массы без ограничения по толщине шпика с массой тушек в шкуре от 3 до 6,0 кг и шестая – хрячки с живой массой не более 70 кг при толщине шпика 1 см и более с массой туши в шкуре до 47 кг.

В наших условиях различают два вида откорма свиней: мясной с его разновидностью беконным откормом и откорм до жирных кондиций. На практике наиболее часто применяют мясной откорм, который позволяет получать растущих свиней в 6–7-месячном возрасте с живой массой 100–110 кг и высококачественную мясную свинину. Для этого откорма пригодны растущие свиньи всех разводимых у нас пород. Разница здесь заключается в живой массе убоя животных, возрасте и качестве получаемой свинины.

Наиболее полно отвечают требованиям производства высококачественной мясной свинины растущие свиньи специализированных мясных пород и их высококровные помеси с мясо-сальными животными.

## СОДЕРЖАНИЕ, ПОДБОР И ФОРМИРОВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ГРУПП

На прирост живой массы, эффективность использования кормов и рентабельность производства высококачественной мясной свинины большое влияние оказывают условия содержания, подбор и формирование производственных групп.

Одним из основных факторов, определяющих условия содержания, является микроклимат помещения, в котором содержатся растущие и откармливаемые свиньи. Продуктивность их во многом будет определяться соответствием условий внешней среды требованиям организма. С увеличением этого соответствия будут повышаться продуктивность свиней и снижаться затраты кормов на прирост живой массы.

Очень важным условием высокой продуктивности растущих и откармливаемых свиней является формирование производственных групп, как в количественном, так и в качественном отношении. Хорошо выращенные поросята должны иметь при постановке на выращивание выровненную живую массу: в 60-дневном возрасте – не менее 16–18 кг, в 90-дневном – 30–32 и в 105-дневном – 38–40 кг. По сложившейся в нашей стране практике поросят ставят на доращивание с живой массой 25–30 кг, а на откорм переводят при массе 38–40 кг. Очень важным условием последующей про-



дуктивности поросят является способ формирования групп и их содержания. Наиболее простым является индивидуальное содержание и кормление поросят или группами (гнездами), в которых они были выращены под матками. Эти способы иногда используют, но они не всегда себя оправдывают. Индивидуальное и погнездное выращивание и откорм свиней позволяет получать повышенную продуктивность, но требуют значительного увеличения производственных площадей и затрат труда, что в конечном итоге удорожает производство свинины. В абсолютном большинстве свиноводческих хозяйств растущих и откармливаемых животных содержат в станках по 25–30 свиней. У поросят, как и у всех стадных животных, при объединении во вновь создаваемые группы сразу начинается устанавливаться иерархическое ранжирование, которое проявляется в длительных сильных драках (до 2–3-х недель, если не принять мер). При этом длительность и жесточенность драк возрастают с увеличением плотности размещения и численности поросят в группе. Для сокращения длительности этого стрессового периода используют ряд приемов: а) группу формируют из поросят – аналогов по живой массе (разность по массе не должна превышать 10%), возрасту, упитанности, генотипу и полу; б) поросят перед объединением во вновь создаваемую группу обработать по возможности сильно пахнущим веществом; в) для всех поросят вновь создаваемой группы должна быть чужая территория (чужой станок); г) нельзя допускать скученности поросят. Площадь станка и фронт кормления должны быть в расчете на одну голову: на выращивании не менее соответственно 0,35 м<sup>2</sup> и 0,25 м, на откорме – 0,8 м<sup>2</sup> и 0,35 м.

## **ВЛИЯНИЕ КОРМЛЕНИЯ И ИНТЕНСИВНОСТИ ОТКОРМА НА ФОРМИРОВАНИЕ МЯСНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ И КАЧЕСТВО СВИНИНЫ**

Одним из основных факторов, определяющих интенсивность откорма и качество производимой свинины, является кормление свиней. Интенсивность откорма определяется величиной среднесуточного прироста живой массы, затратами корма на его производство и, как следствие, продолжительностью. Чем интенсивнее выращивание и откорм поросят, тем выше среднесуточные приросты, ниже затраты кормов на производство прироста, короче продолжительность периода, выше, как правило, рентабельность производства свинины.

Одной из биологических особенностей растущих и откармливаемых свиней мясного типа является их повышенная способность к синтезу белка. По нашим данным, при нормальном кормлении и содержании животных увеличение отложения белка в теле идет быстро, достигает своего максимума при живой массе 80–100 кг и в последующем постепенно снижается, а количество жира, наоборот, в этот период возрастает медленно, а затем его синтез начинает резко увеличиваться.

Растущие и откармливаемые свиньи специализированных мясных пород и их помеси обладают высоким потенциалом продуктивности. Они,



как и свиньи комбинированного направления продуктивности, в наших опытах при выращивании и откорме с 20 до 110–120 кг при хорошем сбалансированном кормлении в целом обеспечивали получение среднесуточных приростов на уровне 850–860 г при затратах кормов на производство 1 кг прироста живой массы 3,2–3,6 кг полнорационного комбикорма. Во второй период откорма с 70 до 100 кг живой массы их среднесуточный прирост обычно находился на уровне 900–950 г (на 100–150 г ниже, чем от свиней крупной белой породы). В этот период отложение белка обычно стабилизировалось и даже начинало снижаться, а отложения жира резко возрастало, как следствие, при убое в 120 кг получали туши массой 82–86 кг, в которых содержание сала составляло 34–36%, мяса – 53–56, костей – 10–11%. Толщина хребтового сала превышала 50 мм. Свинина, полученная при такой высокой интенсивности откорма, не отвечала требованиям, предъявляемым к мясной свинине. Встал вопрос об использовании другой программы откорма растущих и откармливаемых свиней мясного типа, об использовании кормления как фактора формирования мясной продуктивности свиней. Влияние разных уровней кормления растущих и откармливаемых свиней мясного типа на среднесуточное отложение в теле белка и жира по периодам выращивания и откорма приведено в таблице 109.

**Таблица 109. Количественная зависимость между уровнем кормления растущих и откармливаемых свиней на отложения в теле белка и жира по периодам (на 1 МДж потребляемой ОЭ, в среднем на голову в сутки)**

Живая масса, кг	Потребл. ОЭ, МДж	Уровень кормлен. кДж/кг	Отложения в теле, г		Количественная зависимость (уравнения регрессии)
			белка	жира	
25–40	19,9	634	113,4	131,0	$Y = 4,873OЭ + 0,525ЖМ$ $Ж = 13,0OЭ - 4,011ЖМ$
	18,7	541	109,2	102,4	
	17,4	466	104,2	74,4	
40–70	28,3	496	129,1	235,2	$Y = 4,468OЭ + 0,047ЖМ$ $Ж = 15,87OЭ - 3,759ЖМ$
	23,0	413	105,5	154,9	
	21,7	362	99,7	118,9	
70–100	38,2	431	132,5	346,3	$Y = 3,027OЭ + 0,188ЖМ$ $Ж = 16,28OЭ - 3,123ЖМ$
	32,6	373	115,1	257,7	
	24,9	274	92,7	122,2	

Математический анализ полученных материалов позволил определить количественную зависимость между уровнями кормления и отложениями в теле белка и жира у растущих и откармливаемых свиней мясного типа по периодам выращивания и откорма через уравнения множественной регрессии. Он показывает, что снижение уровня кормления на 1 МДж обменной энергии против нормы приводит к уменьшению отложений в теле белка и жира, соответственно: при выращивании с 25 до 40 кг живой массы на 4,9 г и 13 г; с 40 до 70 кг – на 4,5 и 15,9 г; и с 70 до 100 кг – на 3,0 и 16,3 г.

Приведенные уравнения показывают, что путем ограничения потребления корма растущими и откармливаемыми свиньями во второй период откорма, когда начинают преобладать процессы синтеза жира над синтезом белка, можно оказывать прямое влияние на содержание белка и жира в тушах, т. е. на формирование мясной продуктивности свиней.

О влиянии кормления на продуктивные и мясные качества растущих и откармливаемых свиней мясного типа наглядно можно видеть из данных, приведенных в таблице 110.

**Таблица 110. Влияние разных уровней кормления на среднесуточные приросты живой массы, затраты кормов, энергетическую ценность прироста и морфологический состав туш по периодам выращивания и откорма поросят породы ландрас**

Жив. вес, кг	Корм МДж кг ж. м.	Ср. сут. прирост, г	Затр. корма, МДж/кг	Энерг. ценн., МДж/кг	Масса туши, кг	Содержалось в туше					
						мяса		сала		костей	
						кг	%	кг	%	кг	%
20	–	–	–	–	11,4	7,4	64,9	1,7	14,9	2,4	20,2
20–40	649	595	37,3	14,7	24,5	14,3	58,4	6,0	24,5	4,2	17,1
20–40	573	513	38,2	13,4	24,9	16,0	64,3	5,2	20,9	3,7	14,8
40–70	558	791	38,8	16,6	42,8	25,1	58,6	12,2	28,5	5,5	12,9
40–70	409	539	41,7	13,9	41,6	24,6	59,1	11,1	26,7	5,9	14,2
70–100	487	880	41,0	17,2	69,3	39,5	57,0	22,2	32,0	7,6	11,0
70–100	390	780	42,6	16,3	66,1	38,9	58,9	19,7	29,8	7,5	11,3
70–100	312	581	45,6	14,0	63,4	38,7	61,0	16,2	25,6	8,5	13,4
100–120	420	830	43,2	18,5	81,4	45,9	56,4	27,3	33,5	8,2	10,1
100–120	310	746	45,7	16,3	79,0	45,8	58,0	24,4	30,9	8,8	11,1
100–120	230	471	53,7	13,3	80,0	50,0	62,5	19,8	24,8	10,2	12,7

В периоды выращивания и откорма наблюдалась общая закономерность – при снижении норм кормления происходило практически уменьшение на аналогичную величину среднесуточных приростов, возрастали соответственно затраты кормов в относительном выражении от снижаемой величины до 25%, уменьшалась энергетическая ценность прироста живой массы до 50% от снижаемой величины. Количество постного мяса в тушах в абсолютном выражении практически оставалось на уровне групп, которых кормили по полным нормам, а в относительном – оно значительно возрастало. Количество сала уменьшалось на такую же величину. С позиции повышения содержания в тушах растущих и откармливаемых свиней собственно мяса (называемого постным мясом) заслуживает внимания использование пониженного уровня кормления во второй период откорма. В опытах в период откорма свиней породы ландрас с 70 до 100 кг при снижении общего уровня кормления до 390 КДж на 1 кг живой массы (на 20% от детализированных норм) и убой в 100 кг обеспечивало получение туш с таким же содержанием собственно мяса, как и при убой в 70 кг, которых кормили по полным нормам (58,9% против 58,6%). Подобная закономерность проявилась и при снижении общего уровня кормления до 310 КДж на 1 кг живой массы (на 26,2% против детализированных норм) и убой в 120 кг. Были получены туши с содержанием 58% собственно мяса и 30,9% сала. Более значительные ограничения в кормлении хотя и повышали содержание в тушах содержание собственно мяса, но резко снижали величины среднесуточных приростов и удлиняли период откорма. По нашим данным для получения высококачественной мясной свинины от растущих и откармливаемых свиней мясного типа оптимальный уровень кормления находится при откор-

ме с 70 до 100 кг живой массы на уровне 350–400 КДж и со 100 до 120 кг на уровне 300–350 КДж на 1 кг живой массы. Использование данных ограничений при хорошей сбалансированности рационов по другим питательным и биологически-активным веществам обеспечат получение среднесуточного прироста живой массы на уровне 750–780 г. Энергетическая ценность 1 кг живой массы при этом будет находиться на уровне 14 МДж, или 3360 ккал.

Наряду с кормлением, на мясные качества туш оказывает большое влияние предубойная масса откармливаемых свиней. Чем меньше эта масса, тем больше в туше будет содержаться собственно мяса, но и тем дороже будет обходиться производство такой свинины. Большинство зарубежных специалистов считает, что такой оптимальной массой для растущих и откармливаемых свиней современного мясного генотипа является 85–95 кг.

**Таблица 111. Основные показатели мясо-сальной продуктивности свиней породы ландрас (среднесут. прирост живой массы 700–750 г)**

Показатели	Живая масса, кг		
	85,0	100	120
Масса охлажденной туши, кг*	51,9	65,8	80,0
В том числе: тощего мяса, кг	30,5	38,3	45,8
%	58,8	58,2	57,3
сала, кг	14,8	19,8	25,3
%	28,5	30,1	31,6
костей, кг	6,6	7,7	8,9
%	12,7	11,7	11,1
Убойная масса, кг	64,2	80,1	96,0
Убойный выход, %	75,5	80,1	80,0

\* без шкуры.

В таблице 111 приведены данные наших исследований по изучению качества мясо-сальной продукции свиней породы ландрас при среднесуточных приростах в целом за период на уровне 700–750 г при достижении ими живой массы перед убоем 85, 100 и 120 кг. Ограниченное кормление растущих и откармливаемых свиней мясного типа широко используется в странах Западной Европы, где поросят обильно и полноценно кормят до достижения живой массы 65–70 кг, затем вводят ограничение на уровне 2,6–3,0 кг полнорационного комбикорма до достижения предубойной живой массы 82–95 кг. Убой растущих и откармливаемых свиней до 1995 года производили при достижении живой массы 82–85 кг, а к настоящему времени в большинстве европейских стран в связи с улучшением мясных качеств свиней предубойную живую массу увеличили до 95 кг с массой туши 71,8 кг и выходом собственно мяса 58,3%.

В последнее время в связи с переходом на мясное свиноводство встал вопрос о производстве высококачественного сала. Но как показывает практика здесь стоит вопрос не о мясном свиноводстве, а об организации самого процесса интенсивности откорма свиней и возраста их убоя. Как показывает опыт, мясные свиньи по достижении живой массы 110 кг при достаточном уровне и полноценности кормления растут очень быстро, интенсивно и осаливание их туш начинает очень быстро возрастать. Так, свиньи породы ландрас при живой массе 115–117 кг имеют среднесуточный прирост живой массы 900–1000 г и толщину сала на уровне 10 и последнего ребра

в среднем 30–40 мм, а на 7 дней позже при живой массе 120–125 кг имеют толщину шпика уже 50–57 мм. Более того у нас в стране совершенно не налажен откорм выбракованного взрослого поголовья (выбракованных взрослых и проверяемых свинок). Откорм только этого поголовья полностью обеспечит потребность нашего населения и промышленности в сале.

## **РЕКОМЕНДАЦИИ КОРМЛЕНИЯ РАСТУЩИХ И ОТКАРМЛИВЕМЫХ СВИНЕЙ МЯСНОГО ТИПА**

Кормить растущих и откармливаемых свиней рационально и экономически выгодно по детализированным, многофакторным оптимальным уровням, в которых наиболее полно отражена их потребность в энергии, отдельных питательных и биологически активных веществах. Этим уровнем предусмотрена суточная потребность в обменной энергии, питательных и биологически-активных веществах в расчете на 1 голову с учетом живой массы, планируемого уровня среднесуточного прироста живой массы и условий содержания. Определяют в рационах свиней содержание: обменной энергии, сухого вещества (по их соотношению – концентрацию обменной энергии), сырого и переваримого протеина, незаменимых аминокислот (лизина, метионина+цистина, треонина, триптофана), линолевой кислоты, сырой клетчатки. Из минеральных веществ определяют содержание в рационах (комбикормах) кальция, фосфора, натрия, хлора, калия и магния, а из микроэлементов – железа, меди, цинка, марганца, кобальта, селена и йода. Из витаминов в рационах свиней подлежат определению витамины А (редко b-каротин), D-кальциферол, E-а-токоферол, K-менадион, B<sub>1</sub>-тиамин, B<sub>2</sub>-рибофлавин, B<sub>3</sub>-пантотеновая кислота, B<sub>4</sub>-холин, B<sub>5</sub>-никотиновая кислота, B<sub>6</sub>-пиридоксин, B<sub>12</sub>-цианкобаламин, биотин и фолиевая кислота (или ее соль фалоцин). Кроме этого, в рационах растущих и откармливаемых свиней в питьевой воде контролируют содержание фтора и солей тяжелых металлов (свинца, ртути, кадмия и других).

Растущие и откармливаемые свиньи в обычных хозяйственных условиях часто имеют пониженную полноценность кормления, а в других – пониженный потенциал продуктивности, поэтому для них необходим и соответствующий пониженный уровень кормления. Свиньи современных мясных типов с повышенным генотипом продуктивности обладают повышенным синтезом белка до достижения убойной массы в 100 кг, тогда как свиньи с средним уровнем реализации продуктивности обладают этой способностью только до достижения живой массы 80–90 кг. Поэтому в первом случае откорм ведут до 100–120 кг живой массы на уровне 900–1200 г среднесуточного прироста живой массы, а во втором для получения высококачественной мясной свинины только до достижения живой массы 80–90 кг. По достижении этой весовой категории необходимо вводить ограниченное кормление со среднесуточным приростом живой массы на уровне 750–800 г, т. е. использовать ограниченное кормление как мясоформирующий фактор.

Учитывая, что растущие и откармливаемые свиньи имеют разный потенциал продуктивности и с разной интенсивностью по периодам выращивания

и откорма осуществляют синтез и отложения в теле белка и жира, и отличаются требованиями к уровням кормления и его полноценности, необходимо иметь и разное кормление. Кормление растущих и откармливаемых свиней мясного типа для получения высокоценной мясной свинины должно быть ориентировано на максимальное проявление потенциала продуктивности на весь период выращивания и откорма с 40 до 110–120 кг живой массы. При этом, учитывая специфику обмена веществ и энергии у животных мясных пород и их помесей мясного типа со свиньями мясо-сальных пород, необходимо иметь и разные уровни кормления, свои особенности.

В зависимости от потенциала продуктивности потребность растущих и откармливаемых свиней мясного типа необходимо строго контролировать как по обменной энергии, так и по всему комплексу питательных веществ.

Потребность растущих и откармливаемых свиней мясного типа в обменной энергии определяли в научно-хозяйственных и респираторных опытах с использованием факторного метода по затратам на поддержание жизни (955МДж на кг обменной живой массы в степени 0,62), на синтез и отложения в теле белка и жира (в среднесуточном приросте живой массы). По ее затратам для поддержания жизнедеятельности, отложениям и синтезу в теле белка и жира были получены уравнения множественной регрессии:

$$\begin{aligned} B &= 0,944ЖМ^{0,62} + 0,137ССП \text{ и} \\ Ж &= -2,278ЖМ^{0,62} + 0,356ССП; \\ ОЭ &= 955ЖМ^{0,62} + 43,76Б + 51,6Ж; \end{aligned}$$

где ОЭ – обменная энергия в сутки на голову, ЖМ – живая масса; Б – белок в КДж; Ж – жир в КДж.

Уравнения представлены в «Моделе для определения потребности в обменной энергии и основных питательных веществах растущих и откармливаемых свиней мясного типа». Эти данные были разработаны и апробированы в условиях физиологического двора института и экспериментального хозяйства «Кленово-Чегодаево» в оптимальных уровнях кормления растущих и откармливаемых свиней мясного типа.

Потребность растущих и откармливаемых свиней мясного типа в сухом корме определена по уравнению:

$$СВ = ЖМ^{0,75} * 0,124;$$

а концентрация обменной энергии в сухом корме для растущих и откармливаемых свиней должна быть разной в зависимости от продуктивности. Она составляет для свиней мясного типа при высокой реализации потенциала продуктивности с 40 до 70 кг живой массы 13,0 МДж и с 71 до 110 кг–120 кг – 12,8 МДж в кг сухого корма рациона, а при средней реализации потенциала продуктивности соответственно 12,5 и 12,6 МДж. Концентрация обменной энергии определяется содержанием клетчатки в сухом корме рациона. Их определяют по уравнениям регрессии:

$$КОЭ = 15262 - 67,92КЛ \text{ и клетчатки } КЛ = 222 - 0,145ОЭ.$$

Потребность растущих и откармливаемых свиней мясного типа в сыром и переваримом протеине при высоком уровне реализации потенциала продуктивности живой массе с 40 до 70 кг живой массы составляет 17 и 15% и с 71 до 110–120 кг, а при среднем уровне продуктивности соответственно 16 и 14%.

Потребность в первой лимитирующей аминокислоте лизине в зависимости от обеспеченности потребности в обменной энергии при высокой реализации генетического потенциала продуктивности при живой массе от 40 до 70 кг – 9,1 г и от 71 до 110–120 кг – 8,2 г, а при среднем уровне, соответственно, 8,5–7,8 г на МДж обменной энергии. Потребность в других незаменимых аминокислотах по отношению к лизину: в треонине – 66%, метионин+цистине – 60 и триптофане – 18%.

Потребность в линолевой кислоте, как незаменимой, составляет 0,13–0,15% от сухого корма, а, в целом, содержание непредельных жирных кислот не должно превышать 2–2,5%.

Потребность растущих и откармливаемых свиней мясного типа в макро-микроэлементах и витаминах считаем целесообразным оставить на уровне существующих рекомендаций МСХ.

Потребности растущих и откармливаемых свиней мясного типа с высоким потенциалом продуктивности в обменной энергии, питательных и биологически активных веществах приведены в таблице 112.

**Таблица 112. Потребности в питательных веществах для растущих и откармливаемых свиней с высоким потенциалом продуктивности при среднесуточном приросте с 40 до 110 кг живой массы в среднем за период 900–950 г (в сутки на голову)**

Показатели	Живая масса, кг							
	40	50	60	70	80	90	100	110
	Среднесуточный прирост живой массы, г							
	700	800	900	950	1000	1050	1100	1150
1	2	3	4	5	6	7	8	9
ЭКЕ	2,6	2,9	3,3	3,5	3,8	4,0	4,2	4,4
Обм. энергия, МДж	25,7	29,4	33,1	35,4	37,7	39,9	42,1	44,2
Сухое вещ-во, г	1702	1947	2192	2361	2530	2678	2826	2966
Сырой протеин, г	337	386	434	439	440	466	492	516
Перев.протеин, г	262	300	338	342	343	363	384	402
Лизин, г	18,5	20,8	22,5	23,4	24,1	24,7	25,3	25,6
Треонин, г	12,0	13,4	14,6	15,2	16,1	16,5	17,0	17,2
Метион.+цистин, г	10,7	11,9	13,1	13,6	14,0	14,3	14,7	14,8
Триптофан, г	3,3	3,7	4,1	4,2	4,3	4,4	4,5	4,6
Линолевая к-та, г	2,6	2,9	3,3	3,5	4,0	4,3	4,5	4,7
Клетчатка, г*	80	92	103	111	119	126	133	139
Минеральные вещества:								
кальций, г	14,3	16,4	18,4	19,8	20,5	21,7	22,9	24,0
фосфор, г	11,9	13,6	15,3	16,5	17,0	17,9	18,9	19,9
в т. ч. доступный, г	5,0	5,7	6,4	6,9	6,5	6,8	7,2	7,6
натрий, г	1,97	2,26	2,54	2,74	2,93	3,11	3,28	3,44
хлор, г	1,58	1,81	2,04	2,20	2,35	2,49	2,63	2,76
магний, г	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,3	1,4	1,5
калий, г	4,5	5,2	5,4	5,5	5,6	5,9	6,2	6,6
железо, мг	148	169	191	205	205	217	229	240
медь, мг	20	23	26	28	30	32	34	36

1	2	3	4	5	6	7	8	9
цинк, мг	99	113	127	137	147	155	164	172
марганец, мг	4,0	4,5	5,0	5,4	5,8	6,2	6,5	6,8
кобальт, мг	2,0	2,3	2,5	2,7	2,9	3,1	3,3	3,4
селен, мг	0,3	0,33	0,37	0,40	0,43	0,46	0,48	0,50
йод, мг	0,39	0,45	0,50	0,54	0,58	0,62	0,65	0,68
Витамины:								
А, тыс. МЕ	4,9	5,6	6,4	6,6	6,6	7,0	7,3	7,7
Д, тыс. МЕ	0,49	0,56	0,64	0,66	0,66	0,70	0,73	0,77
Е, мг	49	56	64	68	73	78	82	86
К, мг	1,0	1,1	1,3	1,4	1,5	1,6	1,6	1,7
В <sub>1</sub> , мг	3,9	4,5	5,0	5,1	5,2	5,4	5,7	5,9
В <sub>2</sub> , мг	5,1	5,8	6,6	7,1	7,6	8,0	8,5	8,0
В <sub>3</sub> , мг	24	27	31	32	32	32	34	36
В <sub>4</sub> , г	1,7	1,9	2,2	2,4	2,5	2,7	2,8	3,0
В <sub>5</sub> , мг	99	113	127	137	147	155	163	172
В <sub>6</sub> , мг	2,0	2,3	2,6	2,8	3,2	3,3	3,4	3,6
В <sub>12</sub> , мкг	39	45	50	54	58	62	65	68
биотин, мг	0,1	0,12	0,13	0,14	0,15	0,16	0,17	0,18
фолиевая к-та, мг	0,7	0,8	0,9	0,9	1,0	1,1	1,1	1,2

\* не более.

При кормлении растущих и откармливаемых свиней мясного типа и среднем уровне реализации генетического потенциала установлено, что при достижении 70–80 кг живой массы синтез белка замедляется, а жира возрастает. Поэтому для этих животных при достижении весовой категории 80 кг должно быть предусмотрено некоторое снижение общего уровня кормления. Следствием этого является и некоторое снижение среднесуточных приростов живой массы за весь период выращивания и откорма с 40 до 110 кг до 800–850 г в сутки. Потребность растущих и откармливаемых свиней мясного типа при среднем уровне реализации потенциала продуктивности в обменной энергии, питательных и биологически активных веществах приведена в таблице 113.

Балансирование по витамину А может осуществляться как за счет синтетических препаратов, так и по каротину (1 мг В-каротина для свиней эквивалентен 500 МЕ витамина А).

Приведенная потребность соответствуют потребности свиней при содержании в оптимальных условиях. Оптимум температуры для поросят с живой массой до 45 кг находится на уровне 22 °С, с массой от 45 до 85 кг – 20 °С и от 85 до 120 кг – 17 °С при относительной влажности воздуха 65–80%.

При температуре окружающей среды в свиноматке ниже оптимальной для данной весовой группы уровень энергетического питания кормления следует повышать на 2–3% процента на каждый градус в зависимости от массы животного. Превышение оптимума температуры более чем на 3–5 °С приводит к резкому снижению потребления корма и, как следствие, к снижению среднесуточных привесов.



**Таблица 113. Потребности в питательных веществах для растущих и откармливаемых свиней при среднем уровне реализации потенциала продуктивности и среднесуточном приросте в среднем за период с 40 до 110 кг живой массы около 800–850 г (в сутки на голову)**

Показатели	Живая масса, кг							
	40	50	60	70	80	90	100	110
	Среднесуточный прирост живой массы, г							
	690	760	840	900	960	1020	950	900
ЭЖЕ	2,5	2,8	3,2	3,4	3,7	3,9	3,8	3,8
Обм. энергия, МДж	25,5	28,5	31,6	34,2	36,7	39,2	38,4	38,1
Сухое вещ-во, г	1759	1966	2179	2342	2497	2667	2612	2592
Сырой протеин, г	327	366	405	407	407	435	426	422
Перев. протеин, г	249	278	308	309	309	331	324	321
Лизин, г	17,8	19,4	20,9	21,9	22,8	23,5	22,3	21,3
Треонин, г	11,6	12,6	13,6	14,2	15,3	15,7	14,9	14,3
Метион.+цистин, г	10,1	11,1	11,9	12,7	13,2	13,6	12,9	12,4
Триптофан, г	3,2	3,5	3,8	3,9	4,1	4,2	4,0	3,8
Линолевая к-та, г	2,6	2,9	3,3	3,5	3,7	4,0	3,9	3,9
Клетчатка, г *	91	102	113	122	130	139	136	135
Минеральные вещества:								
кальций, г	14,8	16,5	18,3	19,3	20,2	21,6	21,2	21,0
фосфор, г	12,3	13,8	15,3	16,0	16,7	17,9	17,5	17,4
в т.ч. доступный, г	5,2	5,8	6,4	6,4	6,4	6,8	6,7	6,6
натрий, г	2,04	2,28	2,53	2,72	2,90	3,10	3,03	3,01
хлор, г	1,64	1,83	2,03	2,18	2,32	2,48	2,43	2,41
магний, г	0,8	0,9	1,0	1,1	,0	5,3	5,2	5,2
калий г	3,5	3,9	4,1	4,1	4,2	4,5	4,4	4,4
железо, мг	153	171	190	197	202	216	212	210
медь, мг	21	23	26	28	30	32	31	31
цинк, мг	102	114	126	136	145	155	151	150
марганец, мг	3,5	3,9	4,4	4,7	5,0	5,3	5,2	5,2
кобальт, мг	2,1	2,3	2,6	2,8	3,0	3,2	3,1	3,1
селен, мг	0,26	0,29	0,33	0,35	0,37	0,40	0,39	0,39
йод, мг	0,40	0,45	0,50	0,54	0,57	0,61	0,60	0,60
Витамины:								
А, тыс. МЕ	5,1	5,7	6,3	6,4	6,5	6,9	6,8	6,7
Д, тыс. МЕ	0,51	0,57	0,63	0,64	0,65	0,69	0,68	0,67
Е, мг	51	57	63	64	65	69	68	67
К, мг	0,9	1,0	1,1	1,2	1,2	1,3	1,3	1,3
В <sub>1</sub> , мг	4,0	4,5	5,0	5,0	5,0	5,3	5,2	5,2
В <sub>2</sub> , мг	5,3	5,9	6,5	7,0	7,5	8,0	7,8	7,8
В <sub>3</sub> , мг	25	28	30	33	35	37	37	37
В <sub>4</sub> , г	1,8	2,0	2,2	2,3	2,5	2,7	2,6	2,6
В <sub>5</sub> , мг	102	114	126	136	145	155	151	150
В <sub>6</sub> , мг	1,8	2,0	2,2	2,3	2,5	2,7	2,6	2,6
В <sub>12</sub> , мкг	40	45	50	54	57	61	60	60
биотин, мг	0,09	0,10	0,11	0,12	0,12	0,13	0,13	0,13
фолиевая к-та, мг	0,53	0,59	0,65	0,70	0,75	0,80	0,08	0,78

\* – не более.



Большое значение для практической реализации оптимального кормления имеет концентрация энергии и питательных веществ в сухом корме или в сухом веществе. На их основе производят расчет состава комбикормов и рационов по периодам выращивания: до живой массы 40 кг, с 40 до 70 и с 70 до 110–120 кг живой массы.

Концентрация обменной энергии, питательных и биологически-активных веществ в сухом корме и сухом веществе приведены в таблице 114.

**Таблица 114. Концентрация обменной энергии, питательных и биологически активных веществ в 1 кг корма для растущих и откармливаемых свиней**

Показатели	Сухой корм				Сухое вещество			
	Среднесуточный прирост за период, г							
	840–850		910–950		840–850		91–950	
	Живая масса, кг							
1	2	3	4	5	6	7	8	9
ЭКЕ	1,25	1,26	1,3	1,28	1,45	1,47	1,51	1,49
Обм. энерг., МДж	12,5	12,6	13,0	12,8	14,5	14,7	15,1	14,9
Сыр. протеин, г	160	140	170	150	186	163	198	174
Пер. протеин, г	122	106	133	117	145	127	154	136
Лизин, г	8,5	7,8	9,1	8,2	9,9	9,1	10,6	9,5
Треонин, г	5,5	5,2	5,9	5,3	6,4	5,8	6,9	6,1
Мет.+цист. г	4,9	4,5	5,3	4,8	5,7	5,3	6,1	5,5
Триптофан, г	1,5	1,4	1,6	1,5	1,8	1,6	1,9	1,7
Сыр. клетчат.,* г	45	45	40	40	52	52	47	47
Линол. к-та, г	1,3	1,4	1,3	1,4	1,5	1,6	1,5	1,6
Минеральные вещества:								
кальций, г	7,2	7,0	7,2	7,0	8,4	8,1	8,4	8,1
фосфор, г	6,0	5,8	6,0	5,8	7,0	6,7	7,0	6,7
в т. ч. дост. г	2,5	2,2	2,5	2,2	2,9	2,6	2,9	2,6
натрий, г	1,0	1,0	1,0	1,0	1,16	1,16	1,16	1,16
хлор, г	0,8	0,8	0,8	0,8	0,93	0,93	0,93	0,93
магний, г	0,4	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5
калий, г	2,3	1,9	2,3	1,9	2,67	2,21	2,67	2,21
железо, мг	75	70	75	70	87	81	87	81
медь, мг	10	10	10	10	12	12	12	12
цинк, мг	50	50	50	50	58	58	58	58
марганец, мг	2	2	2	2	2,3	2,3	2,3	2,3
кобальт, мг	1	1	1	1	1,16	1,16	1,16	1,16
селен, мг	0,15	0,15	0,15	0,15	0,17	0,17	0,17	0,17
йод, мг	0,2	0,2	0,2	0,2	0,23	0,23	0,23	0,23
каротин, мг	5,0	4,4	5,0	4,4	5,8	5,2	5,8	5,2
Витамины:								
А, тыс. МЕ	2,5	2,2	2,5	2,2	2,9	2,6	2,9	2,6
Д, тыс. МЕ	0,25	0,22	0,25	0,22	0,29	0,26	0,29	0,26
Е, мг	25	25	25	25	29	29	29	29
К, мг	0,5	0,5	0,5	0,5	0,58	0,58	0,58	0,58
В <sub>1</sub> , мг	2,0	1,7	2,0	1,7	2,3	2,0	2,3	2,0
В <sub>2</sub> , мг	2,5	2,5	2,5	2,5	3,0	3,0	3,0	3,0
В <sub>3</sub> , мг	12	10	12	10	14	12	14	12

Окончание таблицы 114

1	2	3	4	5	6	7	8	9
V <sub>12</sub> , г	0,87	0,87	0,87	0,87	1,0	1,0	1,0	1,0
V <sub>3</sub> , мг	50	50	50	50	58	58	58	58
V <sub>6</sub> , мг	1	1	1	1	1,2	1,2	1,2	1,2
V <sub>122</sub> , мкг	20	20	20	20	23	23	23	23
биотин, мг	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06
фолиевая к-та мг	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4

\* не более.

Основные различия потребности в энергии и питательных веществах растущих и откармливаемых свиней мясного типа от потребности в этих веществах свиней мясо-сального типа заключаются в протеине и незаменимых аминокислотах. Это объясняется типом свиней и повышенным обменом веществ и потребностью свиней мясного типа в протеине и незаменимых аминокислотах.

Реализацию кормления наиболее эффективно осуществлять через использование программ кормления. В ранее проведенных нами опытах было установлено, что чем чаще приводят в соответствие потребности растущих свиней в обменной энергии и отдельных питательных и биологически активных веществах с удовлетворением этой потребности, тем выше прирост массы тела и лучше оплата корма.

Наивысшие среднесуточные приросты живой массы были получены при кормлении свиней из самокормушек, но при несколько завышенных затратах кормов. Лучший результат был получен при корректировании уровня кормления с живой массой и продуктивностью через каждые 3 дня. Несколько уступали им животные, у которых корректирование рационов производили через 7 дней, но значительно уступали им животные, рационы которых пересматривали через две недели, и худшие – через 30 дней. При использовании нормированного кормления мы считаем целесообразным приводить в соответствие уровни кормления с потребностью через каждые 7 дней. При этом выбранная программа кормления должна находиться в соответствии с концентрацией обменной энергии и питательных веществ в сухом веществе рациона и его биологической полноценностью. Чем выше требования к полноценности, тем выше должна быть концентрация обменной энергии в сухом веществе корма и тем полноценнее должен быть корм. Установлено, что повышение концентрации обменной энергии на 1 МДж в килограмме сухого корма свыше 10 МДж при выращивании и откорме молодняка свиней обеспечивает повышение среднесуточных приростов в среднем на 50–60 граммов при прочих равных условиях.

В таблице 115 приведена примерная программа кормления растущих и откармливаемых свиней мясного типа, обеспечивающая получение среднесуточного прироста живой массы за весь период их выращивания и откорма с 40 до 110 кг живой массы на уровне 910–950 граммов.

Для получения среднесуточного прироста растущих и откармливаемых свиней мясного типа на уровне 910–950 граммов программой предусматривается повышение уровня кормления: с 40 до 110 кг живой массы через каждые 7 дней. В период откорма с 40 до 70 кг живой массы среднесуточный

прирост составит около 810 г. В этот период в 1 кг сухого вещества рациона должно содержаться: обменной энергии 15,1 МДж, сырого протеина – 198 г, лизина – 15,1 г при затратах на каждый кг прироста живой массы 29,5 МДж обменной энергии или 2,3 кг комбикорма. Во второй период откорма с 71 до 110 кг при среднесуточном приросте около 1110 г, соответственно – 14,9 МДж, 174 г, 9,8 г и 36,6 МДж или 2,86 кг полнорационного комбикорма. В пересчете на 1 кг полнорационного комбикорма должно содержаться в период с 40 до 70 кг обменной энергии – 13,0 МДж, сырого протеина – 170 г, лизина – 8,2 г, при затратах комбикорма – 2,3 кг и в период с 71 до 110 кг соответственно – 12,8 МДж, 150 г, 8,2 г, 2,86 кг.

**Таблица 115. Примерная программа кормления растущих и откармливаемых свиней при среднесуточных приростах живой массы за весь период с 40 до 110 кг 910–950 граммов с еженедельным уточнением потребления обменной энергии и полнорационного комбикорма**

Живая масса, кг		Дни откорма	Ср. суточный прирост, г	Потребность в ОЭ, МДж	Требуется корма, кг
в начале	в конце				
40,0	44,9	1–7	700	25,7	1,98
44,9	50,15	8–14	750	27,6	2,12
50,15	55,75	15–21	800	29,4	2,27
55,75	61,70	22–28	850	31,3	2,41
61,70	68,00	29–35	900	33,2	2,56
68,00	74,65	36–42	950	35,2	2,75
74,65	84,65	43–49	1000	37,1	2,90
84,65	92,00	50–56	1050	39,4	3,07
92,00	99,70	57–63	1100	41,3	3,23
99,70	107,75	64–70	1150	43,3	3,38
107,75	110,00	71–73	1125	43,4	3,39
110					

На откорм одной свиньи с 40 до 110 кг живой массы потребуется скормить около 200 (194) кг полнорационных комбикормов.

В таблице 116 приведена примерная программа кормления растущих и откармливаемых свиней мясного типа, обеспечивающая получение среднесуточного прироста живой массы за весь период их выращивания и откорма с 40 до 110 кг живой массы на уровне 840–850 граммов.

Для поросят мясного типа с средним потенциалом прироста программой предусмотрено также повышение корректирования уровня кормления через каждые 7 дней. Среднесуточный прирост с 40 до 70 кг живой массы составит 750 г при среднесуточном потреблении в 1 кг сухого вещества 14,5 МДж обменной энергии, 186 г сырого протеина, 9,4 г лизина при затратах на каждый кг прироста живой массы 37,6 МДж обменной энергии или в расчете на 1 кг полнорационного комбикорма: 12,5 МДж обменной энергии, 160 г сырого протеина, 8,1 г лизина при затратах на 1 кг прироста живой массы 3,02 кг комбикорма или 37,74 МДж обменной энергии. Во второй период откорма с 71 до 110 кг живой массы при среднесуточном приросте 922 г соответственно 14,7 МДж, 163 г, 8,1 г и 39,2 МДж, или потребуется скормить 3,12 кг полнорационного комбикорма. На откорм одной свиньи

с 40 до 110 кг живой массы потребуется затратить около 215 кг полнорационных комбикормов.

**Таблица 116. Примерная программа кормления растущих и откармливаемых свиней при среднесуточных привесах за весь период с 40 до 110 кг 840–850 г с еженедельным уточнением потребления обменной энергии и полнорационного комбикорма**

Живая масса, кг		Дни откорма	Среднесут. прирост, г	Потребность в ОЭ, МДж	Требуется корма, кг
в начале	в конце				
40,0	44,69	1–7	670	25,0	2,00
44,69	49,59	8–14	700	26,3	2,10
49,59	54,77	15–21	740	27,9	2,23
54,77	60,23	22–28	780	29,5	2,36
60,23	65,97	29–35	820	31,1	2,49
65,97	71,99	36–42	860	32,8	2,62
71,99	78,29	43–49	900	34,2	2,72
78,29	84,87	50–56	940	36,0	2,86
84,87	91,73	57–63	980	37,7	3,00
91,73	98,87	64–70	1020	39,3	3,12
98,87	105,52	71–77	950	38,3	3,04
105,52	110,52	78–82	900	38,2	3,03

Страны Западной Европы для получения высококачественной мясной свинины используют в основном ограниченное кормление растущих и откармливаемых свиней. При этом ограничения в потреблении корма рекомендуется вводить не только с учетом живой массы, но и пола поросят. Боровков (кастратов) ограничивают в корме при достижении потребления 2,5 кг полнорационного комбикорма в сутки (живая масса около 50–55 кг), а свинок – 2,8 кг (живая масса около 75–80 кг).

## **ОТКОРМ ВЫБРАКОВАННЫХ ВЗРОСЛЫХ МАТОК И ХРЯКОВ**

В стране ощущается недостаток высококачественного сала. В тоже время свиноводческие хозяйства ежегодно реализуют на мясо большое количество выбракованных взрослых животных средней или даже низкой упитанности (в том числе выбракованных проверяемых свинок и хрячков). В тоже время от реализации этого поголовья при минимальных затратах труда и кормов можно производить в достаточно больших количествах высококачественное сало. В тоже время получаемое от этих животных мясо по ГОСТу относится к 4-й категории и не допускается для реализации, а используется для промышленной переработки на пищевые цели.

Фактически поголовье используется неполно и нерационально, а хозяйства несут убытки за сдачу таких животных. Целесообразно выбракованное взрослое поголовье ставить на откорм. Цель такого откорма – получение жирных туш с содержанием в них до 45% высококачественного сала. Продолжительность откорма обычно составляет 1–2 месяца в зависимости от упитанности свиней. При откорме выбракованных маток и хрячков предъявляются минимальные требования к полноценности их кормления.

Среднесуточный прирост выбракованных свиноматок должен составлять не менее 1000 г. При снижении прироста до 600 г его обычно прекращают. Потребность выбракованных взрослых маток и хряков на откорме в обменной энергии, питательных веществах приведена в таблице 117.

**Таблица 117. Потребности в обменной энергии, сухом веществе, протеине, допустимом содержании клетчатки, кальции, фосфоре, каротине и витаминах А и D для откорма выбракованных маток и хряков (в сутки на голову)**

Показатели	Упитанность		Концентрация в 1 кг	
	средняя	низкая	сухой корм	сухое вещество
Обмен. энергия, МДж	66,6	88,8	11,1	12,9
Сухое вещество, кг	5,17	6,88	–	–
Сырой протеин, г	660	880	110	128
Перев. протеин, г	480	640	80	93
Сырая клетчатка, г	420	560	70	81
Кальций, г	36	48	6	7
Фосфор, г	28	38	4,8	5,6
Соль поваренная, г	30	40	5	5,8
Каротин, мг	24	32	4	4,7
Витамин А, тыс. МЕ	12	16	2	2,3
Витамин D, тыс. МЕ	0,12	0,16	0,2	0,23

Выбракованные взрослые свиньи менее требовательны к полноценности кормления. Поэтому нормирование их кормления производят по ограниченному числу показателей (табл. 117).

Суточный рацион выбракованного взрослого животного может состоять из 2,5–3 кг концентратов, до 8 кг картофеля, свеклы или комбисилоса (в летнее время до 5–6 кг зеленой массы), 75 г трикальций фосфата и 30 г поваренной соли. В конце откорма количество концентрированных кормов в рационе увеличивают, а сочных и грубых – уменьшают.

В последний месяц откорма в рационы свиней необходимо включать корма, способствующие повышению качества мяса и сала (картофель, ячмень, горох и др.). Все корма, обуславливающие мягкость шпика, в конце откорма из рационов исключают: кукурузу, овес, жмыхи, рыбную муку, сою, барду, рыбу и др.

## **ЗООТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К РАЦИОНАМ И КОМБИКОРМАМ ДЛЯ РАСТУЩИХ И ОТКАРМЛИВАЕМЫХ СВИНЕЙ МЯСНОГО ТИПА**

Откорм свиней – заключительный процесс в производстве свинины. От его правильной организации в значительной степени зависит уровень производства, качество свинины и рентабельность. Цель откорма свиней мясного типа заключается в получении максимального прироста мышечной ткани при ограниченном приросте сала.

Отсюда следует, что свиней мясного типа, у которых синтез мышечной ткани преобладает над синтезом жира до достижения живой массы

90–100 кг. В этот период свиней необходимо кормить полноценно и обильно и стремиться к получению максимального прироста живой массы.

Ограничения в кормлении целесообразно использовать только при достижении среднесуточного прироста 900–1000 г. У свиней мясного типа при среднем уровне реализации потенциала продуктивности ограничения в корме необходимо применять значительно раньше – при достижении живой массы 80–90 кг. Ограничения в потреблении кормов можно осуществлять за счет использования в этот период полнорационных комбикормов или рационов с повышенным содержанием клетчатки и протеина.

Очень эффективно выращивать и откармливать поросят специализированных мясных пород и их помесей со свиньями мясо-сального типа на полнорационных комбикормах, но эти комбикорма должны отличаться от применяемых в настоящее время типа СК-5, СК-6 и СК-7 повышенным содержанием протеина и незаменимых аминокислот, в частности лизина, а в заключительный период повышенным содержанием и клетчатки. Примерный состав полнорационных комбикормов для выращиваемых и откармливаемых свиней специализированных мясных пород приведен в таблице 118.

**Таблица 118. Примерный состав и питательность полнорационных комбикормов для растущих и откармливаемых свиней (% ввода по сухому корму)**

Состав и питательность	Среднесуточный прирост, г				
	450–500	900–950		800–850	
	Живая масса, кг				
	до 40	40–70	70–110	40–70	70–110
Ячмень	40,0	38,00	38,00	38,0	40,0
Пшеница кормовая	13,2	26,7	24,90	25,6	25,9
Отруби пшеничные	5,0	5,0	5,0	7,0	5,0
Горох	10,0	9,0	12,00	12,0	10,0
Жмых подсолнечный (СП-36)	5,0	5,0	6,00	5,0	6,00
Шрот соевый (СП-44)	10,0	7,5	8,0	7,0	7,0
Рыбная мука	3,0	3,0	–	3,0	–
Мука мясокостная (СП-36)	–	–	–	–	–
Дрожжи кормовые (СП-44)	3,0	–	3,0	–	3,0
Дикальцийфосфат	1,5	0,4	0,8	0,4	0,8
Мел кормовой	0,5	0,6	0,8	0,7	0,8
Соль поваренная	0,3	0,3	0,5	0,3	0,5
Премикс	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
В 1 кг содержится:					
ЭЖЕ	1,29	1,27	1,26	1,25	1,26
обменной энергии, МДж	12,9	12,7	12,6	12,54	12,56
сырого протеина, г	185	190	180	181	175
сырой клетчатки, г	40,0	44	46,0	45	46
лизина, г	9,3	9,1	8,2	8,5	7,8
метионина+цистина, г	5,7	6,0	5,4	5,7	5,3
треонина, г	6,6				
линолевой кислоты, г	12,5				
кальция, г	8,6	7,2	7,1	7,5	7,1
фосфора, г	6,8	6,8	6,6	6,5	6,6

Мясной откорм растущих и откармливаемых свиней можно вести на самых разнообразных кормах: как на полнорационных комбикормах, так и на комбикормах-концентратах с использованием картофеля, свеклы, комбисилоса, моркови, травы бобовых и других сочных кормов. Примерный состав рациона для подсвинка с живой массой 60 кг может быть следующим: комбикорм-концентрат – 1,5 кг, картофель вареный, свекла, комбисилос – 4, обрат или молочная сыворотка – 0,6–2,0 кг. Сочные и зеленые корма скармливают в смеси с комбикормом – концентратом во влажном состоянии. При производстве высококачественной мясной свинины более высокие требования предъявляют к качеству кормов в рационе. Хорошим зерновым кормом для свиней являются: ячмень, пшеница, в ограниченном количестве рожь, просо, безалкалоидный люпин, вика. К числу хороших белковых кормов относят обрат, тостированный соевый шрот, подсолнечный шрот, мясную и мясокостную муку, кормовые дрожжи, горох, безалкалоидный люпин. К кормам, отрицательно влияющим на качество свинины, относят: жмыхи, рыбные отходы, жирную рыбную муку, мелассу, отруби, сою и кукурузу, при введении в рационы свыше 35% от сухого корма.

Ввод отдельных кормов в полнорационные комбикорма и рационы для свиней.

Ввод отдельных кормов в полнорационные комбикорма (% по массе) и рационы (% по сухому веществу) для свиней приведены в таблице 119.

**Таблица 119. Ввод отдельных кормов в полнорационные комбикорма (% по массе) и рационы (по сухому веществу) для свиней**

Корма	Храки	Матки		Поросята		Ремонт молоди, с 4 до 8 мес.	Откорм	
		Холост, первые 2/3 суп.	Послед 1/3 суп. и подсос.	до 20 кг	с 20 до 40 кг		40–70 кг	70–110 кг
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Пшеница	0–30	0–20	0–30	0–20	0–20	0–30	0–30	0–30
Ячмень	0–70	0–70	0–70	0–50	0–70	0–70	0–70	0–70
Ячмень б/п	–	–	–	0–50	0–40	–	–	–
Овес	0–20	0–30	0–30	–	0–5	0–20	0–20	0–20
Овес б/пленок	–	–	–	0–30	0–20	–	–	–
Кукуруза	0–50	0–50	0–50	0–40	0–50	0–60	0–60	0–40
Рожь	–	0–15	0–15	–	–	0–10	0–30	0–30
Тритикале	0–10	0–30	0–40	–	–	0–20	0–20	0–20
Рис	0–10	0–30	0–40	–	–	0–20	0–25	0–25
Рис без пленок	–	0–20	0–20	–	–	0–20	0–20	0–20
Просо	–	0–10	0–10	–	0–10	0–10	0–10	0–10
Просо т/пленч.	–	0–10	0–10	–	–	0–15	0–15	0–15
Просо б/плен.	–	0–10	0–10	–	–	0–15	0–15	0–15
Сорго 0,5	0–10	0–20	0–20	–	0–10	0–20	0–20	0–20
Полба	0–30	0–30	0–30	–	0–10	0–30	0–25	0–25
Отруби пшенич.	0–10	0–30	0–30	0–5	0–10	0–25	0–20	0–15
Отруби ржаные	0–10	0–15	0–10	–	–	0–20	0–15	0–10
Мука ячменная	0–20	0–20	0–20	–	–	0–20	0–20	0–20
Мука овсяная	0–10	0–15	0–15	–	–	0–15	0–20	0–15

Продолжение таблицы 119

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Мука пшеничная	0-10	0-20	0-15	-	-	0-20	0-20	0-20
Мучка пшеничн.	0-10	0-20	0-10	-	-	0-15	0-15	0-15
Мучка ячмен.	0-10	0-25	0-15	-	-	0-25	0-20	0-20
Зародыш пшен.	0-3	0-5	0-5	-	-	0-5	0-5	0-3
Зародыш кукур.	0-10	0-20	0-15	-	-	0-5	0-5	0-3
Глютен кукуруз.	0-10	0-10	0-10	-	-	0-10	0-10	0-10
Лузга овсяная	-	0-5	-	-	-	-	-	-
Лузга ячменная	-	0-8	-	-	-	-	-	-
Мука трав. иск.	0-3	0-12	0-5	0-1	0-2	0-5	0-3	0-3
Мука клеv. иск.	0-2	0-5	0-3	0-1	0-2	0-10	0-3	0-2
Мука люц. иск.	0-3	0-10	0-5	0-1	0-2	0-10	0-3	0-2
Бобы кормов.	0-10	0-10	0-10	-	-	0-15	0-15	0-15
Вика яровая	0-5	0-10	0-10	-	-	0-10	0-10	0-10
Чечевица	0-5	0-10	0-10	-	-	0-10	0-10	0-10
Нут	0-10	0-10	0-10	-	-	0-10	0-10	0-10
Горох	0-10	0-15	0-15	0-5	0-10	0-15	0-15	0-15
Соя жир. инакт.	0-6	0-8	0-10	-	0-10	0-7	0-7	0-3
Соя тостиров.	0-5	0-7	0-9	-	0-4	0-6	0-6	0-2
Шрот соев. тост.	0-7	0-7	0-10	0-2	0-17	0-7	0-7	0-6
Жмых, шрот соевый (уреза 0,1-0,2)	0-15	0-15	0-15	0-10	0-15	0-15	0-10	0-5
Рапс*	-	0-5	0-3	-	-	0-5	0-5	0-3
Лен масличный	-	0-5	0-3	-	-	0-5	0-5	0-3
Кунжут	0-3	0-7	0-3	-	-	0-7	0-7	0-5
Тапиока	0-20	0-20	0-20	-	0-20	0-20	0-20	0-20
Жмых, шрот подсолнечный	0-10	0-10	0-8	0-8	0-8	0-12	0-10	0-10
Жмых, шрот льняной	0-4	0-7	0-5	0-2	0-5	0-7	0-7	0-5
Жмых, шрот рапсовый*	0-3	0-5	-	-	-	0-7	0-7	0-5
Масла растительные:								
подсолнечное	0-3	0-5	0-5	0-2	0-3	0-3	0-5	-
рапсовое	0-3	0-5	0-5	0-2	0-3	0-3	0-5	-
соевое	0-3	0-5	0-5	0-2	0-3	0-3	0-5	-
сахар	-	-	-	0-5	-	-	-	-
меласса	0-5	0-5	0-5	-	0-2	0-5	0-5	0-5
Корма животного происхождения:								
мука мясокостная	0-5	0-3	0-3	-	-	0-5	0-5	0-5
мука мясная	0-5	0-3	0-3	-	-	0-5	0-5	0-5
мука кровяная	0-3	0-3	0-2	0-3	0-3	0-3	0-3	0-2
мука костная обезжиренная	0-2	0-2	0-2	0-2	0-2	0-2	0-2	0-2
мука рыбная	0-5	0-3	0-5	0-10	0-6	0-5	0-5	0-3
жир животный	0-5	0-5	0-5	0-5	0-5	-	0-5	-
молоко сухое обезжиренное	0-5	-	-	0-30	0-5	-	-	-
ЗЦМ	0-5	-	-	0-30	0-5	-	-	-
сыворотка молочная сухая	0-10	-	0-5	0-10	0-5	-	-	-
дрожжи корм.	0-5	0-5	0-5	0-3	0-3	0-5	0-5	0-5
дрожжи пивн.	0-3	-	-	0-3	0-3	-	-	-
дизин моно-хлоргидрат 98%	0-0,02	0-0,02	0-0,02	-	0-0,02	0,025	0,025	0,025
фосфат кормов. обесфторенный	0-2	0-2	0-2	0-2	0-2	0-2	0-2	0-2



1	2	3	4	5	6	7	8	9
монодистри-кальций фосфат	0–2	0–2	0–2	0–2	0–2	0–2	0–2	0–2
известняк, мука	–	0–2	0–2	–	0–2	0–2	0–2	0–2
мел кормовой	0–1	0–1	0–1	0–0,2	0–1	0–2	0–2	0–2

\* низкоглобулиновых безруковых сортов рапса

\*\*-содержание алилового горчичного масла не более 0,2%.

## ПОДГОТОВКА КОРМОВ К СКАРМЛИВАНИЮ И ТЕХНИКА КОРМЛЕНИЯ СВИНЕЙ

Подготовка кормов к скармливанию оказывает прямое влияние на их поедаемость, эффективность использования и продуктивность свиней. Способ подготовки зависит от вида корма. Концентрированные корма очищают от посторонних примесей и размалывают, сочные моют и измельчают. В некоторых случаях концентрированные и сочные корма подвергают термической обработке.

Эффективность использования концентрированных кормов свиньями во многом зависит от степени размола зерна. Оптимальным считают помол с величиной частиц от 0,5 до 1 мм. Крупность помола определяют остатком на сите с отверстиями диаметром 3 мм для поросят не более 5%, для откармливаемого молодняка – не более 10%, остаток на сите 5 мм не допускаются. При этом количество пылевидных частиц не должно превышать 20%. Для поросят зерно поджаривают или микронизируют. Зернобобовые (горох, сою, безалкалоидный люпин, нут, вику, чечевицу и др.) с целью активации ингибиторов ферментов подвергают термической (на сушилках барабанного типа с температурой на выходе 100–105 °С) или влаготепловой обработке в кормозапарниках, автоклавах (30–40 минут при температуре 100–110 °С). Хорошие результаты дает обработка зерна бобовых на экструдерах. Корнеплоды при сильном загрязнении подвергают сухой очистке или мойке и перед скармливанием измельчают до величины частиц 5–10 мм, а зеленую массу – до пастообразного состояния. Сочные и зеленые корма измельчают непосредственно перед скармливанием. Хранить их длительное время до скармливания недопустимо. Картофель при использовании в большом количестве запаривают, что повышает его энергетическую питательность до 20%. Сочные и зеленые корма скармливают свиньям в смеси с концентратами. Зернофураж необходимо скармливать свиньям только в составе комбикормов или полноценных смесей. Скармливание неполноценной кормосмеси или просто зерна даже в смеси с корнеклубнеплодами не обеспечивает необходимой полноценности и приводит к большому перерасходу кормов и низкой продуктивности свиней.

Комбикорма имеют исключительно важное значение в организации полноценного кормления свиней. Использование полноценных комбикормов позволяет получать от животных максимальную продуктивность и высокую оплату корма. На крупных комплексах свиней кормят полноценными комбикормами промышленного производства, которые вырабатывают по специальной рецептуре для определенных половозрастных групп животных. В хозяйствах, производящих свинину на собственных кормах, используют

комбикорма-концентраты, которые по своему составу также должны соответствовать потребностям свиней определенной группы с учетом питательных веществ, содержащихся в сочных или зеленых кормах. В зависимости от природной зоны комбикорма-концентраты используют применительно к типу кормления: концентратно-картофельному, концентратно-корнеплодному или концентратно-травяному.

При скармливании свиньям в составе рационов сочных кормов (картофель, свекла, зеленая масса посевных трав, комбисилос и др.) их задают в виде влажных однородных мешанок: концентраты смешивают с сочными или зелеными кормами в смесителях. Влажность кормосмесей должна быть в пределах 60–75%. Использование более влажных смесей снижает потребление питательных веществ, ухудшает обмен веществ, снижает продуктивность. Полнорационные комбикорма используют как влажными, так и сухими в рассыпном или гранулированном видах. Гранулирование полнорационных комбикормов повышает эффективность их использования на 8–10% за счет сокращения потерь, некоторого повышения переваримости и улучшения микроклимата помещений.

Доброкачественный комбикорм скармливают свиньям в сыром виде во всех случаях. Варка комбикорма разрушает в нем большинство витаминов, антибиотиков, снижает доступность аминокислот и, как следствие, снижает продуктивность животных. В зависимости от вида кормления, особенностей подготовки кормов к скармливанию и системы содержания свиней раздают корма различными способами. Корма в кормушки подают с помощью стационарных или мобильных кормораздатчиков.

Лучшей является кормораздача, которая позволяет подать корм необходимой консистенции непосредственно с места его приготовления прямо в кормушки. Это сводит к минимуму потери кормов и значительно снижает затраты на их дополнительную транспортировку. Растущих и откармливаемых свиней кормят два раза в сутки, а при использовании соответствующих гранулированных комбикормов обеспечивают им постоянный доступ к кормам. Во всех случаях свиньи должны иметь свободный доступ к воде. Наиболее рациональным является использование для поения свиней сосковых автопоилок. Состав и питательность основных кормов используемых в кормлении свиней нашей страны приведен в таблице 120.

Таблица 120. Состав и питательность основных кормов

Корма	Содержится в 1 кг корма										
	Обм. энергии МДж	Сухого в-ва, г	Сырого			Лизина, г	Мет. + цис. г	Треонина, г	Линолев к-ты г	Са, г	Р, г
			протеина, г	жира, г	клетчатки, г						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ячмень	12,36	870	110	21	56	4,0	3,6	3,3	7,8	0,6	3,4
Ячм. б/п	13,89	870	122	25	22	4,3	3,9	3,7	8,3	0,6	3,3
Овес	11,10	890	105	46	103	3,8	3,4	3,3	15,3	1,2	3,5
Овес б/п	14,30	880	122	47	22	4,3	3,9	3,8	15,8	1,0	3,5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Пшеница	13,01	880	130	13	43	3,9	5,7	4,3	9,0	0,8	4,6
Тритикале	13,89	870	121	26	25	3,7	4,1	2,7	8,0	0,6	4,0
Рожь	13,76	870	82	20	24	3,1	2,5	2,7	6,6	0,8	3,0
Кукуруза	14,19	870	85	4	20	2,4	3,3	2,7	18,0	0,2	2,5
Отруби пшеничн.	10,67	870	144	41	96	5,1	0,34	3,1	17,7	1,4	10,8
Горох	13,06	870	213	15	58	15,3	4,7	8,1	5,6	1,3	3,8
Боб.корм	13,03	870	250	15	67	14,0	5,3	9,0	4,5	1,1	5,0
Вика	12,79	860	241	15	56	13,1	4,9	7,6	4,5	1,5	3,9
Люпин кормов.	12,52	870	320	37	135	14,5	7,4	9,0	14,7	2,6	4,6
Дрожжи корм.	13,28	900	440	15	14	29,9	8,4	21,6	0,5	5,2	13,9
Соя п.ж.	15,46	860	340	166	70	21,0	9,8	13,7	82,5	2,2	6,5
Шрот:											
льняной	12,76	910	341	17	95	12,8	12,5	12,6	8,4	3,5	7,7
подсолн.	9,22	900	360	17	190	12,0	14,6	13,1	10,0	3,7	6,5
подсолн.	9,08	900	320	17	210	10,7	13,0	11,5	10,0	3,7	6,5
соевый	12,95	910	420	12	77	27,1	12,3	16,8	5,4	3,8	6,5
рапсовый	11,62	900	355	25	120	20,4	1,64	16,5	3,0	7,0	9,0
Жмых подсолн.	11,02	920	320	155	210	11,6	13,2	12,1	91,1	3,6	6,5
Мука рыб.	13,53	920	610	81	–	46,6	22,7	25,6	5,4	47,6	25,8
Мука мясокост	13,35	910	340	175	–	17,4	7,7	11,3	6,7	105	63,5
Молоко цельное.	2,88	130	35	37	–	2,8	1,2	–	–	1,3	1,2
Обрат свежий	1,51	90	37	1	–	2,0	1,2	–	–	1,4	1,0
Сыворотка	1,10	59	10	1	–	0,6	0,1	–	–	0,4	0,5
Обрат сухой	12,93	950	350	10	–	30,2	12,8	15,2	–	13,0	10,0
ЗЦМ	13,90	950	277	171	7	18,6	8,9	10,2	6	11,9	9,8
Картофель сырой	3,20	220	18	1	8	1,0	0,8	–	–	0,1	0,5
Картоф. вареный	3,30	230	18	1	8	1,0	0,8	–	–	0,2	0,5
Свекла кормовая	1,70	120	13	1	9	0,4	0,2	–	–	0,4	0,5
Свекла п-сахарн.	1,90	170	16	1	11	0,5	0,4	–	–	0,9	0,4
Свекла сахарная	2,60	230	16	2	14	0,5	0,2	–	–	0,8	0,5
Морковь	1,70	120	12	2	11	0,5	0,4	–	–	0,9	0,6
Трава клевера	1,80	236	39	8	61	1,5	0,7	–	–	3,7	0,6
Трава люцерны	2,34	280	50	8	81	2,2	2,0	–	–	5,5	0,6
Трав. мук. р. травная	5,33	900	99	18	280	4,5	4,2	–	–	5,8	3,1
Трав. мука люцерн.	7,30	900	160	10	240	6,8	3,2	6,7	4,7	10,1	2,6
Мука сенная	6,90	830	127	25	280	6,8	2,9	0,9	3,0	9,2	2,2

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОБМЕННОЙ ЭНЕРГИИ В КОРМАХ И РАЦИОНАХ ДЛЯ СВИНЕЙ ПО ХИМИЧЕСКОМУ СОСТАВУ

В настоящее время наша страна перешла с оценки кормов и рационов в кормовых единицах на энергетическую оценку по обменной энергии. Содержание обменной энергии в отдельных кормах и рационах на данном этапе рекомендуется определять в обменных (балансовых) опытах по разнице содержания энергии в принятом корме и выделенной с калом и мочой

(а для жвачных – и в кишечных газах) с использованием в последующем полученных количеств переваримых протеина, жира, клетчатки и безазотистых экстрактивных веществ для расчета по уравнению для свиней:

$$ОЭ = 20,85пП + 36,63пЖ + 14,27пК + 15,95пБЭВ,$$

где ОЭ – обменная энергия в МДж, пП – переваримый протеин, пЖ – переваримый жир, пК – переваримая клетчатка, пБЭВ – переваримые экстрактивные вещества в кг.

Однако в практических условиях провести балансовые опыты с целью определения содержания в отдельных кормах (в большинстве случаев необходимы дифференцированные опыты) и рационах крайне трудно и дорого, а во времени просто невыполнимо. Обычно используют случайные табличные коэффициенты переваримости протеина, жира, клетчатки и безазотистых экстрактивных веществ для данного вида корма, что в конечном итоге приводит к получению недостоверных данных по содержанию обменной энергии в кормах или рационах и, как следствие, к несбалансированному кормлению со всеми последствиями. Кроме этого, переваримые питательные вещества: сырой протеин, жир, клетчатка и безазотистые экстрактивные вещества отдельных кормов по энергетической ценности имеют существенные различия, чем еще более снижают достоверность энергетической оценки. Выход из сложившейся ситуации мы видим в определении содержания обменной энергии в отдельных кормах или рационах по их химическому составу, т. е. по содержанию сырых: протеина, жира, клетчатки и БЭВ с использованием соответствующих уравнений регрессии для определенных однородных групп кормов, близких по химическому составу и энергетической ценности их питательных веществ.

Содержание обменной энергии в кормах и рационах для свиней рассчитывают по уравнениям:

1. Зерно злаков:

$$ОЭ = 16,93сП + 28,02сЖ - 21,81сК + 16,94сБЭВ;$$

2. Зерно бобовых:

$$ОЭ = 16,77сП + 35,45сЖ + 0,0273сК + 16,03сБЭВ;$$

3. Продукты переработки технических культур (жмыхи, шроты и др.):

$$ОЭ = 16,73сП + 33,52сЖ - 12,83сК + 19,55 сБЭВ;$$

4. Продукты мукомольной промышленности:

$$ОЭ = 17,82сП + 31,79сЖ - 25,84сК + 16,85сБЭВ;$$

5. Продукты крахмалопаточной промышленности:

$$ОЭ = 14,96сП - 1,55сЖ + 2,66сК + 16,80сБЭВ;$$

6. Корма животного происхождения:

$$ОЭ = 19,68сП + 28,42сЖ + 14,64сК - 0,084сБЭВ;$$

7. Молочные корма:

$$ОЭ = 16,89сП + 43,01сЖ + 16,61сЛ;$$

8. Корнеклубнеплоды:

$$ОЭ = 16,02сП + 45,34сЖ - 2,04сК + 16,12сБЭВ;$$

9. Зеленые корма (трава бобовых – стадия бутонизации):

$$ОЭ = 22,13сП + 19,48сЖ - 4,08сК + 13,64сБЭВ;$$

10. Полнорационные комбикорма:

$$ОЭ = 19,24сП + 35,97сЖ - 14,30сК + 14,94сБЭВ,$$

где – ОЭ – обменная энергия в МДж, сП – сырой протеин, сЖ – сырой жир, сК – сырая клетчатка, сБЭВ – сырые безазотистые экстрактивные вещества, сЛ – сырая лактоза в кг.

В большинстве случаев в практических условиях имеется реальная возможность определить химический состав используемых кормов в кормлении свиней и на основе приведенных уравнений регрессии установить их энергетическую ценность, близкую к фактической.

**Библиографический список**

1. Аникин А.С. и др. Принципы нормирования энергии для высокопродуктивных лактирующих коров / А.С. Аникин, Р.В. Некрасов, А.В. Головин, Н.Г. Первов // Зоотехния. – 2011. – № 10. – С.11–12.
2. Аникин А.С., Некрасов Н.В., Первов Н.Г., Мысик А.Т. Принципы нормирования потребностей в протеине для дойных коров // Зоотехния. – 2012. – № 9. – С. 5–7.
3. Буряков Н. Кормление стельных сухостойных и дойных коров // Кормление с.-х. животных и кормопроизводство. – 2007. – № 4. – С. 31–34.
4. Буряков Н.П. Кормление высокопродуктивного молочного скота. – М. : Изд-во «Проспект», 2009. – 416 с.
5. Волгин В.И., Романенко Л.В., Бибикова А.С. Примерная система кормовых рационов (без корнеплодов) для племенных коров с удоем 9 тыс. кг молока и выше // Животноводство России. 2005. – № 3. – С. 27–28.
6. Волгин В.И., Романенко Л.В., Бибикова А.С. Реализация генетического потенциала продуктивности в молочном скотоводстве на основе оптимизации кормления. Рекомендации. – М. : ФГНУ «Росинформагротех». – 2006. – С. 3–34.
7. Волгин В.И., Романенко Л.В., Федорова З.Л. Оптимизация питания высокопродуктивных молочных коров // Достижения науки и техники АПК. – 2010. – № 9. – С. 38–40.
8. Галецкий В.Б. Особенности кормления коров в сухостойный период // Комбикорма. – 2008. – № 6. – С. 75–76.
9. Галецкий В.Б. Особенности кормления коров в сухостойный период // Устойчивое развитие сельских территорий страны и формирование экономич. и трудового потенциала АПК : материалы междунар. конгресса / СПБГАУ, 2008. – С. 231–233.
10. Головин А.В. Влияние кормления по усовершенствованным нормам на физиолого-биохимические показатели и продуктивность новотельных коров / А.В. Головин, В.Н. Романов, В.А. Девяткин, М.А. Веротченко // Зоотехния. – 2014. – № 11. – С. 17–19.
11. Головин А.В. и др. Нормирование энергии для молочных коров / А.В. Головин, А.С. Аникин, Р.В. Некрасов, Н.Г. Первов // Достижения науки и техники АПК. – 2013. – № 3. – 2013. – С. 18–20.
12. Головин А.В. Особенности кормления молочных коров с удоем 8000–10000 кг молока: аналит. обзор / А.В. Головин, С.В. Воробьева, Н.Г. Первов, А.С. Аникин. – Дубровицы : ГНУ ВИЖ Россельхозакадемии, 2013. – 56 с.
13. Головин А.В. Рекомендации молочного скота в энергии и питательных веществах [текст]: справочное пособие / А.В. Головин, А.С. Аникин, Н.Г. Первов, Р.В. Некрасов. – Дубровицы : ВИЖ им. Л.К. Эрнста. – 2015. – 138 с.
14. Головин А.В. Совершенствование норм кормления коров на основе физиологических потребностей / А.В. Головин, А.С. Аникин, В.А. Девяткин // Зоотехния. – 2015. – № 10. – С. 2–4.

15. Головин А.В. Эффективность кормления молочных коров по усовершенствованным нормам / А.В. Головин, А.С. Аникин, Н.Г. Первов, Р.В. Некрасов // Молочное и мясное скотоводство. – 2015. – № 8. – С.32–35.
16. Григорьев Б.Г. Современные требования к энергетической и протеиновой питательности кормов и рационов для высокопродуктивных коров // Кормление с.-х. животных и кормопроизводство. – 2007. – № 10. – С. 19–27.
17. Иванова Н.И., Пурецкий В.М. Особенности кормления высокопродуктивных коров // Зоотехния. – 2004. – № 7. – С. 16–17.
18. Кирилов М.П., Виноградов В.Н., Дуборезов В.М., Первов Н.Г., Некрасов Р.В., Киринос И.О. Система кормления высокопродуктивных коров в сухостойный и новотельный период. – Дубровицы : ВИЖ, 2008. – 61с.
19. Киселев С., Петухова М. Полноценное кормление коров // Животноводство России. – 2005. – № 6. – С. 47–48.
20. Косолапов В. и др. Качество и эффективность кормов / В. Косолапов, Ф. Фицев, А. Гаганов // Корма и кормление. – 2011. – № 1(63). – С. 20–22.
21. Костомахин Н.М. Влияние кормления в транзитный период на молочную продуктивность и воспроизводительную функцию коров / Главный зоотехник. – 2012. – № 11. – С. 16–21.
22. Крюков В.С., Зиновьев С.В. Управление кормлением коров в переходный период / Зооиндустрия. – 2007. – № 6. – С. 8–12.
23. Ли В. Некоторые аспекты технологии кормления коров // Молочное и мясное скотоводство. – 2001. – № 8. – С. 7–10.
24. Makchaev E.A. Ambient temperature on digestibility, metabolism and energy requirements in growing pigs / E.A. Makchaev // International energetic feed evaluation and regulation of the nutrient and energy metabolism in farm animals. Germany. Rostock. Dummerstorf. – May. 29–30. – 1998.
25. Макарецев Н.Г. Кормление сельскохозяйственных животных: Учебник для вузов. – 2-е изд., перераб. и доп. / Н.Г. Макарецев. – Калуга : Издательство научной литературы Н.Ф. Бочкаревой, 2007. – 608.
26. Макарецев Н.Г., Топорова Л.В., Архипов А.В. Технологические основы производства и переработки продукции животноводства. – М. : МГТУ. – 2003. – С. 1–282.
27. Маркин Ю., Слушков В. Кормление сухостойных коров // Животноводство России. – 2003. – № 6. – С. 12–13.
28. Маркман И. Современные подходы к кормлению высокопродуктивных коров / Комбикорма. – 2012. – № 2. – С. 67–70.
29. Махаев Е. А. Эффективность выращивания свиней мясного типа при разных уровнях кормления / Е.А. Махаев, А.С. Клименко // Промышленное и племенное свиноводство. – 2006. – № 4. – С. 36–37.
30. Махаев Е. А. Нормы и рационы кормления свиней / Е.А. Махаев, А.Т. Мысик // Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных. Справочное пособие. 3-е издание. Под редакцией Калашникова А.П. и др. – М., 2003. – С.161–194.
31. Махаев Е. А. Обмен и потребность в энергии и протеине у лактирующих свиноматок. / Е.А. Махаев // Зоотехния. – 2010. – № 9. – С. 7–8.
32. Махаев Е.А. Нормы кормления поросят до живой массы 20 кг / Е.А. Махаев // Зоотехния. – 2012. – № 2. – С. 9–12.



33. *Махаев Е.А.* Нормы кормления хряков-производителей мясного типа / *Е.А. Махаев, А.Т. Мысик* // Зоотехния. – 2014. – № 4. – С. 13–15.
34. *Махаев Е.А.* Определение содержания обменной энергии в кормах и рационах для свиней по химическому составу / *Е.А. Махаев* // Зоотехния. – № 10. – 2007.. – С. 8–10.
35. *Махаев Е.А.* Переваримость, обмен веществ и потребность в энергии растущих и откармливаемых свиней в зависимости от температуры окружающей среды / *Е.А. Махаев* // Доклады РАСХН – 1998. – № 2. – С. 33–36.
36. *Махаев Е.А.* Потребность и обмен энергии у свиноматок по циклам воспроизводства и периодам супоросности / *Е.А. Махаев* // Зоотехния. – 2004. – № 8. – С. 19–22.
37. *Махаев Е.А.* Потребность и обмен энергии у свиноматок по циклам воспроизводства и периодам супоросности / *Е.А. Махаев* // Зоотехния. – 2004. – № 8. – С. 19–22.
38. *Махаев Е.А.* Потребность откармливаемых свиней в линолевой кислоте // *Е.А. Махаев, А.С. Аникин* // Зоотехния. – 1988. – № 10. – С. 36–38.
39. *Махаев Е.А.* Потребность растущих и откармливаемых свиней в протеине и аминокислотах при разной обеспеченности обменной энергией / *Е.А. Махаев* // Современные проблемы развития свиноводства. – Беларусь. г. Жодино. – 2000. – С. 80–81.
40. *Махаев Е.А.* Потребность свиней в энергии при разной температуре среды / *Е.А. Махаев* // Зоотехния. – 1997. – № 10. – С. 16–19.
41. *Махаев Е.А.* Потребность свиноматок в энергии при разной температуре среды / *Е.А. Махаев* // Зоотехния. – 1996. – № 6. – С. 16–17.
42. *Махаев Е.А.* Протеиновое питание свиней мясного типа / *Е.А. Махаев* // Животноводство России. – 2009. – № 8. – С. 31–36.
43. *Махаев Е.А.* Система полноценного кормления растущих и откармливаемых свиней мясного типа. (Рекомендации) / *Е.А. Махаев.* – Дубровицы, 2005. – 47 с.
44. *Махаев Е.А.* Энергетическая ценность прироста и качество мяса у свиней мясного типа при разных уровнях кормления / *Е.А. Махаев* // Зоотехния. – 2003. – № 9. – С. 17–18.
45. *Махаев Е.А.* Нормы кормления ремонтных свинок / *Е.А. Махаев, А.Т. Мысик* // Зоотехния. – 2013. – № 8. – С. 8–11.
46. *Махаев Е. А.* Кормление свиней / *Е.А. Махаев* // Справочное пособие. Новое в кормлении животных. Под общей редакцией *В.И. Фесинина, В. В. Калашиникова, И.Ф. Драганова, Х.А. Амерханова.* – М. : Изд-во РГАУ-МСХА. – 2012. – С. 234–304.
47. *Махаев Е.А.* Кормление поросят при выращивании с 20 до 40 кг живой массы / *Е.А. Махаев, А.Т. Мысик* // Зоотехния. – 2012. – № 8. – С. 13–16.
48. *Махаев Е.А.* Затраты энергии свиньями мясного типа на поддержание жизнедеятельности, отложения и синтез белка и жира / *Е. А. Махаев* // Зоотехния. – 2002. – № 12. – С. 9–11.
49. *Махаев Е.А.* Факторное определение потребности супоросных и лактирующих свиноматок и поросят – сосунов в энергии и протеине / Манфред Байер, Леонхард Хофман, Райнхард Шиман, Вернер Енч Научно-



исследовательский центр животноводства, Думмерсторф, ГДР; Георг Бурлаку, Моника Илеску, Научно-исследовательский институт биологии, Балотешти СРР; Евгений Махаев, Всесоюзный научно-исследовательский институт животноводства, Дубровицы, СССР; Ласло Бабински, Янош Гундель, Научно-исследовательский центр животноводства и кормления, Геделе ВНР; Леон Лассота, Мария Валах-Яниак, Институт физиологии и питания животных Польской академии наук, Яблонна, ПНР; Ладислав Земан, Научно-исследовательский институт питания животных, Погоржелице, ЧССР // М., Международный сельскохозяйственный журнал. – 1988. – № 2. – С. 94–100.

50. Методика расчета обменной энергии в кормах на основе содержания сырых питательных веществ / *М.П. Кирилов* [и др.]. – Моск. обл., Дубровицы. ВИЖ, 2008. – 32 с.

51. Молочное скотоводство России / Под ред. *Н.И. Стрекозова, Х.А. Амерханова*. – Москва. 2006. – 604 с.

52. *Некрасов Р.В.* Нормирование и организация кормления высокопродуктивных коров / *Р.В. Некрасов, А.В. Головин, А.С. Аникин, Н.Г. Первов* // Молочная промышленность. – 2014. – № 5. – С. 16–18.

53. Новое в кормлении животных: Справочное пособие / Под общ. ред. *В.И. Фисина, В.В. Клашеникова, И.Ф. Драганова, Х.А. Амерханова*. – М.: Изд-во РГАУ-МСХА, – 2012. – 788 с.

54. Нормы комплексной оценки племенных качеств свиней. Департамент ветеринарии и животноводства Минсельхоза России. – М., 2008. – С. 4–15.

55. *Палкин Г.Г.* Современные системы кормления коров: что предпочтительнее // С.-х. вестник. – 2001. – № 10. – С. 14–15.

56. *Подобед Л.И.* Корма и кормление высокопродуктивного молочного скота. Монография. – Днепропетровск : ООО ПКФ «Арт-Пресс», 2012. – 416 с.

57. Рекомендации и рационы кормления сельскохозяйственных животных: Справочное пособие. Под ред. *А.П. Калашикова, В.И. Фисина, В.В. Щеглова, Н.И. Клейменова*. – М., 2003. – 456 с.

58. Рекомендации потребностей молочного скота в питательных веществах в США. Перевод седьмого издания – 2001 г. с англ.: *Н.Г. Первов, Н.А. Смекалов*. – М., 2007. – 380 с.

59. *Рядчиков В.Г.* Аминокислотное питание животных и проблема белковых ресурсов / Под ред. *В.Г. Рядчикова*. – Краснодар. – 2005. – 408 с.

60. *Рядчиков В.Г.* Кормление свиноматок мясных пород и кроссов / *В.Г. Рядчиков* / 2007. Животноводство России. № 12. С. 23–26.

61. *Рядчиков В.Г.* Нормы потребности свиней мясных пород и кроссов в энергии и переваримых аминокислотах / *В.Г. Рядчиков* // Научный журнал–Куб. ГАУ. – 2007. – № 34(100). – 27 с.

62. *Рядчиков В.Г.* Основы питания и кормления сельскохозяйственных животных/ *В.Г. Рядчиков* // Учеб. практ. пособие. – Краснодар. Кубанский ГАУ. – 2012. – 328 с.

63. *Рядчиков В.Г.* Основы питания и кормления сельскохозяйственных животных: Учеб.-практ. пособие / *В.Г. Рядчиков*. – Краснодар : Куб.ГАУ. – 2012. – 328 с.

64. *Рядчиков В.Г.* Питание и здоровье высокопродуктивных коров / *В.Г. Рядчиков.* – Электрон. науч. журнал КубГАУ. – № 79(05). – 2012.
65. *Рядчиков В.Г., Дубинина Д.П., Сень Т.А., Шляхова О.Г.* Оптимизация уровня концентратов в рационе коров в переходный период // *Зоотехния.* – 2012. – № 1. – С. 10–12.
66. *Рядчиков В.Г., Подворок Н.И., Потехин С.А.* Питание высокопродуктивных коров – Краснодар, 2003. – 83 с.
67. *Топорова Л.В.* Теория и практика кормления высокопродуктивных молочных коров // *Ветеринария сельскохозяйственных животных.* – 2005. – № 7. – С. 67–74.
68. *Торомова А.* Теория и практика кормления высокопродуктивных коров в период лактации // *Кормление с.-х. животных и кормопроизводство.* – 2007. – № 9. – С. 34–43.
69. *Харитонов Е.* Оптимальное кормление высокопродуктивных молочных коров // *Кормление с.-х. животных и кормопроизводство* – 2007. – № 10. – С. 28–31.
70. *Харитонов Е.* Современные проблемы при организации нормирования питания высокопродуктивного молочного скота // *Молочное и мясное скотоводство.* – 2010. – № 4. – С. 16–18.
71. *Харитонов Е.Л.* Организация научно обоснованного кормления высокопродуктивного молочного скота. Практические рекомендации / *Е.Л. Харитонов, В.И. Агафонов, Л.В. Харитонов.* – Боровск : ВНИИФБиП. – 2008. – 105 с.
72. *Харитонов Е.Л.* Физиология и биохимия питания молочного скота. – Боровск : Изд-во «Оптима Пресс». – 2011. – 372 с.
73. *Харитонов Л.В.* Потребность молочных коров в метионине и лизине в первую фазу лактации / *Л.В. Харитонов, О.Б. Брускова, Ю.В. Сироткина, В.Н. Чичаева* // *Научн. тр. ВНИИФБиП.* – Боровск. – 2004. – С.104–114.
74. *Хохрин С.Н.* Кормление сельскохозяйственных животных. – М. : Колос, 2004. – 692 с.
75. *Щеглов В.В., Первов Н.Г., Кирилов М.П., Виноградов В.Н.* и др. Система кормления молочного скота в племенных хозяйствах / *Рекомендации.* – ВИЖ, Дубровицы, 2004. – 75 с.
76. *Эрнст Л.К., Самохин В.Т., Виноградов В.Н., Кирилов М.П.* и др. Проблемы долголетнего использования высокопродуктивных коров. Издание 2-е дополненное. – Дубровицы : ВИЖ. – 2008. – 205 с.
77. *Яковчик Н.С., Лапотко А.М.* Кормление и содержание высокопродуктивных коров. – Молодечно: Тип. «Победа». – 2005. – 287 с.
78. Agricultural research council (ARC). The Nutrient Requirements of Ruminant Livestock. In: Commonwealth Agricultural Bureaux, Farnham Royal, UK. – 1980:351.
79. *Allen M.S.* The cow as a model to study food intake regulation / *M.S. Allen, B.J. Bradford, K. Harvatine* // *J. Ann. Rev. Nutr.* – 2005. V. – 25. – p. 523–547
80. *Bacic G.* Special aspects of dairy cattle nutrition etiology and metabolic disease prevention / *G. Bacic, T. Karadjole, N. Macesic* // *7<sup>th</sup> Middle European Buiatric Congress, Radenci, Slovenia : SJov. Vet. Res.* 2006. – Vol. 43. (Supl. 10). – P. 169–173.

81. *Bergsma R.E., Kanis M.W.A., Verstegen C.C., van der Peet Schwering and E.F. Knol.* Lactation efficiency as a result of body composition dynamics and intake in sows / *Bergsma R.E. Kanis, M.W.A. Verstegen C.M.C. van der Peet Schwering and E.F. Knol* // J. Livestock Science 125:208–222.

82. *Bikker P., Verstegen M. W., Kemp B. und Bosch M.W.* Performance and body composition of finishing gilts (45 to 85 kilograms) as affected by energy intake and nutrition in earlier life: 1. Growth of the body and body components / *P. Bikker, M.W. Verstegen, B. Kemp und M.W. Bosch* // American society of animal science. – 1996. – 74. – 806–816.

83. *Campos P.H.R.F., E. Labussiere, J. Hernandez-Gacia. S. Dubois. D. Renaudeau and J. Norblet.* Metabolic utilization of energy and maintenance requirements in growing pigs. Effects of sex and genotype / *Campos P.H.R.F., E. Labussiere J. Hernandez-Gacia, S. Dubois. D. Renaudeau and J. Norblet* // 2014. 92:4909–4920.

84. *Chourewar S.* Genetic and non-genetic factors influencing incidence of reproductive disorders in crossbred cows / *S. Chourewar, S.Z. Ali, S.V. Kuralkar.* – Indian J. anim. Sc., 2002. – Vol. 72. -N 7. – P. 604–606.

85. *Cooke K.M., Bernard J.K.* Effect of length of cut and kernel processing on use of corn silage by lactation dairy cows // J. Dairy Sci., 2005, 88: 310–316.

86. *Couderc J.J., Rearte D.N., Schroeder G.F., Ronchi J.I., Santini F.J.* Silage chop length and hay supplementation on milk yield, chewing activity and ruminal digestion by dairy cows // J. Dairy Sci., 2006, 89: 3599–3608.

87. *Cooper D.R., Patience J.F., Zijlstra R.T., Rademacher M.* Effect energy and lysine intake in gestation on sow performance / *Cooper D.R., J.F. Patience, R.T. Zijlstra, M. Rademacher* // J. Animal Science. 2001. 79: 2367–2377.

88. *Dourmad J. I., Guillou D., Seve B., Henry G.* Response to dietary lysine supply during the finisher period in pigs / *Dourmad J. I., D. Guillou, B. Seve and G. Henry* // 1996. J. Livestock Production Science. 45: 179–186.

89. *Drackley J.K.* Controlled energy diets for cows / *Drackley J.K., Janovick Guretzky N.A* // Proc. 8<sup>th</sup> Western Dairy Mgt. Conf., Reno. NV. Oregon St. Univ., Corvallis. 2007. – p. 7–16.

90. Energy and nutrient requirements of livestock / Society of nutrition physiology. 2008. № 11.

91. *Evans E.* Auswirkungen von Stoffwechselstörungen auf die Fruchtbarkeit // Mat. 7. Sump. «Fütterung und Management von Kühen mit hohen Leistungen» – 2003. S. 5–31.

92. *Hachenberg S., Weinkauf C., Hiss S., Sauerwein H.* Evaluation of classification modes potentially suitable to identify metabolic stress in healthy dairy cows during the peripartur period // J. Anim. Sci. 2007, 85: 1923–1932.

93. *Hoffmann L., Beyer M., Schiemann R., Jentch W.* Energiebedarf gravider und laktierender Sauen / *L. Hoffman, M. Beyer., R. Schiemann, W. Jentch* // Archiv für Tierernährung. – 1990. – v40. –N 4.– s.279–296.

94. *Holtenius K.* Effects of feeding intensity during the dry period. 2. Metabolic and Hormonal Responses / *Holtenius K., Agenas S., Delavaud C.* // J. Dairy Sci. 2003. – vol. – 86. – p. 883–891.

95. Horacio Santiago Rostagno et.al. Brazilian tables for poultry and swine. Composition of feedstuffs and nutritional requirements 3<sup>rd</sup> edition / Horacio

Santiago Rostagno et.al.// Universidade Federal de Vicosa – Departamento de Zootecnia. 2011. Chapter 3. Nutritional requirements of swine. – 165–223 pp.

96. *Hutjens M.* Feeding Guide // Second Edition Hoard's Dairyman, USA. – 2003. – 105 s.

97. *Jentsch W., Hoffmann L.* Die Verwertung der futterenergie durch wachsende schweine. 2. Mitteilung. Energie – und stickstoffumsatz im mastabschnitt 30–125 kg. / *W. Jentsch und L. Hoffmann* // 1997. Archiv fur Tierernahrung. H – 8. B – 27. s. 491–507.

98. *Jentsch W., Schiemann R.* Untersuchungen zum energieerhaltungsbedarf wachsendtr schweine verschiedenen geschlechts bei normalen und hohen proteingaben. 2. Mitteilung. Versuche an sauen./ *W. Jentsch ., R. Schiemann.*// Archiv fur Tierernahrung, – 1989, – v 39, – № 1/2. – s. 25–42.

99. *Jentsch W., Schiemann R.* Untersuchungen zum energieerhaltungsbedarf wachsendtr schweine verschiedenen geschlechts bei normalen und hohen proteingaben. 3. Mitteilung. Versuche an ebern / *W. Jentsch, R. Schiemann* // Archiv fur Tierernahrung. – 1989. – v 39, № ½. – s. 43–60.

100. *Kiarie E., Nyacholti C.M.* Effect of genotype on heat production and the net energy (NE) value of a corn-soybean meal-based diet / *E. Kiarie, C.M. Nyacholti* // 2010. J. Animal Science. 88(E – Suppl.3) – 50.

101. *Lange C.F.M., Morel P.C.H., Birkett S.H.* Modeling chemical and physical body composition of the growing pig / *C.F.M. Lange, P.C.H. Morel, S.H. Birkett* // 2003. J. of animal Science. 81:E159-E165.

102. *Le Golf G., Noblet J.* Comparative total tract digestibility of dietary energy and nutrients in growing pigs and adult sows / *G. Le Golf, J. Noblet* // 2004. J. Animal Science 79: 2418–2427.

103. *Le Golf G., Dubois S., Van Milgen J., Noblet J.* Influence of dietary fibre level on digestive and metabolic utilization of energy in growing and finishing pigs / *G. Le Golf, S. Dubois, J. Van Milgen, J. Noblet* // Animal Research. 2002. – 51. – 245–259.

104. *Lucj M.C.* Reproductive loss in high-producing daiiyy cattle: Where will it end / *M.C. Lucj* / J. Dairy Sci. 2001. – Vol. 84. – P. 1277–1293.

105. *Masataka S.* and of. An intersetion of ruminant production and forage production // J. Tac. Agr. – 2002. – № 2. – S. 321–329

106. *Mc. Guire M.A.* Putting the transition period into perspective. / *M.A. Mc. Guire, M. Theurer, P. Rezamand* // Proceedings of the 23<sup>rd</sup> Annual Southwest Nutrition and Magnagement Conference. University of Arizona. – 2008. – p. 257–264.

107. Mike Tokach and his colleaques at Kansas state universitys applied swine nutrition team offered practical tips on feeding boars at the swine profitability conference. 2008. – The Pig Site.

108. *Noblet J., Etienne M.* Metabolic utilization of energy and maintenance requirements in lactating sows / *J. Noblet, M. Etienne* // J. Animal Science. 1989. 64: 774–781,

109. *Noblet J., van Milgen J.* Energy volue of pigs feeds: effect of pig body weight and energy evaluation system / *J. Noblet, J. van Milgen* / Animal Science. E229-E238.

110. *Noblet J., Karege C., Dubois S., van Milgen J.* Metabolic utilization of energy and maintenance requirements in growing pigs. Effects sex and genotype / *J. Noblet, C. Karege, S. Dubois, J. van Milgen* // *J. Animal Science*. – 1999. 77: 1208–1216.

111. *Noblet J., Le Golf G.* Effect of dietary fibre on the energy value of feeds for pigs / *J. Noblet, G. Le Golf* // *J. Animal Feed Science and Technology*, – 2001, – 90. – 35–52.

112. Nutrient requirement of swine. NRC. Animal Nutrient Series. – 2012. – Model 2. – 5–14. – 128–156.

113. Nutrient requirement of swine. Tenth revised edition. Nutrient requirements of domestic. – USA. : National research council. – 1998. – Pp. 111–123, 143–147.

114. Nutritional Standards for Dairy Cattle / Report prepared by Dr. R.E. Agnew, Agricultural Research Institute of Northern Ireland and Dr. J.R. Newbold, Provimi Research, and Technology Centre, Belgium / Report of the British Society of Animal Science Nutritional Standards Working Group: Dairy Cows. – March 2002.

115. *Overton T.R.* Nutritional management of transition dairy cows: Strategies to optimize metabolic health / *T.R. Overton, M.P. Waldron* // *J. Dairy Sci.* – 2004. – № 1. – P. 153.

116. *Pieper B., Korn U., Pappe S.* Ein groes ziel erreicht Homofermentugive gerung+aerobe Stabilitat // *Mat. Z. Simp.* – 2003 – S. 136–158.

117. *Raumont J.* Wichtige Erkenntnisse des XII. Internationalen Silage – Kongresses 2002 und Schlussfolgerungen fur die Praxis // *Mat. 7. Simp.* – 2003. – S. 87–111.

118. *Schiemann R., Jentsch W., Hoffmann L.* Untersuchungen zum energieerhaltungsbedarf wachsendtr schweine verschiedenen geschlechts bei normalen und hohen proteingaben. 1. Mitteilung. Versuche an kastraten / *R. Schiemann, W. Jentsch, L. Hoffmann* // *Archiv fur Tierernahrung*. – 1989. – v. 39, N ½. – s. 5–24.

119. *van Milgen J.* Modeling liochemical aspects of energy metabolism in mammals / *J. van Milgen* // *J. of Nutrition* 132:3195–3202.

120. *van Milgen J., Quiniou N., Noblet J.* Modelling the relation between energy intake and protein and lipid deposition in growing pigs / *J. van Milgen, N. Quiniou, J. Noblet* // *J. Animal Science*. – 2000. – 71:119–130.

121. *Voelker Linton J.A., Allen M.S.* Nutrient demand affects ruminal digestion responses to a change in dietary forage concentration // *J. Dairy Sci.* – 2007. – V. 90. – p. 563–572.

122. *Weiss W.P.* Energy for Practical Users in Nutrition / *W.P. Weiss* / Department of Animal Sciences // The Ohio State University, Wooster. – 2009.

123. *Whittemore C. T., Horrledine M.J., Close W.H.* Nutrient requirement standard of pigs // *C.T. Whittemore, M.J. Horrledine, W.H. Close* / 2003. *J. British Society of Animal Science*.

124. *Whittemore C.T., Green D.M., Knap P.W.* Technical review of the energy and protein requirements of pigs: Energy / *C.T. Whittemore, D.M. Green, P.W. Knap*. – 2001. *J. Animal Science*. – 73: 199–215.

125. *Wiegand B.R., Parrish Jr. F.C., Swan J.E., Larsen S.T., Raas T.J.* Conjugated linoleic acid improves feed efficiency, decreases subcutaneous fat, and improves certain aspects of quality in stress – genotype pigs. / *B.R. Wiegand, F.C. Parrish Jr., J.E. Swan, S.T. Larsen, T.J. Raas.* – 2001. *J. Animal Science.* 79:2187–2195.

126. *Yang W.Z., Beauchemin K.A.* Effect of physically effective fiber on digestion and milk production by dairy cows fed diets based on corn silage // *J. Dairy Sci.*, 2005, 88: 1090–1098.

Издатель – Российская академия наук

Публикуется в авторской редакции

Издается по решению Научно-издательского совета  
Российской академии наук (НИСО РАН)  
и распространяется бесплатно

Оригинал–макет подготовлен в ООО «Амирит»

Подписано в печать 15.05.2018 г.

Формат 70×100 1/16. Гарнитура Times New Roman. Бумага офсетная.

Усл. печ. л. 16,15. Тираж 300 экз. Заказ № 51-18/15058.

Отпечатано в соответствии с предоставленными материалами  
в ООО «Амирит», 410004, г. Саратов, ул. Чернышевского, 88.

Тел.: 8-800-700-86-33 | (845-2) 24-86-33

E-mail: [zakaz@amirit.ru](mailto:zakaz@amirit.ru)

Сайт: [amirit.ru](http://amirit.ru)