

**ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»**

**Институт ветеринарной медицины и биотехнологии**

**Кафедра кормления животных и частной зоотехнии**

**Г.Г. Нуриев**

**Л.Н. Гамко**

**С.И. Шепелев**

**В.Е. Подольников**

# **Кормление высокопродуктивных молочных коров**

Учебное пособие

предназначено для студентов специальностей «Ветеринария» и «Зоотехния»  
института ветеринарной медицины и биотехнологии  
для проведения научно – исследовательской и самостоятельной работы

Брянск 2015

УДК 636.22/.28.084.523(07)

ББК 46.0:45.4

Н 90

**Нуриев Г.Г. Кормление высокопродуктивных молочных коров: Учебное пособие/ Г.Г. Нуриев, Гамко Л.Н., С.И. Шепелев, В.Е. Подольников. - Брянск: Издательство Брянского ГАУ, 2015. – 46 с.**

Учебное пособие предназначено для студентов специальностей «Ветеринария» и «Зоотехния» института ветеринарной медицины и биотехнологии для проведения научно – исследовательской и самостоятельной работы при изучении дисциплины «Кормление животных с основами кормопроизводства».

В учебном пособии обобщены сведения из научных публикаций и практических рекомендаций по кормлению молочных высокопродуктивных коров с учетом их физиологического состояния в различных фазах производственного цикла – новотельность, середина и завершение лактации, сухостойный период. Приведены сведения о влиянии качества кормов и технологии кормления на молочную продуктивность и состояние воспроизводства коров. Показано влияние упитанности коров на здоровье, продуктивность и воспроизводство. Описана методика балльной оценки упитанности коров.

Рекомендовано к изданию методической комиссией института ветеринарной медицины и биотехнологии Брянского ГАУ от 30.06.2015 г., протокол №9.

© Коллектив авторов, 2015

© Брянский ГАУ, 2015

## Введение

Организация рационального кормления высокопродуктивного скота – коров и молодняка должна основываться на знании их потребности в энергии, питательных веществах, а также на объективной оценке кормов и кормовых добавок с точки зрения их химического состава, взаимодействия в процессе усвоения в организме, влияния на продуктивность и здоровье животных. Выращивание хорошо развитого, здорового ремонтного молодняка предопределяет высокую продуктивность взрослых животных и доходность отрасли в целом.

В результате селекционного воздействия человека на коров современных пород в их организме произошли заметные изменения по сравнению с животными примитивных мало улучшенных пород. Высокопродуктивная корова (5000 – 6000 кг) за полную лактацию продуцирует с молоком примерно 10100 – 15100 Мдж энергии, 150 -230 кг белка, 160 – 300 кг жира, 210 – 300 кг молочного сахара, до 9 кг кальция, до 7 кг фосфора, а также ряд других макро- и микроэлементов, витаминов и других биологически активных веществ, входящих в состав молока. Это означает, что интенсивность обмена веществ в организме высокопродуктивной коровы в 2-3 раза и более выше по сравнению с низко- и даже среднепродуктивной коровой. Чем выше удои, тем сильнее нагрузка на организм коровы, тем выше требования к организации содержания коровы, полноценности кормления, к всестороннему контролю над физиологическим состоянием и здоровьем животных.

На протяжении производственного цикла коровы - от одного отела до следующего в её организме происходят определенные физиологические изменения, влияющие на потребление кормов, молочную продуктивность, состав молока и т.д. Наступление стельности, отел и лактация – одновременно с этими явлениями в организме коровы происходит гормональная перестройка, что и определяет эти изменения. В соответствии со сменой гормонального статуса и физиологических состояний в производственном цикле коровы необходимо выделять четыре фазы: 1 - новотельность и раздой, 2 - середина лактации, 3 - завершение лактации. Эти три фазы составляют примерно по 100 дней каждая. Четвертая фаза продолжительностью до 60 дней – сухостойный период. В практике молочных ферм продолжительность этих фаз имеет определенные сдвиги. Так, имеются сведения, основанные на практике некоторых зарубежных ферм о возможности сокращения сухостойного периода для полновозрастных, здоровых коров до 35 дней. Однако, необходимо иметь в виду, что основанием для сокращения сухостойного периода может быть оптимальная упитанность коровы (3-3,5 балла по 5-ти балльной шкале) и хорошее здоровье животных. Кормление коров без учета их физиологического состояния, как правило, приводит в лучшем случае к неполной реализации высокого генетического потенциала коров, а в худшем к заболеваниям, снижению воспроизводительной способности, сокращению продолжительности хозяйственного использования (ПХИ). Эти негативные моменты резко снижают рентабельность молочной фермы и её конкурентоспособность с другими производителями молока.

Решая задачу нормированного кормления коров необходимо помнить, что в нормах кормления, приведенных в справочных пособиях, не учтены фазы лактационного периода, состояние упитанности животных и некоторые другие моменты, которые должен учитывать на месте грамотный, наблюдательный и творчески работающий специалист.

Для получения высокой молочной продуктивности большое значение имеет обеспечение рационов энергией. При этом необходимо учитывать тесную связь между уровнем потребления сухого вещества рационов и концентрацией энергии в нем. В среднем за сутки коровы потребляют 2,8 – 3,2 кг сухого вещества в расчете на 100 кг живой массы, а высокопродуктивные – 3,5 – 3,8, а в некоторых случаях - до 4,7 кг. Увеличение удоя возможно только лишь при повышении потребления коровами энергии и жизненно необходимых питательных веществ коровами. Учитывая, что возможности для заметного роста потребления кормов, особенно в первые 100 дней лактации, ограничены то добиться этого можно только за счет повышения концентрации энергии в 1 кг сухого вещества рациона. В противном случае корова не сможет удовлетворить свою потребность в энергии и отдельных питательных веществах.

**1. Ориентировочное потребление сухого вещества коровами при высоком качестве кормов, кг/сутки**  
(по В.И. Волгину),

Суточный удой, кг	Живая масса, кг				
	500	550	600	650	700
15	13,7	14,6	15,6	16,3	17,1
20	15,2	16,1	17,1	18,0	18,9
25	15,7	17,8	18,4	19,7	20,6
30	18,5	19,4	20,4	21,2	22,0
35	19,7	20,8	21,9	22,8	23,8
40	21,0	22,0	23,1	24,1	25,2
45	22,5	23,5	24,6	25,6	26,6

Наименьшее содержание энергии в 1 кг сухого вещества должно быть не ниже 0,8 ЭКЕ. У лактирующей коровы с живой массой 400 кг и удоем 28 кг в сутки этот показатель должен быть на уровне 1,14 ЭКЕ/кг или 11,4 Мжд обменной энергии, а при таком же удое, но при живой массе коровы 700 кг - 0,98 ЭКЕ/кг (табл. 2) Таким образом, при повышении живой массы коров требования по концентрации оставаясь довольно высокими все же несколько снижаются. Это один из моментов говорящих в пользу выращивания крупных коров с живой массой по 600 – 700 кг так как при большом поголовье и соответственно больших объемах производства кормов это может дать заметные преимущества с точки зрения экономичности кормопроизводства.

## 2. Оптимальная концентрация энергии в сухом веществе рациона для коров с разными живой массой и удоем, ЭКЕ/кг

Суточный Удой, кг	Живая масса, кг		
	500	600	700
10	0,87	0,85	0,80
14	0,92	0,88	0,83
18	0,96	0,91	0,88
22	1,03	0,96	0,92
26	1,04	1,00	0,96
30	1,06	1,05	1,00

Контроль объема кормовой дачи по содержанию в ней сухого вещества необходим, но, его нельзя считать всегда надежным. Дело в том, что одинаковые весовые количества сухого вещества разных кормов в набухшем состоянии занимают различные объемы в пищеварительном канале животных. Кроме того, разнородные по ассортименту кормов дачи при равном содержании в них сухого вещества неодинаковое время остаются в пищеварительном канале, и, наконец, они содержат неодинаковое количество *непереваримых веществ* – балласта, наполняющего кишечник. Чем больше продуктивность, тем выше должна быть переваримость кормов и рационов. Количество балласта в рационе коров не должно увеличиваться с повышением удоев. Другими словами, каждое животное в зависимости от развития у него пищеварительных органов и их вместимости способно нормально переваривать рационы с содержанием балласта не выше определенного максимума, т. е. количество переваримых веществ в суточном рационе должно возрастать без значительного его увеличения. На практике это можно реализовать, если при составлении рационов учитывать и скорость переваривания отдельных кормов. По данным Э. Р. Ерскова, она у различных кормов далеко не одинакова. Например, свекла переваривается у жвачных животных на 85% за 2 – 6 часов, зерно злаковых – на 80 % за 12 – 14 часов, пастбищная трава и клевер – на 70% за 12 – 18 часов, плохое сено – на 55 % за 30 – 40 часов, а солома – на 40 % за 45 – 56 часов. Отсюда видно, что для повышения продуктивности коров в их рационах необходимо увеличивать количество кормов, которые быстрее и лучше перевариваются, оставляя меньшее количество балласта.

Для оценки сбалансированности рационов по энергии необходимо периодически определять в крови коров уровень глюкозы и кетоновых тел. Глюкоза является поставщиком энергии для всех физиологических процессов, протекающих в организме. При ее недостатке в организме с целью компенсации энергетического дефицита усиливается процесс мобилизации имеющегося в теле жира и образования жирных кислот. При дальнейших превращениях жирных кислот образуются кетоновые тела (ацетон, ацетоуксусная и бета-оксимасляная кислоты). Такая ситуация чаще всего наблюдается у высокопродуктивных ко-

ров в новотельный период, когда удои и вместе с этим потребность в энергии быстро растут, а способность потреблять корма понижена. Если своевременно не сбалансировать рацион по энергии, то уровень кетоновых тел в крови может превысить физиологическую норму. Вследствие этого происходит нарушение кислотно-щелочного равновесия, снижение резервной щелочности крови. В жизненно важных органах начинаются дистрофические изменения, запускается процесс жирового перерождения печени, нарушения обмена кальция и остео-дистрофии. Все это вызывает снижение продуктивности, воспроизводства, в запущенных случаях преждевременную выбраковку наиболее ценных животных. Контролируя содержание в крови глюкозы и кетоновых тел необходимо учитывать напряженность энергетического обмена в организме по ходу смены фаз производственного цикла. Эти нормативы приведены в таблице 3.

### **3. Примерные нормативы содержания глюкозы и кетоновых тел в крови коров в зависимости от продуктивности и фазы производственного цикла**

Фаза производственного цикла (дни лактации)	Уровень продуктивности, тыс. кг / год			
	5,0 – 6,5	6,6 – 8,0	5,0 – 6,5	6,6 – 8,0
	глюкоза, мг %		кетоновые тела, мг %	
60 – 100	48,5	50,5	8,3	не более 10
150 – 200	53,3	53,7	6,0	5,4
250 – 300	51,8	53,3	6,0	5,8
Сухостой	49,2	56,5	не более 8	не более 10

После энергии вторым по значению фактором, определяющим здоровье и продуктивность животных, является протеин. В современные нормы кормления введены такие показатели как расщепляемый (РП) и нерасщепляемый в рубце (НРП) протеин. С чем это связано? Для коров с невысокой продуктивностью эти показатели не так уж и важны. Но если стоит задача повышения их продуктивности, то без учета фракционного состава протеина не обойтись. Уже в середине прошлого столетия стало ясно, что понятия «сырой протеин» и «переваримый протеин» не отражают в полной мере особенностей превращения азотистых веществ в организме жвачных животных. Как известно, в состав сырого протеина кроме белков входят небелковые азотистые соединения, например: аммонийные соли, нитраты, нитриты, и другие вещества, не представляющие пищевой ценности для животных с однокамерным желудком. У жвачных животных микроорганизмы, обитающие в рубце, способны использовать для своего питания эти небелковые соединения, преобразуя их сначала в аммиак, а затем в полноценный белок своего тела. Далее микробный белок, перевариваясь

в сычуге и кишечнике коровы, превращается в белок молока и мышц. К сожалению, в этот процесс вовлекаются не только малоценные небелковые соединения, но и значительная часть высокоценных белков и аминокислот.

Та часть протеина, которая избежала распада в рубце, представлена наиболее ценными для организма белками и аминокислотами. Нерасщепляемый в рубце протеин переваривается в сычуге и кишечнике, обеспечивая организм аминокислотами. Исходя из этого современная наука о кормлении жвачных животных подразделяет сырой протеин на несколько фракций, в том числе наиболее значимые - расщепляемый и нерасщепляемый в рубце.

**При оптимальном соотношении между этими фракциями протеина организм коровы лучше снабжается аминокислотами, необходимыми для продукции молока. Протеин рациона используется более эффективно. Рационы высокопродуктивных коров обязательно должны быть сбалансированы по этим показателям.**

В таблице 4 показана потребность высокопродуктивной коровы в отдельных фракциях протеина в разные периоды лактационного цикла.

#### **4. Рекомендуемое содержание фракций протеина в рационах высокопродуктивных коров, (% от общего содержания в рационе)**

Фаза лактационного цикла	Расщепляемый протеин	Нерасщепляемый протеин
Раздой	60 – 65	35 - 40
Середина лактации	65 – 70	30 – 35
Завершение лактации	70 - 75	25 – 30

Наиболее высокая потребность в нерасщепляемом протеине у коров в период раздоя при самых высоких суточных удоях составляет 35 – 40 % от общей потребности в сыром протеине. Несколько меньше нерасщепляемого протеина требуется при снижении удоев по мере приближения к концу лактации.

Протеин разных кормов различается по степени расщепляемости. Большинство кормов имеют протеин, расщепляющийся в рубце на 80 – 90 %. Значительно меньше кормов содержащих протеин с расщепляемостью на 30 -50 % (таблица 5).

#### **5. Классификация кормов по степени расщепляемости протеина в рубце жвачных животных**

Корма	Расщепляемость протеина, %
<b>Трава:</b> злаково-бобовых пастбищ, однолетних культур, подсолнечника, кукурузы.	<b>71 - 90</b>

<b>Силос</b> кукурузный, из бобовых и злаковых трав;	
<b>Сенаж:</b> бобовых и злаковых трав	
<b>Зерно:</b> ячмень, пшеница, горох;	
<b>Шроты:</b> рапсовый, подсолнечный, хлопковый	
<b>Трава:</b> злаковых пастбищ	<b>61 - 70</b>
<b>Сено:</b> злаковое посевное, злаковое активного вентилирования, люцерновое	
<b>Отруби:</b> пшеничные	
<b>Шрот:</b> соевый. <b>Жмых</b> льняной	
<b>Кукуруза:</b> зерно	<b>30 - 50</b>
<b>Кукурузный глютен</b>	
<b>Резка злаковая,</b>	
<b>Сорго</b>	
<b>Сено козлятника</b>	

Существуют несколько способов защиты протеина от разрушения в рубце. Эти методы разработаны и они применяются (например экструдирование), но самый надёжный и естественный способ – это производство кормовых культур с протеином имеющим низкую степень распада в рубце.

### **Кормление коров с учетом фаз производственного цикла**

**В первые 90 – 100 дней после отела** под влиянием нейрогуморальной регуляции (высокий уровень поступления в кровь гормонов стимулирующих лактацию – гормоны щитовидной железы, инсулин, пролактин, окситоцин и др.) суточные удои быстро возрастают и к 50 – 60 дню лактации достигают максимальной величины для данного животного (табл. 6). При правильном кормлении в это время происходит раздой коровы, способствующий наиболее полной реализации высокого генетического потенциала молочной продуктивности. Адекватно росту удоев растет потребность организма в энергии и питательных веществах. Однако рост аппетита и потребления коровой сухого вещества рациона не поспевает за быстрым ростом её удоев и необходимостью возмещать вынос питательных веществ с молоком.

В связи с этим у высокопродуктивных коров в начале лактации дефицит энергии и питательных веществ покрывается за счет интенсивного использования запасов жира, белка и минеральных веществ, накопленных в конце предыдущей лактации и в сухостойный период. В это время синтез молока в значительной мере происходит за счет мобилизации запасов питательных веществ организма и корова в это время теряет часть своей живой массы (график 1).

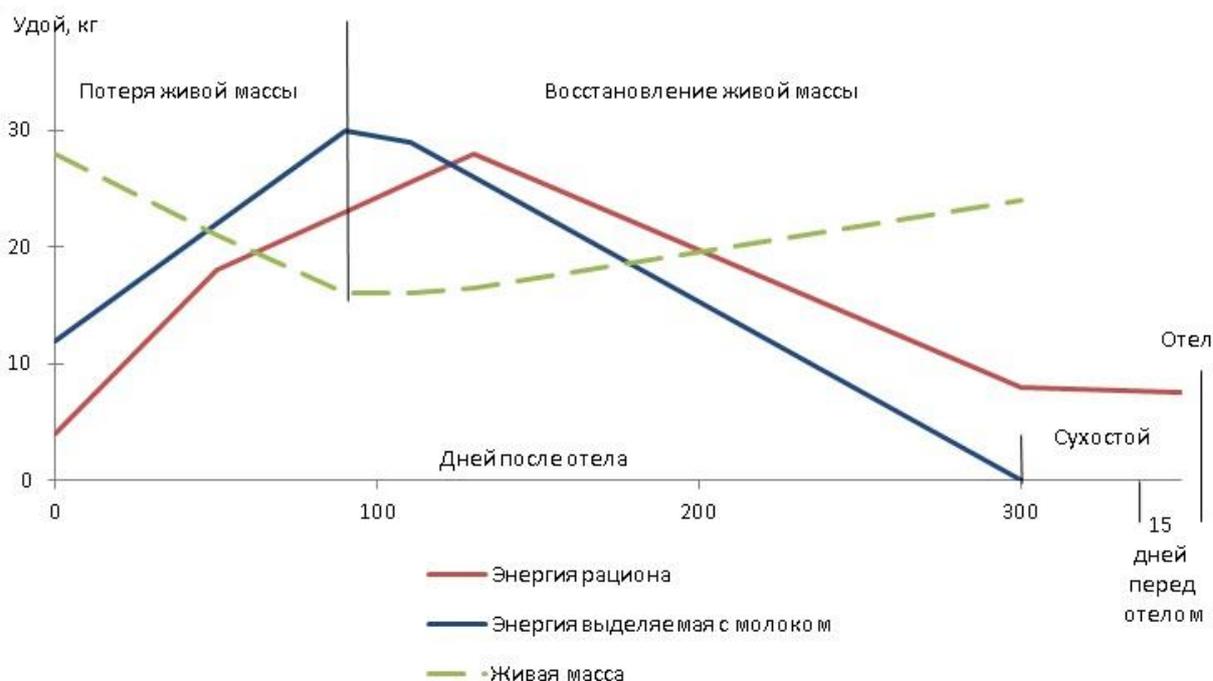


График. 1 Взаимосвязь между потреблением энергии (сухого вещества) выделением её с молоком и изменением живой массы у высокопродуктивных коров

В среднем потери живой массы у коров в первый месяц лактации составляют: при удое 5000 – 6000 кг – 35- 60 кг; при удое 7000 – 8000 кг – 55-85 кг; при удое 9000 и более – 85-110 кг. «Сдаивание с тела» допустимо, но желательным его считать не следует, задача специалиста заключается в том, чтобы обеспечить новотельным коровам такой уровень и качество кормления, при которых потери живой массы были бы минимальными и не имели отрицательных последствий для их здоровья, воспроизводительной и продуктивной способности. Дело в том, что интенсивная мобилизация депонированного жира, особенно при недостатке в рационах легкопереваримых углеводов необходимых для эффективного использования мобилизованных жирных кислот, приводит к образованию большого количества недоокисленных продуктов бета-оксималяной и ацетоуксусной кислот, ацетона (кетонные тела). При этом продуктивность коров снижается, повышается риск заболевания кетозом. Для предотвращения этих явлений рационы коров в период новотельности и раздоя должны иметь максимальную концентрацию в сухом веществе энергии (1,10 1,15 Мдж/кг СВ), протеина (14-15%) и других питательных веществ. Это достигается введением в рацион дополнительного количества концентратов (до 400 – 500 г/л в том числе высокопротеиновых). При поступлении в рубец больших количеств концентратов усиливается образование ЛЖК - летучих жирных кислот (уксусная, пропионовая, масляная). Повышенный уровень ЛЖК приводит к снижению pH в рубце и возникновению риска развития ацидоза. Чтобы не допустить такой ситуации концентраты необходимо скармливать дробно, раздавая их в несколько приемов – чем больше кратность раздачи, тем лучше усваиваются образующие-

ся ЛЖК, тем меньше закисляется рубцовое содержимое. Можно также в этот период ввести в рацион специальные буферные кормовые добавки уменьшающие кислотность в рубце. Заслуживает внимания замена части концентратов энергетическими добавками на основе пропиленгликоля.

**6. Распределение суточного удоя по месяцам лактации  
при рациональном кормлении коров  
(по Г.А. Богданову)**

Ориентировочный удой за лактацию, кг	Месяц лактации									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Фактический суточный удой, кг									
2400	10	11	11	10	9	8	7	6	5	3
2700	12	12	12	11	10	9	8	7	6	4
3000	12	14	12	12	11	10	9	8	6	5
3300	13	15	14	13	12	11	10	9	7	6
3600	14	17	15	14	13	12	11	10	8	6
3900	16	18	16	15	14	13	12	10	9	7
4200	17	19	17	16	15	14	13	11	10	8
4500	18	20	19	17	16	15	14	12	10	9
4800	19	22	20	19	17	16	14	13	11	9
5100	20	23	21	20	18	17	15	14	12	10
5400	21	24	22	21	19	18	16	15	13	11
5700	24	25	24	22	20	19	17	15	14	12
6000	24	27	25	23	21	20	18	16	14	12
6300	25	28	26	24	22	21	19	17	15	13
6600	26	29	27	25	23	22	20	28	16	14
6900	27	30	28	26	25	23	21	19	17	14
7200	28	31	29	27	26	24	22	20	18	15

Уровень кормления в первой фазе лактационного периода должен быть выше фактического удоя на 2-3 ЭКЕ. Это необходимо для обеспечения раздоя. Анализ большого числа лактационных кривых показал, что повышение суточного удоя на пике лактации всего на 1кг обеспечивает повышение надоя за полную лактацию на 220 кг. Увеличение нормы кормления продолжают до тех пор, пока корова реагирует на прибавку повышением удоя. При оптимальном кормлении за первые 100 дней можно получить 40-45% удоя за полную лактацию, (за вторые 100 дней – 30-35%, за последние – 20-25%).

**К началу второй фазы (101 – 200-й день) лактации** большинство коров становятся стельными. В это время в яичниках коров образуется желтое тело

беременности – временная железа, продуцирующая гормон прогестерон. Этот гормон является антагонистом лактогенных гормонов, интенсивность их образования и поступления в кровь снижается, рост молочной продуктивности прекращается, а затем начинается ее спад. Аппетит и потребление кормов коровами в этой фазе лактации возрастают, прекращается потеря живой массы, а затем начинается ее восстановление. Задачей специалистов является обеспечение **постепенного** снижения уровня кормления и концентрации энергии в сухом веществе рационов за счет снижения в них доли концентратов и увеличения количества объемистых кормов - высококачественных силоса, сенажа, сена и корнеплодов. При недостатке или полном отсутствии корнеплодов их заменяют свекловичной мелассой (патокой). В противном случае сбалансировать рацион по сахарам не представляется возможным. Количество концентратов в рационах определяется необходимостью балансирования рационов по энергии, протеину и фосфору, а также уровнем продуктивности коров. С переходом коров от одной фазы лактации к следующей долю концентратов в рационах необходимо изменять (табл. 7).

Учитывая стельность коровы и еще достаточно высокую молочную продуктивность, т.е. высокую физиологическую нагрузку на организм, основными требованиями в этот период остаются биологическая полноценность рационов (сбалансированность по всем элементам питания) и достаточный уровень кормления обеспечивающий продукцию молока, восстановление потери живой массы и усиливающийся рост плода.

**В последние 100 дней лактации** молочная продуктивность заметно снижается. Определять уровень кормления коров в это время следует с учетом снизившейся молочной продуктивности, роста плода и необходимости создания резервов тела необходимых для мобилизации в начале следующей лактации. В этот момент необходимо оценить состояние упитанности коров и исходя из этой оценки, определить норму кормления с таким расчетом, чтобы довести их упитанность к моменту запуска до 3,0 – 3,5 баллов.

Коровам, имеющим упитанность ниже 3 баллов, норму кормления следует увеличить в зависимости от степени их истощения, не допуская, однако их чрезмерного ожирения т.к. это также опасно, как и чрезмерная потеря живой массы т.к. ожирение коров перед отелом ведет к развитию осложнений: трудным отелам, задержанию последа, кетозу – болезни которая сопровождается глубокими поражениями сердца, печени, почек, костяка, органов размножения.

Многочисленными исследованиями, проведенными в нашей стране и за рубежом, доказано, что восстановление потерянной массы в период раздоя и накопление резервов тела коровой как с физиологической так и с экономической точек зрения предпочтительнее в период завершения лактации. В это время коровы в состоянии наиболее эффективно использовать относительно дешевые объемистые корма, что благотворно сказывается на пищеварении и состоянии развивающегося в материнском организме теленка. Напомним, что высоко концентратные рационы, которые приходится применять в первой половине лактации, повышают риск развития ацидоза – закисления рубцового содержимого и организма в целом, что особенно пагубно сказывается на

здоровье теленка. При этом чрезвычайно важно чтобы все объёмистые корма имели высокое качество т.к. высококачественные грубые и сочные корма, имея более высокую концентрацию питательных веществ, позволяют получать высокие удои при сравнительно небольшом расходе концентратов. К примеру, чтобы получить удой в 20 кг при кормлении коров сеном I, II, и III класса расход концентратов на 1 кг молока составляет соответственно 270, 365 и 500 г. Из этого следует, что при использовании сена или другого основного корма III класса расход концентратов на единицу продукции увеличивается почти в два раза.

### **7. Примерные нормы скармливания концентратов коровам по периодам лактации, г/кг молока (по данным ВИЖ)**

Удой за год, кг	Тип кормления	В среднем за лактацию	Месяц лактации			
			1 - 2	3 - 4	5 - 7	8 - 10
2500	Малоконцентратный	170-200	250-200	250-200	До 150	До 150
4000	Полуконцентратный	250-300	400-300	350-250	250-200	До 150
5000	Полуконцентратный	340-370	450-350	400-350	300-250	200-150
6000	Концентратный	350-400	500-450	450-400	350-300	300-200

Необходимо помнить, что скармливание избыточного количества концентратов при пониженном количестве грубых и сочных кормов сопровождается нарушением процессов брожения в рубце, вследствие чего снижается содержание жира в молоке, обмен веществ сдвигается в сторону кетоза, ожирения печени и остеодистрофии. Поэтому при составлении рационов для коров важно выдерживать наиболее подходящую структуру рационов (таблица 8). Все питательные вещества подвергаются в рубце гидролизу с помощью различных микроорганизмов, требующих для жизнедеятельности разных значений рН среды. Скармливание большого количества концентратов в короткий промежуток времени может привести к снижению рН до 5,2– 5,4, что губительно для целлюлозолитических микроорганизмов, расщепляющих клетчатку при рН 6,4 – 6,8.

Отрицательный эффект скармливания больших доз концентрированных кормов снижается при дробном скармливании концентратов (разделение на несколько дач в сутки), чем больше кратность раздачи концентратов тем больше коэффициент их полезного действия. Положительное влияние окажет при этом высокое качество сена и сенажа, у которых клетчатка с низкой степенью лигнификации (низким коэффициентом объема – 1,25 – 1,4), чтобы корма быстрее и легче могли перевариваться, но при этом вызывали у коров в большом количестве секрецию слюны (таблица 9).

**8. Примерная структура рационов для дойных коров  
в различные сезоны года,  
( % от общей питательности рациона)**

Корм	Сезон года			
	лето	весенний переходный период	лето	осенний переходный период
Грубые	20-30	10-15	-	10-15
Сочные	40-60	20-30	-	15-25
Зеленые	-	15-20	70-80	20-30
Концентраты	20-30	25-35	20-30	20-30

Необходимо помнить, что эти структуры являются примерными и в зависимости от наличия кормов, молочной продуктивности и упитанности коров, фаз лактационного периода они могут корректироваться специалистами на месте в ту или иную сторону.

**9. Зависимость удоя от качества объёмистых кормов**

Качество объёмистых кормов	Содержится в 1 кг сухого вещества		Суточный удой без кон- центратов, кг	Добавка концентратов для дальнейшего повышения удоев, %
	обменная энергия, Мдж	сырой протеин, %		
Хорошее	9 - 10	14 - 15	10 - 15	30 - 40
Среднее	8 - 9	12 - 13	5 - 10	45 - 50
Низкое	7 - 8	8 - 10	Менее 5	Более 50

В летний период основу рациона коров составляют зеленые корма, которые скармливаются на пастбище и/или из кормушек. Сухое вещество зеленых кормов в фазах пастбищной зрелости (высота травостоя 15-20 см) по питательности близко к концентрированным кормам, но имеет более высокую биологическую ценность и переваримость. На хорошем пастбище высокопродуктивные коровы могут потреблять до 55-60 кг травы и более, что составляет примерно 11 – 13 кг сухого вещества. При подкормке концентратами из расчета 350 - 400 г/л молока от коров можно получить суточный удой 18 – 22 кг в день. На малоурожайном пастбище потребление травы резко снижается и для поддержания удоев на высоком уровне необходимо существенно увеличить дачу концентратов. При этом животные должны быть обеспечены поваренной солью несколько

ко выше (до 50%) нормы т.к. пастбищная трава и тем более зеленая масса, выращенная на пашне, почти не содержат натрия, но богаты калием. Такой дисбаланс между калием и натрием может вызвать различные осложнения в т.ч. нарушение воспроизводительной функции. Необходимо обратить внимание на обеспеченность магнием, а также микроэлементами и прежде всего йодом, кобальтом, медью. С этой целью коровам желателен ввести в рацион микроминеральные подкормки в виде специально разработанных премиксов.

### **Кормление стельных сухостойных коров**

Нормированное, биологически полноценное кормление коров в период сухостоя является обязательным условием повышения показателей воспроизводства, получения здоровых телят и высокой молочной продуктивности. Потребность стельных сухостойных коров в энергии и питательных веществах зависит от их живой массы, плановой продуктивности в предстоящую лактацию, упитанности и затрат на развитие плода.

Подходы к кормлению коров с высокой продуктивностью имеют немалые отличия от кормления низко продуктивных коров. К сожалению, во многих хозяйствах до сих пор еще применяются устаревшие, давно ставшие анахронизмом, принципы, не учитывающие физиологии сухостойных коров. Плохо когда течение всего периода сухостоя рацион практически не меняется. Такое кормление порождает целый комплекс проблем, которые негативно влияют на здоровье и продуктивность, и в итоге способствуют преждевременному выбытию коров из стада. Важным аспектом, является принцип разделения рациона сухостойных коров на фазы: первые 5-7 недель и последние 2-3 недели до отела. Такой подход наиболее полно учитывает физиологические особенности животных – характеристики обменных процессов и специфику рубцового пищеварения. Игнорирование этого принципа нередко приводит к излишней упитанности сухостойных коров. В норме этот показатель составляет 3,0-3,5 балла по 5-бальной шкале.

Нормы кормления, приведенные в справочных таблицах, рассчитаны на коров 3-го отёла и старше имеющих среднюю упитанность или 3 балла по 5-ти бальной шкале. Специалисты должны корректировать их в зависимости от возраста и упитанности коров. Как правило, до 3-го отёла коровы продолжают расти, увеличивая свою живую массу. Поэтому для молодых растущих коров норму следует увеличить на 10-15% за счет высококачественных объёмистых кормов. Концентраты в первые 6 недель сухостойного периода коровам дают из расчета 1 кг на голову или вообще не дают, в зависимости от упитанности коровы. Избыточное количество энергии в этой фазе приводит к удорожанию рационов и к излишнему образованию жира. Ожиревшие коровы часто имеют проблемы при отеле и в начале лактации плохо потребляют корма, проявляют склонность к ацетонемии и кетозу.

В последние две недели перед отелом коровам следует постепенно начинать давать комбикорм. Начинать нужно с полкилограмма в день. К моменту отела количество комбикорма должно возрасти до 3-4 кг в день. Такое подготовитель-

ное кормление имеет целью адаптировать микроорганизмы рубца к интенсивному кормлению коровы после отела. Состав микроорганизмов рубца формируется таким образом, что среди них преобладают те, которые могут наилучшим образом перерабатывать корм, который потребляет корова сразу после отела. Поэтому целесообразно перед отелом давать корове тот же комбикорм, которым она будет кормиться после отела.

Начиная с 7 недели, количество объемистых кормов в рационе следует уменьшить, а долю концентратов увеличить. При этом необходимо тщательно следить за упитанностью коров, не допуская их ожирения. Желательно чтобы по 5-балльной шкале коровы имели упитанность 3,5 балла

Многочисленными опытами установлено, что за 10 – 15 дней перед отелом в связи с интенсивным ростом плода потребность коров в энергии увеличивается на 25-30%, а аппетит при этом снижается. Чтобы поддержать необходимый уровень кормления и не допустить интенсивной мобилизации жировых депо уровень концентратов в рационах можно довести до 50-70%. Такая мера профилактирует кетоз и способствует адаптации рубцовой микрофлоры к высоко концентратным рационам после отела в период раздоя.

В сухостойный период и особенно за две недели до отела необходимо обратить внимание на соотношение в рационах кальция и фосфора. С прекращением лактации потребность в кальции у коров снижается более заметно, чем в фосфоре. Повышенный уровень кальция в организме сухостойных коров приводит к ослаблению механизма естественной регуляции его обмена. После отела для образования молозива требуется повышенное количество кальция – 2,3 г на литр, что вызывает быстрое падение этого элемента в крови. Ослабленный механизм поддержания гомеостаза кальция не способен быстро компенсировать его потери с молозивом, а это повышает риск возникновения родильного пареза. В связи с этим кальциево-фосфорное отношение в рационах сухостойных коров рекомендуется поддерживать на уровне 1-1,2 : 1 за счет снижения уровня кальция. По этой причине не рекомендуется включать в рационы глубоко стельных коров больших количеств сена, сенажа и зерна бобовых культур, содержащих большое количество кальция.

Обеспеченность стельных высокопродуктивных коров каротином, витаминами А, Д<sub>3</sub> и Е оказывает очень большое влияние не только на здоровье приплода, но и на здоровье самой коровы, молочную продуктивность и воспроизводительную способность. Бета-каротин – предшественник витамина А. Он связан с обменом и синтезом белка, способствует укреплению иммунитета. Дефицит бета-каротина – один из факторов возникновения эндометрита у коров. Витамин А участвует в регуляции синтеза белков, обеспечивает неспецифический иммунитет, необходим для нормального эмбрионального питания и развития зародыша, он крайне необходим для получения здорового теленка. Процессы усвоения каротина и витамина А нарушаются при недостатке витамина Е и цинка. Витамин Д<sub>3</sub> регулирует обмен и усвоение кальция в организме.

Современные коровы часто уходят в запуск при удое в 10-12 кг и более. В странах с высокоразвитым молочным скотоводством исследуются возможности продления лактации за счет сокращения сухостойного периода до 40 и даже 35

дней для коров в возрасте третьего отела и старше. По сообщениям некоторых исследователей коровы с укороченным сухостоем отличаются лучшим энергетическим балансом и меньшей потерей живой массы после отела. Они охотнее потребляют корм и реже страдают от нарушений обмена веществ. Благодаря этому у них раньше наступает первая после отела овуляция, оплодотворяемость у них выше, в результате чего сокращается сервис-период. Однако, сокращая сухостойный период необходимо обеспечить животных полноценным рационом, хорошо сбалансированным по всем элементам питания в соответствии с нормами. Это необходимо для завершения внутриутробного развития теленка, восстановления секреторных клеток молочной железы, создания в теле коровы резервов питательных веществ.

Для эффективного управления упитанностью коров необходим контроль поедаемости кормов. У животных аппетит меняется под действием различных факторов. На аппетит влияют наличие посторонних шумов на ферме, посторонних людей, чистота воздуха, сквозняки, температурный режим, влажность воздуха, атмосферное давление, геомагнитная обстановка и другие факторы. Если раздать кормов в избытке, то они начнут портиться, превратятся в яд и принесут больше вреда, чем пользы. Если же кормов мало, то их не хватит до следующей раздачи. Некоторое время кормовые столы/кормушки будут пустыми, что приведет к снижению лактационной деятельности организма и удою. *Правило: кормовой стол/кормушка круглые сутки должен быть с кормовой смесью* - должно соблюдаться неукоснительно. Как определить, достаточно ли кормовой смеси раздали животным? Очень просто: перед следующей раздачей на каждом погонном метре кормового стола/кормушки должно оставаться примерно по 1,5 – 2,0 кг кормовой смеси.

Немаловажное значение имеют способы подготовки кормов к скармливанию и их раздачи. При раздельной раздаче отдельных кормов приходится учитывать их сочетаемость, скорость поедания и особенности переваривания, что требует от специалистов достаточных теоретических знаний и опыта работы. Но самое важное то, что с точки зрения физиологии пищеварения необходимо одновременное, комплектное поступление полного набора питательных веществ в пищеварительный тракт. Эта задача успешно решается на молочных комплексах и фермах промышленного типа, где все корма, входящие в рацион скармливаются в виде кормосмесей приготовленных с помощью специальных смесителей-кормораздатчиков. Лучшая переваримость питательных веществ кормосмесей достигается тем, что их компоненты (корма и кормовые добавки) поступают в желудочно-кишечный тракт одновременно, дополняют друг друга и создают постоянство среды в рубце. Одной из распространенных ошибок на некоторых фермах является снижение кратности раздачи концентрированных кормов, когда всю суточную дозу концентратов, особенно если она довольно большая, скармливают в один прием, в лучшем случае за два раза. Это нарушает ритмичность микробных процессов в рубце и заметно снижает эффективность использования самой дорогостоящей концентратной части рациона. Наоборот, увеличение кратности раздачи концентратов заметно повышает их положительное влияние не только на удои, но и на здоровье.

Для организации приготовления полнорационных кормосмесей необходимо иметь смеситель-кормораздатчик, оборудовать кормовой пункт, расположенный по возможности ближе к местам хранения кормов и коровникам. Для составления рационов следует проанализировать в лаборатории все имеющиеся корма на содержание питательных веществ. Рационы составляются при помощи ручного калькулятора, но это очень трудоемкий процесс, если делать это для нескольких производственных групп коров находящихся на разных стадиях лактационного цикла. Кроме того, при покупке новых кормовых добавок рационы необходимо корректировать. Гораздо эффективнее составление рационов осуществляется на компьютере с помощью специальной программы.

### **Однотипное круглогодое кормление коров**

Хорошо известно, что постоянство рациона жвачных животных и особенно высокопродуктивных молочных коров относится к числу важных условий поддержания их здоровья и высокой молочной продуктивности. Практика многих успешных молочных ферм показала, что совсем не обязательно давать коровам в летний период зеленые корма. Кормление зелеными кормами одновременно с достоинствами имеет ряд недостатков. Живые растения в силу их роста и развития находятся в состоянии постоянного изменения своего химического состава и переваримости питательных веществ. В связи с этим рубцовая микрофлора вынуждена постоянно приспосабливаться к этим изменениям. Протеин зеленых растений отличается очень высокой распадаемостью в рубце. Весной зеленая масса содержит избыток протеина, что приводит к расстройству пищеварения и снижению продуктивности. В более поздние сроки вегетации в связи с накоплением клетчатки и входящего в неё лигнина трава грубеет, теряет вкусовые качества, хуже поедается и переваривается. Заметно меняется минеральный и витаминный состав, обостряется проблема нитратов. По причине частой смены культур и их химического состава надои молока становятся неравномерными.

Эти проблемы решаются при переходе на круглогодое однотипное кормление. Основа однотипного кормления – использование полнорационных смесей - монокормов (смеси сена, сенажа, силоса, концентратов, премиксов и др.). Для приготовления таких смесей используются специальные измельчители - смесители горизонтального или вертикального типа - «миксеры». Применение «миксеров» обеспечивает высокую поедаемость всех компонентов рациона за счет их хорошего измельчения и смешивания, дает возможность оперативно корректировать состав кормосмесей, вводить в них при необходимости энергетические, минеральные, витаминные и другие добавки.

Постоянная структура и сбалансированность рациона на протяжении всей жизни коров способствуют ритмичной работе желудочно-кишечного тракта, повышению молочной продуктивности и качества молока.

Важную роль играет контроль поедаемости коровами кормов. У животных, также как и у людей, аппетит меняется под действием различных факторов. На аппетит влияют наличие посторонних шумов на ферме, посторонних людей, чистота воздуха, наличие сквозняков, температурный режим, влажность возду-

ха, атмосферное давление, геомагнитная обстановка... Если животным предлагается избыточное количество кормов, то они начнут портиться, превратятся в яд и принесут больше вреда, чем пользы. Да еще появится необходимость чистить кормовые столы. Если раздать кормов мало, то их не хватит до следующей раздачи. Некоторое время кормовые столы будут пустыми, что приведет к снижению молочной продуктивности коров. Правило: *кормовой стол (кормушка) круглые сутки должен быть с кормовой смесью* - должно соблюдаться неукоснительно. Как определить, достаточно ли кормовой смеси выдано на кормовой стол? За оптимум можно принять, что перед следующей раздачей на каждом погонном метре кормового стола должно оставаться примерно по 1,5...2,0 кг кормовой смеси.

### Поение коров

Поение молочных коров играет очень важную роль в поддержании их хорошего здоровья и молочной продуктивности. До 95 % воды входящей в состав крови пополняется за счет питьевой воды. Некоторое количество воды образуется в организме в процессе окисления питательных веществ: из 100 г жиров, углеводов и белков образуется соответственно 87 мл, 55 мл и 41 мл воды. У лактирующей коровы с суточным удоем 13 - 14 кг в сутки выводится из организма примерно 56 литров воды, из них с калом 19 литров, мочей – 11, молоком – 12, с испарениями – 14 литров. С повышением удоев потребность в воде возрастает пропорционально удою. На образование 1 кг молока корове требуется 4 – 5 литров воды. Часть этой жидкости корова получает с кормами, но основная доля воды должна поступать с питьевой водой. Вскоре после доения у коров появляется жажда. Если корова долго не может ее утолить, недобор молока неизбежен.

В жаркую погоду увеличивается количество испаряющейся из организма влаги, которую также надо восполнять. Это особенно актуально в летний период (таблица 10).

#### 10. Потребление коровами воды в зависимости от удоя и температуры окружающего воздуха (л/день)

Животные	Суточный удои или живая масса, кг	Температура воздуха, гр. по Цельсию		
		до 5	до 15	до 28
Коровы	9	46	55	68
	18	65	76	85
	27	84	99	104
	36	103	121	147
Нетели	360	24	30	40
	545	36	41	55

Признаками недостатка воды являются: снижение мочеиспускания, твердый кал, питье мочи, снижение удоев. Замечено, что удои молока снижаются при отклонении от рекомендуемых норм потребления воды более чем на 15 – 20 %.

## **Минеральное и витаминное питание высокопродуктивных коров**

Минеральным веществам макро- и микроэлементам принадлежит большая роль в обеспечении питания всех видов и возрастных групп животных. С повышением продуктивности животных роль минеральных веществ возрастает. Минеральное питание тесно связано с количеством и качеством продукции, с воспроизводительной функцией (марганец, цинк, йод), возбудимостью нервов и мышц (кальций, калий, натрий, хлор, магний), с обменом энергии (фосфор) и другими функциями.

Жизненно необходимые для животных минеральные вещества делятся на две группы: макроэлементы и микроэлементы. Суточная потребность животных в макроэлементах измеряется в граммах. К этой группе относятся фосфор, сера, хлор, кальций, калий, натрий и магний. Первые три являются кислотообразующими, остальные четыре – щелочными. Для поддержания нормального обмена веществ в организме важно, чтобы соотношение между элементами первой и второй групп (кислотно-щелочной баланс) в рационах было как можно ближе к единице. От этого в большой степени зависит осмотическое давление в жидкостях организма, электрический потенциал клеточных мембран, передача нервных импульсов.

Те минералы, суточная потребность которых измеряется в миллиграммах или в микрограммах называют микроэлементами. К ним относятся: железо, медь, кобальт, йод, марганец, цинк, селен, молибден. Микроэлементы входят в состав многих витаминов, гормонов, ферментов. Активизируют или ингибируют их активность, влияя тем самым на обмен веществ.

### ***Роль отдельных минералов в питании высокопродуктивных коров***

**Кальций.** Необходим для формирования костной ткани. Входит в состав большого числа ферментов и является важным фактором передачи информации с поверхности клетки в её внутреннюю среду. При недостатке кальция в рационе, животные используют его из скелета. У дойных коров при длительном содержании на рационах с низким уровнем кальция наблюдается ломкость и хрупкость костей, снижается удой молока, но концентрация кальция в молоке практически не меняется. Очень важно регулировать уровень кальция в рационах коров в зависимости от фаз производственного цикла. Так в первой половине лактации, особенно на пике её выведение кальция только с молоком при суточном удое 25 – 30 кг составляет от 30 до 45 граммов в сутки. Суточная норма кальция в это время составляет 150 до 200 г. На спаде лактации потребность в кальции постепенно уменьшается. Избыток кальция в рационе нежелателен т.к. это может привести к снижению всасывания микроэлементов, особенно цинка. Кроме того установлено, что концентрация кальция больше 1% от сухого вещества рациона снижает у коров аппетит. В сухостой потребность в кальции минимальна по сравнению с лактационным периодом. Если в это время не снизить его уровень в рационе, то физиологический механизм регуляции усвоения кальция ослабевает и не успевает восстановить свою активность при быстром росте молокообразования в новотельный период. Это включает в себе угрозу развития

родового пареза (нарушение нервно-мышечной регуляции). Поэтому есть рекомендации: за 14 дней до отела обеспечивать содержание кальция в рационе на уровне 35 – 40 граммов в сутки и 150 – 200 граммов после отела.

**Фосфор.** Из всего имеющегося в организме около 80 % этого минерала находится в костях и зубах в виде солей апатита и фосфата кальция. Отсюда очевидна тесная взаимосвязь фосфора с кальцием. Фосфор присутствует в каждой клетке тела. Входя в состав аденозинтрифосфорной кислоты (АТФ), фосфор является ключевым фактором обмена и усвоения энергии в организме животных. Фосфор входит в кислотно-щелочную буферную систему организма, является важным компонентом клеточной стенки. Особенно высока концентрация фосфора в эритроцитах. Поэтому концентрация фосфора в цельной крови в 6 -8 раз больше по сравнению с плазмой. Фосфор необходим микроорганизмам для переваривания целлюлозы и синтеза микробного протеина. Желательно чтобы соотношение Са / Р в рационах коров находился в пределах 1,5-2 / 1 за исключением последних двух недель перед отелом, когда норму кальция рекомендовано заметно уменьшать.

**Натрий.** До 50 % натрия имеющегося в организме содержится в кристаллической структуре костей. Этот элемент регулирует объем межклеточной жидкости и кислотно-щелочное равновесие организма. Вместе с калием составляет так называемый калий-натриевый насос – физиологический механизм транспортирования в клетки глюкозы, аминокислот и фосфатов при одновременном выведении из неё продуктов обмена. Натрий является основным компонентом буферных солей в слюне. Содержание натрия в молоке относительно постоянно, поэтому при дефиците натрия в рационе организм коровы скорее снизит продуцирование молока, чем концентрацию натрия в нем. При скормливании лактирующим коровам зеленой массы потребность их в натрии покрывается лишь на 1/4 или на 1/3. Б. Д. Кальницкий рекомендует в это время достаточным включать в рацион поваренную соль из расчета 4,6 г на 100 кг живой массы и 3 г на 1 кг молока, кроме лизунца необходимо давать рассыпную соль из расчета 7,5 – 10 г на 1 кг концентрированных кормов. Лактирующие коровы с удоем 4000 – 6000 кг молока необходимо ежедневно получать 4,5 – 6 г соли на 1кг потребляемого сухого вещества рациона.

**Хлор** не только входит в состав поваренной соли, но имеет самостоятельные функции: Участвует в образовании соляной кислоты, активирующей протеолитические ферменты необходимые для переваривания белков, активирует поджелудочную амилазу, участвует в регуляции осмотического давления жидкостей организма.

**Калий** поддерживает осмотическое давление и кислотно-щелочное равновесие, водный баланс, передачу нервных импульсов, сокращение мышц, транспорт кислорода в клетки, участвует в ферментных реакциях при поглощении аминокислот и синтезе протеина, обмене углеводов и поддержании в норме сердечной и почечной ткани. Калий сохраняется в теле короткое время, поэтому должен поступать в организм ежедневно с кормами. Необходимо следить за поддержанием оптимального соотношения К / Na в рационах которое составляет – 5 : 1 так как от этого в заметной степени зависит воспроизводительная

функция коров. При увеличении этого показателя свыше 10:1 наблюдается развитие кист в яичниках, снижение оплодотворяемости.

**Магний** является важным внутриклеточным катионом, он жизненно необходим для нормальной работы нервов, функции мускулов и образования костей. Однако кости не являются значительным источником магния, который может быть использован во время его дефицита, как это происходит с кальцием и фосфором. Поэтому оптимальная концентрация магния в рационе очень важна, особенно при пастьбе коров весной по молодой траве которая всегда отличается низким содержанием магния. В этой ситуации угроза заболевания коров пастбищной тетанией повышается.

**Сера** входит в состав ряда аминокислот: метионин, цистин, гомоцистеин, таурин; в состав хрящевой ткани, в В-витамины - тиамин и биотин. Серосодержащие аминокислоты не синтезируются в *тканях* крупного рогатого скота, но могут быть синтезированы рубцовой микрофлорой при условии достаточного количества серы в сухом веществе рациона. Если уровень серы в основных кормах не достигает нормы, то следует ввести ее дополнительно в виде сульфидов и сульфатов т.к. разные расы рубцовых микроорганизмов относятся избирательно к разным формам серных соединений. Это может быть также элементарная сера. При включении в рацион серных добавок в нем не должно быть дефицита протеина и легкопереваримых углеводов (сахара, крахмал).

**Медь** необходима для образования костей, для кроветворения. Она регулирует включение железа в состав гемоглобина, способствует созреванию эритроцитов. При недостатке в рационах меди у животных наблюдается снижение числа эритроцитов в крови. У крупного рогатого скота отмечается потеря аппетита, огрубение кожи, у коров слабое проявление течки, отсутствие половой охоты. Медь необходима для нормальной жизнедеятельности микрофлоры преджелудков. Коровы малочувствительны к избытку меди, но следует избегать 10-кратной дозировки её в рационах.

**Кобальт** является обязательным компонентом витамина В<sub>12</sub>. Кобальтовая недостаточность проявляется у коров анемией, потерей аппетита. При хроническом дефиците кобальта запускается процесс жировой дегенерации печени. Необходимо иметь в виду, что во многих местностях (в том числе и в Брянской области) почвы дефицитны по содержанию кобальта. Гипокобальтозы у коров возможны и при скармливании им высококонцентратных рационов. Верхний предел содержания кобальта в рационе коров составляет 1 мг на кг живой массы.

**Йод** входит в состав гормонов щитовидной железы регулирующих обмен углеводов, белков, жиров и минеральных веществ, процессы теплообразования, функции воспроизводства. Во время лактации образование тиреоидных гормонов увеличивается, особенно у высокопродуктивных коров. В холодную погоду этот процесс возрастает в связи с необходимостью усиления терморегуляции. Йод необходим для нормальной жизнедеятельности рубцовых микроорганизмов, особенно целлюлозолитических. Токсичный избыток йода в обычных условиях маловероятен.

**Марганец** принимает активное участие в окислительно-восстановительных процессах, оказывает влияние на рост, кроветворение. Особенно велико влияние этого минерала на показатели воспроизводства. Многолетние исследования

показали, что самки получавшие рационы дефицитные по марганцу значительно хуже оплодотворялись - число осеменений на беременность 1,42 против 1,07 в контроле, количество абортос у них было на 23 % больше, смертность приплода выше на 16 %. Телята, родившиеся от коров, в организме которых был дефицит марганца, медленно растут, имеют прогибающиеся голеностопные суставы. Кроме этих нарушений в ряде наблюдений был отмечен сдвиг в соотношении полов при рождении в пользу самцов. В опыте проведенном в Германии на 498 коровах в контрольной группе (оптимальная обеспеченность марганцем) отношение телочек к бычкам составило 1 : 0,96, а в группе с дефицитом марганца на одну телочку в среднем родилось 1,32 бычка. При более глубоких физиолого-биохимических исследованиях было установлено, что потребность в марганце у женских плодов выше, чем у мужских.

Содержание марганца в основных кормах для коров невысокое. Так по табличным данным в кукурузном силосе этот показатель составляет от 4 до 10 мг/кг; в разнотравном сенаже – 15-30; в зерновых кормах – 15-45 мг/кг. Если учесть, что корове с живой массой 600 кг и удоем от 20 до 30 кг/сут требуется в это же время от 900 до 1500 мг марганца, то видно, что без специальной марганцевой подкормки удовлетворить эту потребность невозможно.

### 11. Симптомы недостатка микроэлементов у жвачных животных

Симптомы	Fe		Cu		Co		I		Mn		Zn		Se	
	В	М	В	М	В	М	В	М	В	М	В	М	В	М
Замедленный рост молодняка		*		*		*		*		*		*		
Замедленная прибавка массы			*		*				*		*			
Падение надоев			*		*		*				*			
Потеря аппетита		*	*	*	*	*	*	*			*	*		
Ослабление функций воспроизводства			*		*		*		*		*			
Лизуха (лизание стен и окружающих предметов)			*	*	*	*								
Истощение (сильно выраженное)			*	*	*	*								
Анемия (малокровие)		*	*	*	*	*								
Потеря угловатости ног			*	*					*	*	*	*		
Хрупкость и ломкость костей			*	*										
Хромота			*	*					*	*	*	*		*
Симптомы сердечной недостаточности			*	*										*
Диарея			*		*	*								
Обесцвечивание волосяного покрова (выступление седины)			*	*										
Огрубление волосяного покрова			*	*	*	*		*			*	*		
Неустойчивость кожи к инфекционным заболеваниям											*	*		
Увеличение щитовидной железы							*	*						
Неправильное развитие копыт											*	*		
Мускульная атрофия														*

Примечание: В- взрослые животные,  
М – молодняк.

## **Витаминное питание коров**

Витамины не являются для животных источником энергии и материалом для построения тканей. Однако многие из них участвуют в ферментных системах, катализирующих превращение в организме поступающих с пищей белков, жиров, углеводов. Недостаточное содержание в рационе отдельных витаминов снижает активность соответствующих ферментов, что вызывает нарушение обмена веществ. Для коров особенно большое значение имеют витамины А, D, E. Витамины группы В у взрослых животных синтезируются в рубце и их дефицит, как правило у них не наблюдается.

### ***Роль отдельных витаминов в питании высокопродуктивных коров***

**Витамин А** необходим для нормального роста и развития животных, поддержания скелетной и эпителиальной тканей. При нехватке витамина А у коров дегенерирует слизистая оболочка дыхательных путей, рта, кишечника, регенеративных органов, пораженные ткани восприимчивы к инфекции. На ранних сроках стельности может рассасываться плод, сокращается период стельности, отмечается высокий процент задержаний последа и рождения мертвых телят, слепых или с расстройством координации движений. Витамин А образуется в организме из бета-каротина которым богаты: зеленая масса, травяная мука, высококлассное сено, морковь.

**Каротин.** Для жвачных животных основным источником витамина А является каротин. В среднем у жвачных животных из 1 мг бета-каротина образуется 400 МЕ витамина А. но следует иметь в виду, что процесс преобразования каротина в витамин А блокируется при повышенных концентрациях в рационе нитратов. Основным источником каротина для коров в летний период являются зеленые корма. Пастбищные травы содержат каротина в среднем 30 – 50 мг/кг различные виды сена – 10- 20 мг. Каротин интенсивно разрушается под действием ультрафиолетовых лучей, поэтому, чем меньше скошенные травы находятся на солнце, тем лучше сохраняется в них каротин. Недостаток каротина в рационе молочных коров сказывается в первую очередь на состоянии воспроизводительной функции. При его недостатке у стельных коров на ранних стадиях беременности наблюдается рассасывание плодов, на более поздних – появляется мертворожденное потомство. При нехватке каротина и витамина А у крупного рогатого скота за счет кератинизации эпителиальной ткани дегенерирует слизистая оболочка дыхательных путей, рта, слюнных желез, кишечника, мочеиспускательного канала. Эти органы становятся менее устойчивыми против инфекции, чаще болеют простудными заболеваниями, диареей, теряют аппетит и массу тела. У коров сокращается период стельности, отмечается высокий процент задержки плаценты и рождения мертвых, слепых и расстройством координации движений телят. Обеспеченности коров витамином А можно судить по содержанию его и каротина в сыворотке или плазме крови, в молозиве и молоке.

**Витамин Д** принимает участие в обмене кальция и фосфора. Дефицит этого витамина вызывает остеопороз, болезненность суставов, хромоту, по мере развития болезни передние ноги у коров выгибаются вперед и в стороны, колени и скакательные суставы опухают, спина провисает. При регулярной солнечной инсоляции дефицита витамина Д не наблюдается. Скармливание больших доз витамина Д в течение длительного времени вызывает симптомы отравления.

**Витамин Е** - общее название жирорастворимых соединений под названием токоферолов. Альфа-токоферол – наиболее активная биологическая форма витамина Е, обнаруженная в кормах. Обладает антиокислительными свойствами, способствует усвоению и сохранению витамина А и каротина в организме. Необходим для функции размножения, способствует сохранению целостности мембран клеток, нормализует процессы клеточного дыхания. Недостаток витамина Е приводит к дистрофии печени и ухудшает использование витамина А. При дефиците витамина Е у коров нарушаются функции репродуктивных органов, снижается оплодотворяемость, отмечается рассасывание плодов на ранних стадиях беременности. В научной литературе имеются ссылки на то, что при введении в рационы сухостойных коров за две недели до отела витамина Е дополнительно к норме 1000 МЕ в сутки снижалась заболеваемость после отела маститом на 30 %, а включение 4000 МЕ – на 80 %. У молодняка теряется аппетит, снижается прирост живой массы, а при длительном недостатке витамина Е развивается дистрофия мышц, хромота, парезы и параличи задних конечностей. Наиболее богато витамином Е масло из зародышей семян злаковых растений.

Считается, что витаминами группы В коровы обеспечены за счет синтеза их рубцовой микрофлорой, однако, это утверждение относительно отдельных витаминов этой группы для высокопродуктивных коров нуждается в дополнительных исследованиях.

### **Контроль полноценности кормления коров**

Полноценность кормления коров контролируют как зоотехническими так и физиолого-биохимическими методами. Зоотехнический контроль заключается в проверке рационов по концентрации важнейших питательных элементов в сухом веществе и их сбалансированности между собой, поедаемости, по уровню удоев и составу молока. Важной является информация по упитанности и показателям воспроизводительной способности. Существует также простой практический способ контроля качества кормления – по состоянию выделяемого животными кала. Если кал слишком густой, то в рационе много грубых кормов, если очень жидкий - велика доля концентрированных. Если рацион сбалансирован по соотношению грубые – концентрированные корма, то толщина «лепешки» равна примерно 2 см и на ее поверхности хорошо просматриваются «волны».

Для контроля соотношения между энергией и протеином в рационе можно использовать молочный график, отражающий сведения о содержании в молоке белка и мочевины (таблица 12).

## 12. Показатели для контроля качества кормления дойного стада

Содержание в молоке		Оценка кормления
белка, %	мочевины, %	
Низкое (ниже 3,2)	Менее 150	мало ОЭ, мало СП
	150 – 300	мало ОЭ
	Более 300	мало ОЭ, много СП
Среднее (3,3 – 3,6)	Менее 150	мало СП
	150 – 300	норма
	Более 300	много СП
Высокое (более 3,6)	Менее 150	много ОЭ, мало СП
	150 – 300	много ОЭ
	Более 300	много ОЭ, много СП

Примечание: **ОЭ** – обменная энергия, **СП** – сырой протеин.

При необходимости более детального обследования у коров отбирают пробы молока, мочи, крови, содержимого рубца для анализов в лабораторных условиях.

### Балльная оценка упитанности молочных коров.

Как было сказано выше, упитанность высокопродуктивных молочных коров на протяжении фаз производственного цикла подвержена значительным колебаниям. Эти колебания обусловлены интенсивным расходом энергетических резервов организма в период раздоя и накоплением их на стадии завершения лактации и в сухостой. Грамотное управление упитанностью коров является важным условием достижения высокой молочной продуктивности, воспроизводительной способности и продуктивного долголетия ценных животных.

Для практического применения можно рекомендовать методику оценки упитанности коров по 5-ти балльной шкале. Описываемая система оценки была разработана Э.Уайлдманом (Университет штата Вермонт, США).

Оценка упитанности отражает состояние запасов жира в теле животного. Эти запасы могут быть использованы коровой в периоды, когда она не способна есть столько, сколько требуется для восполнения затрат организма. У высокопродуктивных коров это обычно происходит в начале лактации, а также, если корова больна, получает корм плохого качества или недоедает. После периода потери веса, коровы должны получать корма сверх своих обычных требований, для восстановления нормальной упитанности. Упитанность оценивается визуально и ощупыванием хребта, поясницы и крестца. Поскольку на седалищных буграх, остистых отростках позвоночника и концах поперечно-реберных отростков позвонков нет мышечной ткани, все, что вы увидите и почувствуете на них – это кожа и отложения жира (см. рис. 1)

Оценить упитанность на ощупь довольно просто. Нажимайте кончиками пальцев на позвоночник, седалищные бугры и маклоки. Сожмите поясничную

часть позвоночника коровы в том месте, где из нее выходят реберные отростки, непосредственно перед маклоками. Пальцы – сверху, большой палец – поддевает концы реберных отростков. Нажатием в этом месте можно довольно легко определить толщину слоя подкожного жира.

Проводить оценку упитанности коров необходимо регулярно, для того, чтобы отражать изменения запасов жира в каждой стадии лактации. В идеале, оценка упитанности должна проводиться в начале и конце сухостойного периода, и хотя бы 4-5 раз в течение лактации. Оценки должны быть основаны на стадии лактации или сухостойного периода коровы. Диапазон оценок упитанности – от 1 балла (очень худая корова без запасов жира) до 5 баллов (чрезвычайно упитанная корова). Идеальной ситуацией является упитанность коровы 3-4 балла в период сухостоя и при отеле, и 2,5-3,5 баллов в пике лактации, и изменения упитанности не более чем на 1 балл в течение любого периода лактации.

При определенной практике, оценка упитанности занимает 10-15 секунд на животное и предоставляет богатую информацию. Для отслеживания результатов программ кормления и ухода в вашем хозяйстве, введите в рабочий график регулярную оценку упитанности животных.

### Методика оценки упитанности

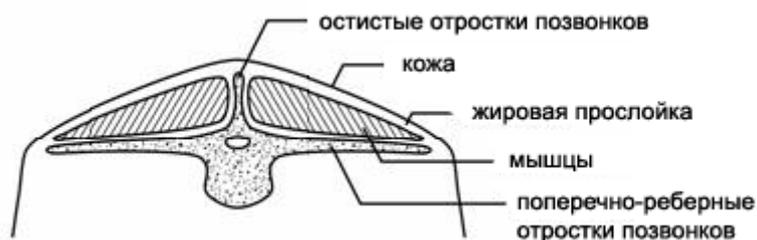
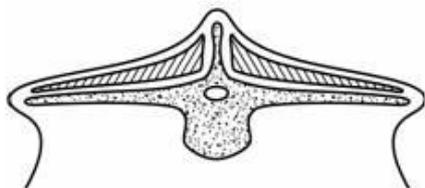


Рис. 1 Остистые и поперечно-реберные отростки позвонков покрыты только кожей и жиром, поэтому по этим местам очень удобно оценивать упитанность

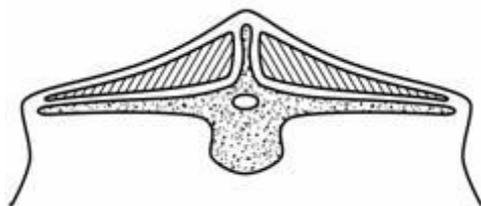
#### Упитанность 1 балл



Корова истощена. Концы реберных отростков остры на ощупь и выпирают наподобие полки. Отдельные позвонки (остистые отростки) выступают. Маклоки и седалищные бугры четко очерчены. Область тазобедренного сустава и поверхность бедер впалые. Область ануса впалая, вульва выступает.



### Упитанность 2 балла



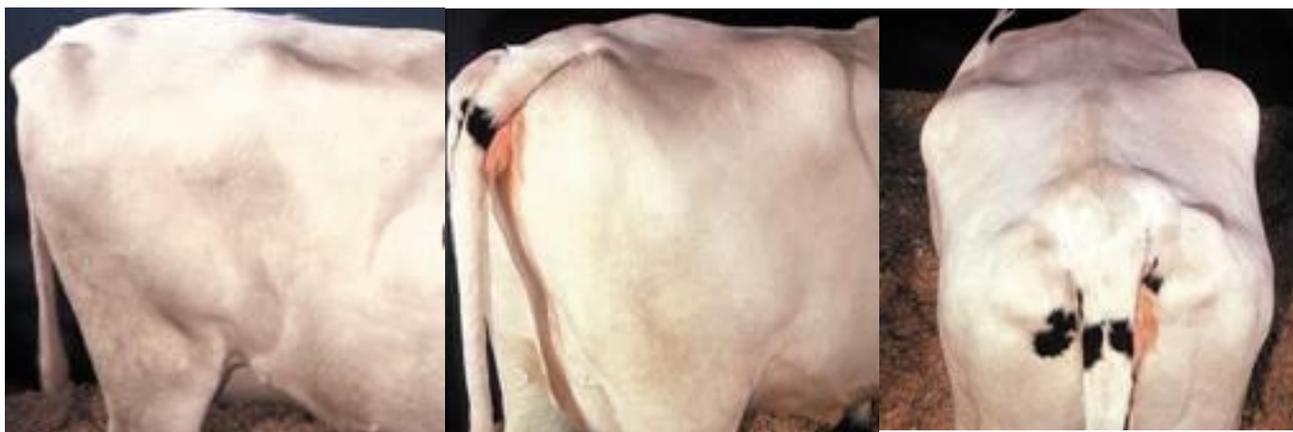
Корова худая. Концы реберных отростков прощупываются, но отдельные отростки, как и позвонки, визуально выделяются не так сильно. Реберные отростки не нависают так явно в виде полки. Маклоки и седалищные бугры выдаются, но впалость области тазобедренного сустава между ними менее значительна. Область ануса менее впалая, вульва выступает меньше.



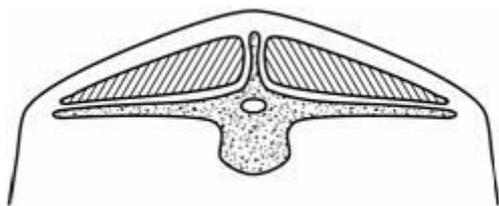
## Упитанность 3 балла



Корова в средней упитанности. Почувствовать реберные отростки можно приложив легкое давление. «Полка» исчезла. Позвоночник в поясничной части выглядит как скругленный хребет, маклоки и седалищные бугры - округлые и сглаженные. Область ануса – ровная, хотя и без признаков жировых отложений.



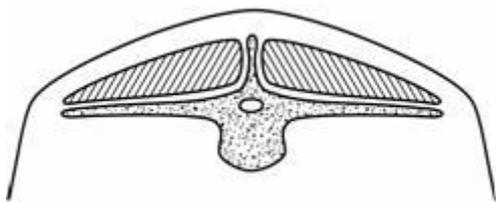
## Упитанность 4 балла



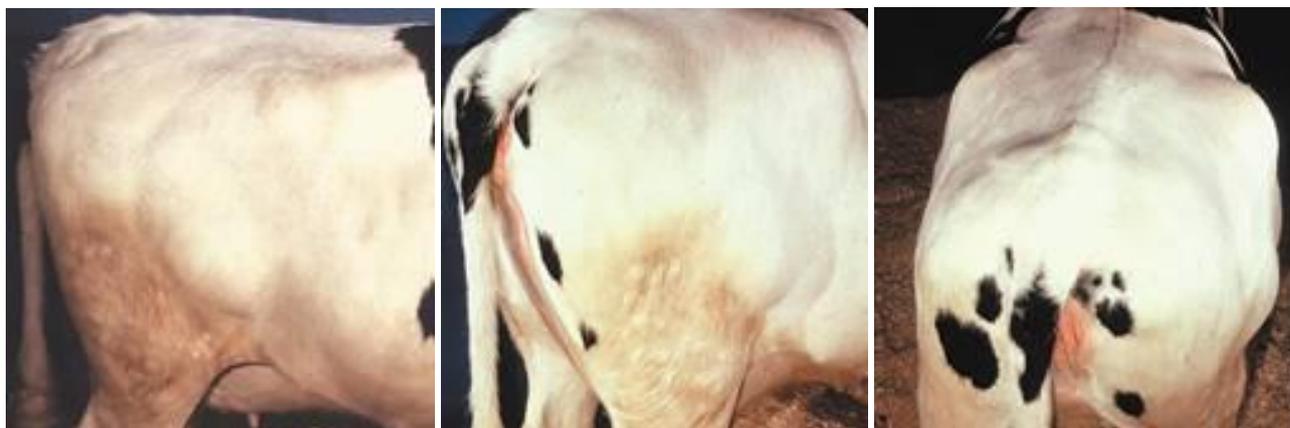
Корова сильно упитана. Отдельные реберные отростки можно прощупать лишь при сильном нажатии. В совокупности они скруглены и не создают эффекта «полки». Позвонки скрыты плоской поверхностью в области поясницы и крестца, и скругленной – в области хребта. Маклоки сглажены, промежутки между маклоками и позвонками - плоский. В области вокруг седалищных бугров намечаются участки жировых отложений.



## Упитанность 5 баллов



Пять баллов. Корова тучная. Кости позвоночника, маклоков, седалищных бугров и реберных отростков не видны. Очевидны жировые отложения вокруг корня хвоста и на ребрах. Бедрa округлены, грудь и бока тяжелы, спина очень скруглена.



Для эффективного управления упитанностью коров необходим контроль поедаемости кормов. У животных аппетит меняется под действием различных факторов. На аппетит влияют наличие посторонних шумов на ферме, посторонних людей, чистота воздуха, сквозняки, температурный режим, влажность воздуха, атмосферное давление, геомагнитная обстановка и другие факторы. Если раздать кормов в избытке, то они начнут портиться, превратятся в яд и принесут больше вреда, чем пользы. Если же кормов мало, то их не хватит до следующей раздачи. Некоторое время кормовые столы/кормушки будут пустыми, что приведет к снижению лактационной деятельности организма и удоя. Правило: *кормовой стол/кормушка круглые сутки должен быть с кормовой смесью* - должно соблюдаться неукоснительно. Как определить, достаточно ли

кормовой смеси раздали животным? Очень просто: перед следующей раздачей на каждом погонном метре кормового стола/кормушки должно оставаться примерно по 1,5 – 2,0 кг кормовой смеси.

Немаловажное значение имеют способы подготовки кормов к скармливанию и их раздачи. При отдельной раздаче отдельных кормов приходится учитывать их сочетаемость, скорость поедания и особенности переваривания, что требует от специалистов достаточных теоретических знаний и опыта работы. Но самое важное то, что с точки зрения физиологии пищеварения необходимо одновременное, комплектное поступление полного набора питательных веществ в пищеварительный тракт. Эта задача успешно решается на молочных комплексах и фермах промышленного типа, где все корма, входящие в рацион скармливаются в виде кормосмесей приготовленных с помощью специальных смесителей-кормораздатчиков. Лучшая переваримость питательных веществ кормосмесей достигается тем, что их компоненты (корма и кормовые добавки) поступают в желудочно-кишечный тракт одновременно, дополняют друг друга и создают постоянство среды в рубце.

Для организации приготовления полнорационных кормосмесей необходимо иметь смеситель-кормораздатчик, оборудовать кормовой пункт, расположенный по возможности ближе к местам хранения кормов и коровникам. Для составления рационов следует проанализировать в лаборатории все имеющиеся корма на содержание питательных веществ. Рационы составляются при помощи ручного калькулятора, но это очень трудоемкий процесс, если делать это для нескольких производственных групп коров находящихся на разных стадиях лактационного цикла. Кроме того, при покупке новых кормовых добавок рационы необходимо корректировать. Гораздо эффективнее составление рационов осуществляется на компьютере с помощью специальной программы.

Важным критерием полноценности питания, условий содержания коров является состояние воспроизводства в молочном стаде. Если уровень воспроизводства невысок, то необходимо провести детальный анализ показателей воспроизводства и наметить пути их устранения.

Ниже приведены показатели, которые наиболее часто используются специалистами.

***1. Выход живых телят на 100 коров и телок случного возраста:***

Например, в хозяйстве на 01.01. имеется 1000 коров и 350 телок случного возраста. В течение года получено 1215 живых телят. Тогда на 100 коров и телок случного возраста получено 90 живых телят ( $\frac{1215 \times 100}{1000 + 350} = 90$ )

***2. Выход живых телят на 100 коров:***

Например, на 01.01. в стаде 1000 коров. В течение года получено 850 живых телят. Тогда на 100 коров получено 85 живых телят ( $\frac{850 \times 100}{1000} = 85$ )

***3. Учет яловости (число коров, не давших приплода в течение года и число мертворожденных.)***

***4. Оплодотворяемость коров и телок от первого осеменения:***

Это процентное отношение стельных животных к числу первично осемененных. Например, ректально/УЗИ стельность установлена у 500 коров и телок, из них у 300 животных после первичного осеменения. Тогда оплодотворяемость от первого осеменения  $60\% \left( \frac{300 \times 100}{500} = 60\% \right)$

### 5. Индекс осеменения:

Например, для достижения стельности у 500 коров проведено 750 осеменений, в т.ч. 300 стельные от первого осеменения; 150 – от второго осеменения и 50 – от третьего осеменения. Тогда индекс осеменения 1,5

$$\left( \frac{500 + 200 + 50}{500} = 1,5 \right)$$

При сервис-периоде равном 60 суткам выход телят на 100 коров и телок случного возраста составит 103 теленка; при 80 сутках – 97; при 100 – 91 и при 120 – 85.

Для коров с продуктивностью 5000 и более кг молока за лактацию приняты следующие показатели воспроизводительной способности коров.

Показатели воспроизводства	Значение
Время от отела до первого осеменения (период ожидания)	40-80 суток
Сервис-период	80-120 суток
Время от первого до успешного осеменения	$\leq 40$ суток
Межотельный период	$\leq 400$ суток
Индекс осеменения	$\leq 1,7$
% животных, не проявивших признаков охоты спустя 20 сут после осеменения	$> 65\%$
Результативность первого осеменения	55-65%
Количество животных, осеменявшихся 3 и более раз	$< 20\%$
Уровень выбраковки коров по причине нарушения репродуктивной функции	$< 10\%$

На них можно ориентироваться при проведении анализа.

В целом же считается хорошей организация работ по воспроизводству стада при следующих показателях:

- ✓ стельных коров 82%;
- ✓ в послеродовом периоде 7%;
- ✓ бесплодных 10%;
- ✓ дойных 82%;
- ✓ в запуске 17%;
- ✓ с гинекологическими заболеваниями 1%.

Если стадо высокопродуктивное следует учитывать проблемы с прояв-

лением стадии возбуждения полового цикла у коров. Длительная селекция на молочную продуктивность привела к тому, что у коров с кровью голштинов менее заметны признаки половой охоты, чем 20 лет назад.

- 1) Течка длится в среднем 6,0-6,2 час, вместо 18 часов.
- 2) Рефлекс неподвижности 2,5 сек, а не 12-25 сек.
- 3) Продолжительность 55% половых охот 8 час и менее.
- 4) Примерно у 50% половых охот наблюдается всего лишь 5, а то и меньше периодов рефлекса неподвижности.
- 5) У 15-25% особей не проявляются признаки активной половой охоты («тихая» или скрытая охота).

**Сухостойный период.** Изучите организацию содержания и кормления сухостойных коров, соответствует ли она требованиям, накапливают ли животные резервы питательных веществ за эти 2 месяца.

**Послеотельный период.** Маточно-яичниковые взаимоотношения у коров связаны взаимодействием прогестерона, эстрогенов и простагландина F<sub>2</sub>-альфа с участием гипоталамуса и гипофиза. Через две недели после родов все животные должны быть обследованы ректально и вагинально ветспециалистами с тем, чтобы при необходимости было назначено соответствующее лечение.

Примерно у 70% коров циклическая активность яичников возобновляется в первый месяц после отела, а в целом репродуктивная функция за 50-60 суток. Это достигается только при обеспеченности животных *энергией* в соответствии с нормами и высоким иммунном статусе организма. Установите проявление отрицательного энергетического баланса у новотельных коров (по потере живой массы). Проследить за ее динамикой на основе определения упитанности по 5-балльной шкале. Изучите организацию кормления новотельных коров. При погрешностях в кормлении животные чрезмерно худеют, что также может стать причиной нарушения репродуктивной функции.

Для контроля течения физиологических и метаболических процессов, обеспеченности питательными компонентами можно использовать основные показатели биохимического статуса организма животных.

В связи с тем, что феномены проявления репродуктивной функции у коров стали короче (см. выше), все работники фермы, занятые обслуживанием животных, а не только техники по искусственному осеменению, должны знать и уметь выявлять коров в состоянии половой охоты:

- при беспривязном содержании следить за поведением коров в секциях, проходе во время доения или прогулки;
- при привязном – во время лежания животных фиксировать признаки течки и докладывать специалистам, это ввести также и в обязанности и ночных дежурных.

Работа всего персонала должна быть организована на конечный результат – получение телят и соответственно молока

**Важно не пропустить проявление первого полового цикла (записать дату), а с приближением времени второго за этими животными должен осуществляться особый контроль.** Результативность осеменения в первый половой цикл, как правило, низкая, а вот начиная со второго/третьего при го-

товности родополовых путей, отсутствии гинекологических болезней можно проводить осеменение.

Дисфункция яичников (длительное отсутствие стадии возбуждения полового цикла) у коров после отела обусловлена рядом причин, в основном же это дисбаланс гормонов гипофиза, щитовидной железы и надпочечников. Все причины возникновения дисфункции яичников делят на три группы: **биологические; стрессовые и кормленческие.**

Изучите организацию работы пункта искусственного осеменения, квалификацию техника, способ осеменения, качество спермы: контролируется ли активность спермиев после оттаивания.

Оптимальной работа пункта искусственного осеменения на каждый день считается при следующих показателях:

- стельных животных по ферме 60%;
- новотельных 10%;
- осемененных, но не проверенных на стельность 30%;
- в течение двух месяцев после отела осеменено 70-80% коров;
- за три месяца осеменено еще 30-20% коров;
- оплодотворяемость от первого осеменения не менее 60%.

Такую работу необходимо провести на этом этапе. Имея полное представление о существующих проблемах, необходимо их устранить и только после этого внедрять биотехнические методы управления репродуктивной функцией коров и телок. Практика лучших ферм убедительно показывает, что большинство проблем воспроизводства успешно решается по мере совершенствования системы кормления на основе принципов изложенных в настоящем пособии.

### **Список сокращений встречающихся в специальной литературе по кормлению животных**

**ЭКЕ** - энергетическая кормовая единица, 1 ЭКЕ = 10 МДж ОЭ

**Мдж** - мегаджоуль, 1 МДж = 1000 джоулей - единица измерения энергии кормов, рационов, потребности животных в энергии

**ОЭ** - обменная энергия

**СВ** - сухое вещество

**БЭВ** – безазотистые экстрактивные вещества

**КДК** – кислотно-детергентная клетчатка

**НДК** – нейтрально – детергентная клетчатка

**МЕ** – международная единица витаминов А и Д.

**НРП** – нерасщепляемый в рубце протеин

**РП** – расщепляемый в рубце протеин

**СВ** – сухое вещество

**СЖ** – сырой жир

**СК** – сырая клетчатка

**Нормы кормления полновозрастных дойных коров  
живой массой 400 кг, на голову в сутки**

Показатели	Суточный удой молока жирностью 3,8-4,0%, кг										
	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28
ЭКЕ	9,5	10,6	11,7	12,7	13,8	14,9	16,8	17,2	18,5	19,7	21,0
ОЭ, МДж	95	106	117	127	138	149	168	172	185	197	210
Сухое в-во, кг	10,7	11,6	12,5	13,3	14,1	14,9	15,7	16,5	17,2	17,8	18,4
Сырой протеин, г	1170	1335	1540	1700	1845	2015	2200	2415	2620	2850	3080
Переваримый протеин, г	760	880	1000	1120	1220	1360	1470	1600	1750	1900	2000
РП, г	850	949	1046	1137	1235	1333	1432	1540	1655	1763	1880
НРП, г	320	386	494	528	600	682	770	870	965	1087	1200
Лизин, г	75	81	88	93	99	105	111	117	123	126	129
Метионин, г	38	41	44	47	50	53	56	59	62	63	65
Триптофан, г	27	29	31	33	35	38	40	42	44	45	46
Сырая клетчатка, г	3000	3200	3480	3590	3670	3750	3790	3840	3870	3780	3680
Крахмал, г	900	1100	1300	1500	1700	1900	2120	2340	2580	2800	3040
Сахара, г	600	740	880	1020	1160	1300	1440	1580	1720	1870	2025
Сырой жир, г	225	265	310	350	390	430	475	520	570	630	695
Соль поварен, г	52	60	68	76	84	92	100	108	116	124	132
Кальций, г	52	60	68	76	84	92	100	108	116	124	132
Фосфор, г	36	42	48	54	60	66	72	78	84	90	96
Магний, г	17	18	19	20	22	23	24	25	26	27	29
Калий, г	60	67	74	81	88	95	102	109	116	123	130
Сера, г	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40
Железо, мг	640	720	800	880	960	1045	1135	1235	1335	1440	1545
Медь, мг	65	76	87	98	109	120	131	146	163	179	195
Цинк, мг	440	510	580	650	720	785	850	955	1060	1160	1255
Кобальт, мг	4,8	5,5	6,6	7,5	8,4	9,2	10,0	11,6	12,9	14,2	15,4
Марганец, мг	440	510	580	650	720	785	850	995	1060	1160	1255
Йод, мг	5,6	6,6	7,6	8,8	10,0	11,3	12,5	13,8	15,0	16,2	17,4
Каротин, мг	320	385	450	495	540	590	640	695	750	810	870
Витамин D,	8,0	9,0	10,0	11,0	12,0	13,1	14,2	15,4	16,7	18,0	19,3
Витамин E,	320	360	400	440	480	525	570	620	670	720	770
ЭКЕ в 1 кг СВ,	0,88	0,91	0,93	0,95	0,98	1,00	1,01	1,04	1,07	1,1	1,14
Перев. прот. на 1ЭКЕ, г	80	83	85	88	89	90	92	94	95	97	98
Сахаро-протеиновое от- ношение	0,78	0,84	0,88	0,91	0,94	0,96	0,97	0,98	0,98	0,98	0,98
Содержание ЭКЕ в удое	2,4	3,0	3,6	4,2	4,8	5,4	6,0	6,6	7,2	7,8	8,4
Требуется ОЭ на образо- вание молока, ЭКЕ	7,1	7,6	8,1	8,5	9,0	9,5	10,0	10,6	11,3	11,9	12,6

**Нормы кормления полновозрастных дойных коров живой  
массой 500 кг. на голову в сутки**

Показатели	Суточный удой молока жирностью 3,8-4.0%, кг													
	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	36
ЭКЕ	10,4	11,5	12,6	13,7	14,8	15,9	17,0	18,1	19,2	20,4	21,6	22,8	24,1	26,6
ОЭ, МДж	104	115	126	137	148	159	170	181	192	204	216	228	241	266
Сухое вещество, кг	12,3	13,2	14,1	14,9	15,7	16,5	17,3	18,1	19,0	19,8	20,6	21,4	22,2	23,6
Сырой протеин, г	1280	1445	1610	1780	1980	2141	2320	2500	2690	2897	3128	3369	3610	4100
Переваримый протеин, г	820	940	1060	1185	1310	1435	1560	1690	1820	1970	2130	2290	2455	2790
РП, г	930	1030	1138	1225	1335	1423	1520	1620	1782	1826	1933	2040	2157	2380
НРП, г	350	415	472	555	645	718	800	880	908	1071	1195	1329	1453	1720
Лизин, г	86	92	99	104	111	116	120	127	133	139	145	150	156	166
Метионин, г	43	46	50	52	55	58	60	64	67	70	73	75	78	83
Триптофан, г	31	33	35	37	40	41	43	45	48	50	52	54	56	59
Сырая клетчатка, г	3450	3650	3850	4030	4080	4130	4150	4160	4100	4100	4000	4000	4000	3950
Крахмал, г	970	1200	1435	1665	1895	2125	2355	2585	2815	3045	3275	3560	3850	4485
Сахар, г	645	760	880	1000	1125	1250	1400	1600	1800	2000	2200	2400	2600	2990
Сырой жир, г	240	290	340	385	435	485	535	590	640	690	740	800	850	950
Соль поваренная, г	57	65	73	81	89	97	105	113	121	129	137	145	153	170
Кальций, г	57	65	73	81	89	97	105	113	121	129	137	145	153	170
Фосфор, г	39	45	51	57	63	69	75	81	87	93	99	105	111	123
Магний, г	20	21	22	23	25	26	27	28	29	30	32	33	34	37
Калий, г	66	75	82	89	96	103	110	117	124	131	138	145	152	166
Сера, г	23	25	27	29	31	33	35	37	39	41	43	45	47	51
Железо, мг	690	770	850	930	1010	1090	1170	1270	1370	1470	1575	1680	1785	1990
Медь, мг	70	82	95	105	118	130	142	154	165	180	195	215	240	275
Цинк, мг	475	550	630	695	780	850	940	1040	1110	1190	1280	1420	1560	1750
Кобальт, мг	5,2	6,3	7,0	7,8	8,6	9,5	10,2	11,2	12,8	14,4	16,0	17,6	19,2	22,0
Марганец, мг	475	555	635	695	760	850	940	1040	1115	1195	1280	1420	1560	1745
Йод, мг	6,0	7,2	8,5	9,5	10,5	11,5	12,6	13,8	15,1	16,4	17,7	19,5	21,5	24,9
Каротин, мг	345	410	475	520	565	610	655	710	770	825	885	1000	1115	1245
Витамин D, тыс. МЕ	8,6	9,6	10,6	11,6	12,6	13,6	14,6	15,8	17,1	18,4	19,7	21,0	22,3	24,9
Витамин E, мг	345	385	425	465	505	545	585	635	685	735	790	840	890	995
Концентрация ЭКЕ в 1 кг сухого в-ва	0,84	0,87	0,89	0,92	0,94	0,96	0,98	1,00	1,01	1,03	1,03	1,06	1,08	1,12
Переваримого протеина на 1 ЭКЕ, г	79	82	84	86	88	90	92	93	95	96	98	100	102	105
Сахаро-протеиновое отношение	0,78	0,81	0,83	0,85	0,86	0,87	0,89	0,95	0,99	1,01	1,03	1,05	1,06	1,07
Содержание ЭКЕ в	2,4	3,0	3,6	4,2	4,8	5,4	6,0	6,6	7,2	7,8	8,4	9,0	9,6	10,8
Требуется ОЭ на образование молока, ЭКЕ	8,0	8,5	9,0	9,5	10,0	10,5	11,0	11,5	12,0	12,6	13,2	13,8	14,5	15,8

**Нормы кормления полновозрастных дойных коров  
живой массой 600 кг, на голову в сутки**

Показатели	Суточный удой молока, кг жирностью 3.8—4.0%.												
	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	36	40
ЭКЕ	13,5	14,6	15,6	16,6	17,7	18,9	20,0	21,3	22,5	23,7	24,9	27,3	29,6
ОЭ, МДж	135	146	156	166	177	189	200	213	225	237	249	273	296
Сухое вещество, кг	15,9	16,7	17,5	18,2	18,9	19,7	20,5	21,3	22,1	22,9	23,7	25,1	26,4
Сырой протеин, г	1738	1930	2107	2260	2440	2630	2880	3050	3290	3460	3715	4156	4625
Переваримый протеин, г	1130	1255	1370	1490	1610	1735	1900	2045	2205	2320	2490	2785	3100
РП, г	1208	1306	1397	1485	1585	1690	1790	1905	2015	2120	2228	2443	2650
НРП, г	530	624	710	775	855	940	1090	1145	1275	1340	1487	1713	1975
Лизин, г	112	117	123	127	132	138	144	150	155	160	166	176	185
Метионин, г	36	59	62	64	66	69	72	75	78	80	83	88	93
Триптофан, г	40	42	44	46	47	49	51	53	55	57	59	63	66
Сырая клетчатка, г	4290	4510	4550	4550	4540	4530	4510	4500	4500	4500	4500	4490	4480
Крахмал, г	1450	1635	1755	1935	2124	2355	2700	3000	3330	3660	3990	4515	5100
Сахара, г	950	1090	470	1290	1416	1570	1800	2000	2220	2440	2660	3010	3400
Сырой жир, г	355	385	420	455	485	530	590	650	730	810	900	1005	410
Соль поваренная, г	78	86	94	102	40	48	126	134	142	150	158	174	190
Кальций, г	78	86	94	102	40	48	126	134	142	150	158	174	190
фосфор, г	54	60	66	72	78	84	90	96	102	108	44	126	138
Магний, г	25	27	28	29	30	31	32	34	35	36	37	40	42
Калий, г	90	97	104	111	118	125	132	139	146	153	160	174	188
Сера, г	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48	50	54	58
Железо, мг	890	970	1050	ИЗО	1210	1300	1395	1490	1590	1695	1800	2010	2215
Медь, мг	100	ПО	120	130	140	157	175	190	205	225	240	275	305
Цинк, мг	665	725	785	845	905	1015	1125	1235	4345	1445	1550	1755	1940
Кобальт, мг	7.8	8.5	9 "	9,9	10.6	12.3	13.9	14.9	15.9	18,1	20,3	22 6	24.9
Марганец мг	665	725	785	845	905	1015	1125	1235	4345	1445	1550	1755	1940
Йод, мг	8.9	9.7	10.5	11.3	12.1	13.9	15.7	16.8	17.9	20.2	22.5	25.1	27.7
Каротин, мг	500	545	590	635	680	730	785	840	895	1010	1125	1255	1385
Витамин D, тыс. МЕ	11.1	12.1	13.1	14.1	15.1	16.3	17.4	18.7	19.9	21.2	22.5	25.1	27.7
Витамин E, мг	445	485	525	565	605	650	695	745	795	845	900	1005	1110
Концентрация ЭКЕ в 1кг сухого в-ва	0,85	0,87	0,89	0,91	0,93	0,96	0,97	1,00	1,02	1,03	1,05	1,08	1,12
Переваримого протеина на 1 ЭКЕ, г	84	86	88	91	92	93	95	96	98	98	100	102	105
Сахаро-протеиновое отношение	0,84	0,84	0,85	0,86	0,88	0,90	0,94	0,97	1,00	1,05	1,06	1,10	1,10
Содержание ЭКЕ в удое	3,6	4,2	4,8	5,4	6,0	6,6	7,2	7,8	8,4	9,0	9,6	10,8	12,0
Требуется ОЭ на образование молока, ЭКЕ*	9.9	10,4	10,8	11,2	11,7	12,3	12,8	13,5	14,1	14,7	15,3	16,5	17,6

**Нормы кормления полновозрастных коров живой массой 700 кг, на голову в сутки**

Показатели	Суточный удой молока жирностью 3,8-4%, кг													
	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	36	40	44
ЭКЕ	14,3	15,4	16,5	17,6	18,6	19,7	20,7	21,9	23,1	24,4	25,6	28,1	30,4	32,5
ОЖ, МДж	143	154	165	176	186	197	207	219	231	244	256	281	304	325
Сухое вещество, кг	17,8	18,6	19,4	20,1	20,8	21,4	22,1	22,8	23,6	24,4	25,2	26,6	27,6	29,0
Сырой протеин, г	1840	2000	2100	2390	2550	2750	2950	3150	3350	3600	3800	4285	4700	5100
Переваримый протеин, г	1200	1300	1400	1550	1680	1820	1950	2100	2250	2420	2560	2865	3160	3416
РП, г	1280	1378	1470	1575	1665	1763	1852	1960	2065	2185	2290	2515	2720	2910
Н РП, г	560	622	630	815	885	987	1098	1190	1285	1415	1510	1765	1980	2190
Лизин, г	125	130	136	141	146	150	155	160	165	171	176	186	195	203
Метионин, г	63	65	68	70	73	75	78	80	83	85	88	92	98	102
Триптофан, г	45	47	49	50	52	54	55	57	59	61	63	67	70	73
Сырая клетчатка, г	4810	4850	4910	4960	5010	5000	4950	4860	4800	4760	4750	4730	4700	4640
Крахмал, г	1570	1706	1840	1975	2110	2390	2670	2950	3230	3560	3900	4500	5000	5490
Сахара, г	1045	1135	1225	1345	1425	1600	1800	2000	2200	2400	2620	3040	3350	3660
Сырой жир, г	370	400	435	470	500	565	635	680	725	815	910	1010	1115	1220
Соль поваренная, г	83	91	99	107	115	123	131	139	147	155	163	179	195	211
Кальций, г	83	91	99	107	115	123	131	139	147	155	163	179	195	211
Фосфор, г	57	63	69	75	81	87	93	99	105	111	117	129	141	153
Магний, г	28	30	31	32	34	35	36	37	38	39	40	43	45	47
Калий, г	98	105	112	120	126	133	140	147	154	161	168	182	196	210
Сера, г	33	35	37	39	41	43	45	47	49	51	53	57	61	65
Железо, мг	930	1010	1090	1170	1250	1330	1415	1515	1610	1710	1815	2025	2230	2440
Медь, мг	105	113	120	130	140	155	170	185	200	225	250	280	305	335
Цинк, мг	695	755	815	875	935	1040	1150	1225	1305	1445	1590	1770	1855	2135
Кобальт, мг	8,1	8,8	9,5	10,2	11,2	12,3	13,8	15,2	16,5	18,3	20,4	22,8	25,1	27,5
Марганец, мг	695	755	815	875	935	1040	1150	1225	1305	1445	1590	1770	1955	2135
Йод, мг	9,3	10,1	10,9	11,7	12,5	14,2	15,5	16,9	18,3	20,4	22,7	25,3	27,9	30,5
Каротин, мг	520	565	610	655	700	745	800	870	940	1010	1100	1250	1395	1525
Витамин D, тыс. МЕ	11,6	12,6	13,6	14,6	15,6	16,7	17,7	18,9	20,1	21,4	22,7	25,3	27,9	30,5
Витамин E, мг	465	505	545	585	625	665	710	755	805	855	910	1010	1110	1220
Концентрация ЭКЕ в 1 кг сухого вещества	0,80	0,83	0,85	0,87	0,89	0,92	0,94	0,96	0,98	1,00	1,05	1,09	1,10	1,12
Переваримого протеина на 1 ЭКЕ, г	84	84	85	88	90	92	94	96	97	99	100	102	104	105
Сахаро-протеиновое отношение	0,85	0,87	0,87	0,87	0,87	0,88	0,92	0,95	0,98	0,99	1,02	1,06	1,06	1,07
Содержание ЭКЕ в	3,6	4,2	4,8	5,4	6,0	6,6	7,2	7,8	8,4	9,0	9,6	10,8	12,0	13,2
Требуется ОЭ на образование молока, ЭКЕ*	10,7	11,2	11,7	12,2	12,6	13,1	13,5	14,1	14,7	15,4	16,0	17,3	18,4	19,3

## Нормы кормления стельных сухостойных коров, на голову в сутки

Показатели	Плановый удой, кг											
	3000		4000		5000		6000		7000		8000	
	Живая масса, кг											
	400	500	400	500	500	600	500	600	600	700	600	700
ЭКЕ	8.0	8.9	9.2	10.5	11.6	12.5	13.2	14.2	15.3	15.9	16.2	17.0
Обменная энергия. МДж	80	89	92	105	116	125	132	142	153	159	162	170
Сухое вещество, кг	9.4	10.5	9.6	11.0	11.6	12.5	12.5	13.5	14.2	14.8	14.6	15.3
Сырой протеин, г	1115	1310	1310	1450	1675	1810	1845	2085	2285	2385	2470	2590
Переваримый протеин, г	725	820	850	970	1090	1175	1265	1360	1485	1550	1605	1685
РП, г	715	797	823	940	1038	1120	1180	1270	1370	1423	1450	1522
НРП, г	400	513	487	510	637	690	665	815	915	962	1020	1068
Лизин, г	66	77	67	77	81	88	85	90	100	104	102	107
Метионин, г	33	39	34	39	41	44	43	45	50	52	51	54
Триптофан, г	24	28	24	28	29	32	30	32	36	37	37	38
Сырая клетчатка, г	2350	2750	2305	2640	2670	2900	2660	2840	2980	3040	2920	3060
Крахмал, г	640	750	750	850	1175	1270	1370	1465	1930	2015	2085	2190
Сахара, г	580	655	680	775	930	1000	1140	1220	1485	1550	1605	1685
Сырой жир, г	200	230	245	280	335	365	415	445	515	535	585	610
Соль поваренная, г	40	50	45	55	60	70	65	75	80	90	85	95
Кальций, г	60	80	70	90	95	100	105	120	130	140	135	150
Фосфор, г	35	45	40	50	55	65	60	70	75	85	80	90
Магний, г	16	19	17	20	21	23	22	23	24	25	26	27
Калий, г	53	62	58	66	70	76	81	87	90	94	97	102
Сера, г	18	21	19	22	23	25	27	29	30	31	32	34
Железо, мг	460	540	540	615	695	750	805	860	945	985	1020	1070
Мель, мг	65	75	75	90	100	105	115	125	135	140	145	155
Цинк, мг	330	385	385	440	495	535	575	605	675	705	730	765
Кобальт, мг	5,1	5,4	5,4	6,2	6,9	7,5	8,1	8,6	9,5	9,9	10,2	10,7
Марганец, мг	330	385	385	440	495	535	575	615	675	705	730	765
Йод, мг	5,1	5,4	5,4	6,2	6,9	7,5	8,1	8,6	9,5	9,9	10,2	10,7
Каротин, мг	295	345	385	440	495	535	635	675	810	845	875	920
Витамин D. тыс. МЕ	6,6	7,7	7,7	8,8	10,9	11,8	12,7	13,5	16,2	16,9	17,5	18,4
Витамин E. мг	265	310	310	350	395	430	460	490	540	565	585	600
КОЭ в 1 кг сухого вещества, ЭКЕ	0,85	0,85	0,95	0,95	1,0	1,0	1,05	1,05	1,07	1,07	1,11	1,11
Перевар, протеина на 1 ЭКЕ, г	91	92	92	92	94	94	96	96	97	97	99	99
Сахаро-прот. отношение	0,80	0,80	0,80	0,80	0,85	0,85	0,90	0,90	1,0	1,0	1,0	1,0

**Годовая потребность коров разной продуктивности в энергии и переваримом протеине (в среднем на корову при жирности молока 3.8-4.0%)**

Удой в год, кг	Затраты на 1 кг молока	Потребность в протеине, г	Потребность на год	
	ЭКЕ	на 1 ЭКЕ, г	ЭКЕ	переваримого протеина, кг
2500	1.50	79	3750	297
3000	1.37	82	4106	338
3500	1.30	85	4543	385
4000	1.23	87	4914	428
4500	1.19	90	5377	482
5000	1.17	92	5865	540
5500	1.16	94	6388	600
6000	1.15	96	6900	660
6500	1.13	97	7345	713
7000	1.11	99	7770	766
7500	1.07	100	8025	809
8000	1.05	102	8400	859

## Рекомендуемая литература

*Аникин А.С.* Принципы нормирования энергии для высокопродуктивных лактирующих коров / А.С. Аникин, Р.В. Некрасов, А.В. Головин, Н.Г. Первов, и др. // Зоотехния. – 2011. № 10. – С. 11 – 13.

*Вареников М.* Причины снижения воспроизводительной функции высокопродуктивных молочных коров. // Молочное и мясное скотоводство, № 7, 2012. – С. 14 - 15.

*Визнер Э.* Кормление и плодовитость сельскохозяйственных животных. Пер. с нем. и предисл. О.Н. Преображенского. М., «Колос», 1976. 160 с.

*Волгин В.И.* Реализация генетического потенциала продуктивности в молочном скотоводстве /В.И. Волгин, Л.В. Романенко, А.С. Бибилова, З.Л. Федорова и др. // Фундаментальные исследования. – 2009. - № 7. – С. 28 – 38.

*Гамко, Л.Н.* Кормление высокопродуктивных коров: Учебное пособие / Л.Н. Гамко.- Брянск: Издательство Брянская ГСХА, 2010. – 100 с.

*Гамко, Л.Н.* Переваримость питательных веществ у дойных коров при скармливании в рационах мергеля / Л.Н. Гамко, Е.А. Лемеш // Зоотехния, 2012, № 5. С. 9–10.

*Гамко, Л.Н.* Эффективность авансированного кормления коров и нетелей / Л.Н. Гамко, В.А. Малявко, И.В. Малявко // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводства, 2012. – С. 32-40.

*Кальницкий Б.Д.* Минеральные вещества в кормлении животных/ Б.Д. Кальницкий. – Л.: Агропромиздат, 1985. - С. 207.

*Костомахин Н.М.* Состояние обмена веществ у коров как показатель менеджмента фермы в молочном скотоводстве. // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2013. - № 9. – С. 36 – 40.

*Лейбова В. Б.* Биохимические показатели крови коров с разным уровнем молочной продуктивности в ранний послеродовой период и их связь с воспроизводством /В.Б. Лейбова, И.Ш. Шапиев, Ю.В. Турлова // Молочное и мясное скотоводство.- 2014.- № 6.– С. 32 – 33.

*Макарецев, Н.Г.* Кормление сельскохозяйственных животных: Учебник для вузов. – 3-е изд., перераб. и доп./ Н.Г. Макарецев. - Калуга: Издательство «Ноосфера», 2012 – 640 с.

*Малявко, В.А.* Влияние авансированного кормления глубокостельных сухостойных коров за 21 день до отёла и в первую фазу лактации на их продуктивность и химический состав молока / В.А. Малявко, В.И. Масалов, И.В. Малявко, Л.Н. Гамко // Вестник Орёл ГАУ, 2011, №1. С. 22 – 25.

*Нуриев Г.Г.* Эффективность подкормки стельных, сухостойных и новотельных коров концентратно-соломенными брикетами в пастбищный период. (статья).

/Нуриев Г.Г. //Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. - 1987. – №4.-С. 41-50.

*Нуриев Г.Г.* Особенности кормления высокопродуктивных коров в периоды раздоя, спада лактации и сухостоя / Нуриев Г.Г. // Материалы 1-ой областной научно-производственной конференции: «Племенное животноводство – основа высокоинтенсивного развития отрасли».- Брянск, 1999.-С. 81-84.

*Хазиахметов Ф.* Рациональное кормление животных: Учебное пособие/ *Ф. Хазиахметов.* – СПб.: Издательство «Лань» , 2011. – 368 с.: ил. – (Учебники для вузов. Специальная литература).

*Харитонов Е.Л.* Физиология и биохимия питания молочного скота/ *Е.Л. Харитонов.* – Боровск: Изд-во «Оптима Пресс», 2011. - 372 с.

*Харитонов Е.* Анализ кормовых рационов для высокопродуктивного молочного скота различных регионов страны. // Молочное и мясное скотоводство, № 4, 2012. – С. 11 - 15.

*Харитонов Е.* К вопросу об оценке питательности основных кормов // Молочное и мясное скотоводство, № 5, 2012. – С. 13 - 16.

*Харитонов Е.* Принципы составления рационов при разном качестве основных кормов. // Молочное и мясное скотоводство, № 6, 2012. – С. 27 - 30.

*Харитонов Е. Л.* Научно-производственная проверка эффективности нормирования питания высокопродуктивных молочных коров с использованием новых принципов оценки питательности кормов и рационов. // Проблемы биологии продуктивных животных. – 2010. - № 1. – С. 55 – 60.

*Хохрин С.Н.* Кормление сельскохозяйственных животных: / *С.Н. Хохрин.*- М. КолосС, 2004. – 692 с.: ил. – (Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений).

*Чернышов Н.И.* Антипитательные факторы кормов. /*Н.И. Чернышов, И.Г. Панин, Н.И. Шумский, В.В. Гречишников.*– Воронеж, ОАО «Воронежская областная типография», 2013. – 206 с.

*Таов И.Х.* Важнейшие стресс-адаптивные реакции в системе «мать- плод» у коров. / *И.Х. Таов, Ц.Б. Кагермазов, А.М. Хуранов* // Ветеринария. – 2015.- № 2. - С. 22 – 24.

*Яковчик Н.С.* Кормление и содержание высокопродуктивных коров / *Н.С. Яковчик, А.М. Лапотко;* под ред. *С.И. Плященко.* – Молодечно: «Тип. Победа», 2005.– 287 с.

Учебное издание

**Геннадий Газизович Нуриев**

**Леонид Никифорович Гамко**

**Сергей Иванович Шепелев**

**Валерий Егорович Подольников**

# **Кормление высокопродуктивных МОЛОЧНЫХ КОРОВ**

Учебное пособие

Редактор: Павлютина И.П.

---

Подписано к печати 3.07.2015. Формат А4.

Бумага писчая. Усл. п.л. 2,49. Тираж 120 экз. Изд. № 3075.

---

Издательство Брянского государственного аграрного университета  
243465, Брянская обл., Выгоничской р-он, с. Кокино, Брянский ГАУ

## ДЛЯ ЗАМЕТОК