

Коровы всегда правы!

Майкл Ф. Хатченс, профессор кафедры животноводства университета штата Иллинойс
hutjiensm@uiuc.edu

Менеджеры молочных ферм и коровы вносят изменения в систему кормления на ферме. Некоторые из изменений намеренные (такие как корректировка рациона), другие изменения случайные (такие как тепловой стресс). Опытные менеджеры, консультанты по вопросам кормления и ветеринары постоянно анализируют и изучают коров. Регистрационные записи на фермах можно использовать для наблюдения за изменениями анализа реакций, а также установления сравнений экономичности программ кормления. Каждому сотруднику необходимо разработать свой собственный подход к регистрации данных, с целью его реализации на фермах, где они работают.

Использование данных продуктивности

Данные о продуктивности остаются очень ценным инструментом для анализа изменений в системе кормления. Можно проанализировать несколько аспектов.

Management level milk (MLM) или 150 дней доения по стаду приводит производство молока к общему знаменателю: 150-й день лактации, тоже количество лактаций (обычно период второй лактации) и те же составляющие молока (жир и белок). Если управление уровнями надоя меняется из-за изменений в системе рациона кормления, влияние увеличения срока лактации, схемы отела, возраста коров, изменения компонентов молока тоже корректируется. Таким образом, менеджер молочного производства может проанализировать, имело ли какое-то влияние кормление. В качестве руководства, изменение надоя на 1 кг из-за изменения программы кормления считается значительным. УУН можно использовать для оценки изменений БСТ (бычий соматотропин) у обработанных коров.

Суточный удой в разрезе дней после отела (DIM – дней доения) и номер лактации – это великолепные методы, для анализа недостатков или дисбаланса управления и кормления. В таблице № 1 указаны справочные показатели для коров Голштинской породы по данным Mid-States DHI 1993 года (влияния БСТ было невозможным в этих цифрах).

Менеджеры молочного производства и специалисты по кормлению могут строить графики, чтобы определить, есть ли изменения в основных показателях стада (основываясь на DIM – днях доения) по мере увеличения периода лактации.

Таблица № 1. Данные молочного производства по стадам голштинской породы (источник: Mid-States DHI).

Продуктивность за лактацию (в кг)	Лактация (номер)	Пик надоя (в кг)	< 50 Дней доения	От 50 до 100 Дней лактации	От 100 до 200 Дней доения	> 200 Дней доения
10 432,6	1	34	64	72	69	61
	2	44	86	90	79	62
	3+	47,2	89	95	85	65
9 525,4	1	31,3	59	66	63	54
	2	40,4	80	83	72	56
	3+	43,5	81	88	77	59
8 618,3	1	29	56	61	57	49
	2	37,2	73	76	66	51
	3+	40	76	80	70	53
7 711,1	1	26,8	52	56	52	44
	2	34	67	68	59	45
	3+	36,3	70	73	64	48

Влияние предыдущих лактаций также можно проанализировать (например, резкое снижение во второй лактации). Этот анализ также может определить реакцию на БСТ. Необходимо уделить внимание в следующие периоды:

* от 0 до 50

Управлению в переходный период
Потреблению сухого вещества до и после отела
Расстройству пищеварения

* от 50 до 100

Изменения упитанности
Объем потребления сухого вещества
Влияние кетоза и ацидоза
Дефицит аминокислот (недостаток протеина)

* Более надоев.

Взаимодействие потребления сухого вещества и
Низкий балл упитанности (дефицит энергии)

Максимальный удой – среднее по двум максимальным надоям, отобраным по первым трем показателям теста DHI (контрольным удоям). Хотя, это значение эквивалентно пику продуктивности, максимальный удой отображает форму кривой продуктивности на ранних стадиях лактации. В таблице №1 указан максимальный удой в зависимости от количества и продолжительности лактации. Умножая количество молока в фунтах (1 фунт = 0,45 кг) на 225 (некоторые используют 200) позволит вам посчитать, сколько молока будет произведено в течение всей лактации. Пик лактации должен достигаться в период от 50 до 70 дней после отела (от 50 до 100 дней лактации в таблице № 1). Если пик наблюдается раньше или позже этого периода, реального пика молокоотдачи достигнуто не было.

Результаты анализа молока на жирность могут отображать изменения в рН рубца, питательные вещества, предоставленные в сухом веществе рациона, а также изменение в потере веса. В таблице №2 указаны стандартные параметры породы.

Таблица № 2. Соотношение содержания жира и белка в молоке различных пород молочного скота.

Порода	Содержание жира в	Содержание протеина в	Соотношение
	молоке	молоке	
	%	%	(% протеина к % жира)
Эйшир	3,86	3,32	0,86
Бурая швицкая	3,95	3,44	0,87
Гернзейская	4,42	3,49	0,79
Голштинская	3,66	3,15	0,86
Джерси	4,57	3,73	0,82

Анализ содержания жира в молоке может колебаться в зависимости от количества лактаций и дней доения. Возможные причины колебания жира:

- Продолжительность лактации менее 50 дней. Высокое содержание жира в молоке (более 1,0 % выше среднего показателя породы, к примеру, 5,6 для Джерси) отображает большую потерю веса. Низкое содержание жира в молоке может свидетельствовать о недостатке энергии.
- Продолжительность лактации от 50 до 150 дней. Содержание жира в молоке будет минимальным, если не возникло отрицательных эффектов в рубце. Для голштинской породы, у которой очень высокая производительность, содержание жира в молоке в пределах от 3,0 до 3,3 % не является опасным.
- Период от 150 дней и до конца лактации. Содержание жира в молоке должно быть стандартным для породы (Таблица № 2).

Содержание белка в молоке должно соответствовать содержанию жира в молоке (данные находятся выше). Средние показатели породы за 1999 год, указанные в таблице № 2, отображают общее содержание белка (на 0,19 единицы выше, чем содержание белка за 2000 год). Если содержание белка в молоке ниже среднего показателя породы или соотношение содержания белка и жира в молоке ниже среднего показателя по породе, генетический потенциал животного по уровню белка не достигается. Следует пересмотреть следующие аспекты, в случае низкого содержания белка.

- Низкое содержание ферментируемых углеводов, снижает производство бактериального белка. Следует проанализировать уровни крахмала, сахара и ферментируемой клетчатки.
- Оценить уровень общего содержания белка, уровни расщепляемого и не расщепляемого белка, а также аминокислотный баланс.
- Определить, не ограничен ли рост бактерий в рубце (ацидоз рубца).
- Кормление ненасыщенными и незащищенными в рубце жирами и также маслами, может привести к снижению содержания белка в молоке. Общий удой молока может увеличиться, в то время, как общее содержание белка останется неизменным.
- Низкое потребление сухого вещества и перевариваемости может сократить объем бактерий и потребление нерасщепляемого белка.

Соотношение белка к жиру в молоке можно использовать для определения, произошло ли снижение количества жира в молоке. Изменение содержания жира в молоке можно определить, когда у отдельных коров результаты анализа жира на 0,2 ниже результатов анализа белка. К примеру, у коровы Голштинской породы, у которой содержание белка в молоке - 3,0 %, жира – 2,8 % или ниже, результаты будут преобразованы, используя тест на фактический белок (true protein test). Перед 2000 годом содержание белка в молоке было на 0,19 значений выше, т.к. молоко тестировалось на общее количество белка. Следующие принципы можно использовать, чтобы определить, как система кормления может повлиять на изменения соотношения жира в молоке.

- Если у более 10% коров в стаде нарушено соотношение жира в молоке и составляет более 0,2 значений.
- Коровы, у которых содержание жира в молоке на 1 целое значение ниже среднего показателя содержания жира (в процентах) по породе.

Анализ состава крови

Работники университета Висконсин разработали принципы биологических анализов, которые можно было бы применять на стаде, чтобы определить проблемы, связанные с кормлением. Использовать можно два типа анализов. Анализы можно использовать для определения пропорции или процента коров в стаде, у которых наблюдались подобные проблемы (требуется минимум 12 коров), включая рН рубца, жирные кислоты, содержащиеся в плазме, а также кетоны крови.

Вторую группу анализов можно использовать, для определения среднего уровня возникновения проблемы (требуется 8 или более коров), включая рН мочи (при кормлении анионовыми солями) и мочевины молока.

рН рубца измеряется путем тестирования 12-и или более коров через 4 часа после кормления, используя индикаторную бумагу или пункцию рубца (шприцом, вставленным в нижнюю часть левого бока коровы, берется образец жидкости рубца). Если содержание рН у более 25 % коров ниже 5.5, то может наблюдаться ацидоз рубца средней тяжести.

Бета гидроксимасляную кислоту сыворотки измеряют, отобрав образец сыворотки крови через 5-50 дней после отела и через 4-5 часов после кормления. Если уровень сыворотки выше 14,4 мг на децилитр у 10% или более отобранных коров, то это говорит о субклиническом кетозе (значения более 26 – это коровы, больные кетозом). Субклинический кетоз может быть причиной плохой работы с коровами в переходный период, низкому уровню потребления сухого вещества, ожирению коров, и/или метаболических нарушений.

Неэстерифицированные жирные кислоты (NEFA) в плазме появляются, когда коровы используют вес тела для удовлетворения потребности в энергии. Образцы крови берутся у коров за 2 - 14 дней до отела. Тестируйте тех коров, которые действительно отелится в течение 2-4 дней (образцы крови нельзя брать, если корова отелилась раньше). Отбирайте образцы до основного кормления. Если у более 10% из 12 проверяемых коров уровень NEFA выше 0,400 миллиграмм-эквивалентов на литр, потенциальная нехватка энергии, которая может наблюдаться в стаде, ведет к метаболическим расстройствам.

рН мочи коров, получающих анионные продукты для предотвращения молочной лихорадки и минимизации гипокальцемии (снижение содержания кальция в крови), должно составлять

в среднем 6,0 - 6,5 для коров Голштинской породы. Собирайте образцы мочи на анализ, после того как коров кормили анионными продуктами в течение 2-3 дней. Отберите образцы как минимум 8 коров, через 4 - 8 часов после того, как корова поела (особенно, если сухостойные коровы питаются один раз в день).

Мочевина в молоке (MUN) или мочевина в крови (BUN) отображает, происходит ли оптимальный баланс белка (в особенности, расщепляемого и растворимого белка) и ферментируемых углеводов. Отберите по 8 коров с каждой группы и определите, попадает ли среднее значение в диапазон 12 - 16 миллиграмм на децилитр MUN и BUN. Для анализа BUN берите образцы через 2-4 часа после основного принятия пищи. Для анализа MUN необходимо брать по 8-10 коров (по лактации, доению, кормовым группам, или уровню надоя).

Измерение размеров корма

Работники университета штата Иллинойс используют следующие способы, что бы определить размер помола кукурузы.

- Верхнее сито (номер 4 и 4750 микрон). Улавливает все большие частицы
- Второе сито (номер 8 и 2360 микрон). Задерживает дробленую кукурузу
- Третье сито (номер 16 и 1180 микрон). На нем остается «коровья» кукуруза
- Четвертое сито (номер 30 и 600 микрон). Задерживает кукурузу для свиней
- Поддон, на котором остается пыль и мелкие частицы корма

В типичном рационе Среднего Запада, содержащем сено, сенаж, кукурузный силос и обычное количество концентратов, в сите номер 4 не должно быть сухой кукурузы (проходит не переваренной), на сите номер 8 остается меньше 10 %, от 25% до 35% на сите номер 16 (медленно выпускаем крахмал в рубце, переваривание в тонком кишечнике), 50 – 60% остается в сите номер 30 (мелко перемолотый корм для ферментации в рубце) и менее 15 % в поддоне (готовый крахмал для бактерий в рубце). Если в рацион входит большое количество сырого сенажа, немного кукурузы, корм из отходов, то размер частиц кукурузы можно уменьшить. Уменьшение размера частиц кукурузы увеличивает риск ацидоза рубца. Сита Brass U.S Standard. можно приобрести в Fisher Scientific (800 – 766 – 7000) или Seedboro Equipment Company (312 – 738 – 3700). Цены будут колебаться от \$200 до \$260 за комплект, состоящий из 5 сит. Существует еще один способ измерения мелко перемолотой кукурузы. Он заключается в использовании сита для муки (сходно с ситом номер 14 или 16) для определения размера частиц. На сите для муки будет оставаться 1/3 мелко перемолотой кукурузы (две трети пройдут сквозь сито).

Измерение размера частиц фуража с помощью сепаратора кормов остается популярным способом для объективного измерения оптимального размера частиц фуража и общесмешанного рациона. Поместите 200 – 300 грамм отобранного корма в сепаратор кормов и потрясите до тех пор, пока он не закроет все дырочки в сите. Сравните вес в каждом сите с данными в таблице 3. Недавние практические эксперименты показали, что если на верхнем сите в ОСР остается больше 15%, то коровы могут сортировать корм. Для подсчета количества эффективной клетчатки, вычтите процент, оставшийся на дне сепаратора из 100 и рассчитайте объем эффективной НДК, которая вносится силосом, умножив количество фунтов сухого вещества в силосе (1 фунт = 0,45 кг) на процент силоса НДК, на процент силоса на верхнем и среднем сите. Частицы корма на среднем сите могут быть важнее, чем

частицы, находящиеся только на верхнем сите. Сепаратор кормов также можно использовать для анализа остатков корма, чтобы понять произошло ли сортирование корма. Процент корма в каждом сите в виде остатков должно быть +/- 5 % от оригинального ОСР.

Таблица № 3 Размер частиц в сепараторе кормов, выраженный в процентах в каждом сите на основе «готов к употреблению»

Тип корма	Верхнее	Среднее	Сито
	-----%от общего кол-ва -----		
Обще-смешанный рацион	8 до 15	35 до 45	< 50
Сенаж	> 20	30 до 50	< 40
Кукурузный силос (3/4" ОСР, переработ.)	10 до 20	40 до 60	< 35
Кукурузный силос (3/8" ОСР, не переработанный)	<5	>50	<50

Оценка навоза

Менеджеры молочных ферм принимают изменения навоза как руководство при смене кормов. Свежие, нетронутые кучи экскрементов или испражнений могут предоставить полезную информацию о состоянии питания коровы. Можно рассмотреть три аспекта оценки навоза.

Промывание навоза. Промывание навоза через сито (6 – 8 ячеек на 1 дюйм; 1 дюйм = 2,54 см) позволяет менеджеру быстро определить оптимально ли переваривание или переработка корма. Возьмите чашку свежего навоза и промойте его струей теплой воды (промывание холодной водой потребует больше времени) через сито. Это процедура в основном занимает 30 секунд, если в вашем сите есть стенки, которые позволяют увеличить давление воды. Рассмотрите оставшиеся на сите частицы корма. Если вы нашли частицы ячменя или кукурузы с крахмалом, это значит, что определенная пищевая ценность была потеряна. Если частицы корма или крахмала твердые, возможно, понадобится дополнительное перемалывание корма, чтобы крахмал был доступен для бактерий в рубце или менее интенсивного процесса энзимного переваривания пищи. Присутствие зерен кукурузы из кукурузного силоса показывают, что для переваривания и жевания жвачки корм был слишком твердым. Зрелый и сухой кукурузный силос может вызвать именно такую реакцию, т.к. зерно слишком твердое. Можно подобрать некоторые виды кукурузного силоса, в котором зерна будут мягче, что приведет к более интенсивному процессу переваривания пищи. Целые семена хлопчатника или раздробленные соевые бобы (половина соевого семени), которые появляются в промываемом навозе, говорят о потере питательных веществ. Семена хлопчатника не остаются в рубце и не подвергаются повторному пережевыванию. Если жареные семена сои твердые, их следует перемолоть для получения более мелких частиц. Работники университета штата Висконсин предложили дробить семена сои на четверки и восьмерки. Частицы фуража более 1,5 см в длину могут указывать на то, что длина частиц фуража не достаточна для того, чтобы удержаться в рубце и адекватного жевания жвачки. Более быстрый проход питательных веществ снижает время, необходимое для тщательного переваривания клетчатки в рубце.

Оценка навоза.

Работники университета штата Мичиган разработали систему оценки свежего навоза. Консистенция зависит от содержания воды и клетчатки в навозе, типа корма, скорости прохождения веществ. Шкала от 1 – 5 приведена ниже, оптимальным балом является 3.

- Балл 1. Этот навоз очень жидкий, консистенция испражнений имеет вид горохового супа. Навоз фактически может «выходить дугой» из коровы. Чрезмерное количество белка или крахмала, слишком много минералов, или недостаток клетчатки может приводить к подобному результату. Большое количество мочи может вызвать осмотическое давление, притягивающее воду, в толстом отделе кишечника. Коровы, у которых диарея, будут принадлежать к этой категории.
- Балл 2. Этот навоз кажется жидким и не образует кучи определенной формы. Куча будет ниже 2,5 см, и при падении будет разбрызгиваться. Навоз коров, которые пасутся на «богатых» пастбищах, будет иметь такой балл. Низкое содержание клетчатки или недостаток эффективной клетчатки также могут привести к подобному результату.
- Балл 3. Это оптимальный балл! Навоз по виду напоминает овсяную кашу. По высоте будет 1,5 – 5 см, с несколькими концентрическими кругами, с ямкой в середине, при падении будет издавать шлепающий звук, и обязательно будет прилипнуть к вашей обуви.
- Балл 4. Навоз более плотный и образует кучку в 5 см. Сухостойные коровы и телки более старшего возраста могут производить подобного рода навоз (это может означать, что коровы питались фуражом низкого качества и/или им не хватает белка). Добавление большего количества зерна или белка в рацион может понизить этот показатель.
- Балл 5. Этот навоз выглядит, как твердые фекальные шарики. Питание рационом, состоящим в основном из соломы, или обезвоживание могут привести к подобному показателю. У коров с закупоркой пищеварительной системы могут возникнуть подобные проблемы.

Баллы навоза 1 и 5 не желательны и могут вызвать проблемы, связанные со здоровьем, помимо ограничений в рационе. Баллы 2 и 4 могут говорить о том, что необходимо сбалансировать рацион. По мере увеличения продолжительности периода лактации, баллы навоза также могут меняться, как показано ниже.

- Новотельные коровы (балл от 2 до 2,5)
- Коровы ранней лактации (2,5 – 3)
- Коровы поздней лактации (3 – 3,5)
- Сухостойные коровы в период раннего сухостоя (3 – 4)
- Сухостойные коровы в период позднего сухостоя (2,5 – 3,5)

Увеличение количества расщепляемого, растворимого или общего белка, снижение физического объема клетчатки, повышение уровня содержания крахмала, уменьшение размера зерна (мелкое дробление или расслоение стеблей), а также потребление чрезмерного количества минералов (особенно калия и натрия) могут вызвать снижение балла оценки навоза.

Цвет навоза. На цвет навоза влияет корм, количество желчи и скорость прохода питательных веществ. Навоз коров, которые паслись на пастбищах имеет темно-зеленый цвет, в то время, как у коров, в рацион которых входит в основном сено - коричневый. Навоз коров,

питающихся в основном зерном, имеет более серый цвет. Низкая скорость прохода приводит к потемнению цвета, и навоз приобретает форму шариков, которые блестят на поверхности из-за того, что они покрыты слизью. Балл 1 навоза может иметь более светлый цвет из-за большего количества воды и меньшего содержания желчи. Кровотечение в тонкой кишке приводит к черному и дегтеобразному навозу, в то время как кровотечение в прямой кишке приводит к тому, что цвет навоза может быть от красного к коричневому.

Основные моменты метаболических нарушений

Управление метаболическими нарушениями может проводить менеджер молочной фермы и специалист в области кормления с целью выявления проблем касающихся кормления. Работники университета штата Техас опросили 61 менеджера, которые имеют высокопродуктивных Голштинов (средний удой в стаде составлял 11 086,7 кг молока с коровы), чтобы определить вероятность появления метаболических расстройств в стадах. Были получены следующие данные:

- Молочная лихорадка 7,2%
- Кетоз 3,7%
- Смещение сычуга 3,3%
- Депрессия у коров 1,1%
- Задержание плаценты 9,0%

Еще одно нарушение – это низкий уровень содержания кальция в крови (также известно как гипокальцемия), когда уровень кальция падает ниже 8 миллиграмм на децилитр. Низкое содержание кальция в крови может ослабить сокращения гладкой мускулатуры, что повлияет на пищеварительные и репродуктивные процессы. Работники университета штатов Флорида и Колорадо говорят, что приблизительно 60% высокопродуктивных голштинских коров были классифицированы, как коровы страдающие гипокальцемией. Вынашивание двойни (4% - нормально) увеличивает потребность в питательных веществах сухостойных коров, что потенциально приводит к метаболическим расстройствам. Менеджеры молочных ферм должны очень внимательно собирать данные по своему стаду, чтобы легче решать проблемы и укреплять слабые места.

Оценка ферментации силоса

Чтобы оценить ферментацию силоса, менеджеры и консультанты по вопросам кормления могут послать образцы силоса в коммерческие лаборатории. Данные по оптимальной ферментации показаны в таблице 4. Стоимость этих анализов будет колебаться от \$20 до \$30 за один образец. Оценка характеристики ферментации, качество фуража при кормозаготовке, содержание влаги, а также принципы хранения силоса будут проанализированы и улучшены в следующем году. Уровень уксусной кислоты увеличивается, по мере снижения содержания сухого вещества. Высокий уровень масляной кислоты говорит о наличии проблем, связанных с ферментацией. В то время как высокий уровень молочной кислоты считается «желательным» для ферментации силоса, это может не предотвратить повторную аэробную ферментацию. Определенное количество уксусной кислоты очень желательно, чтобы минимизировать возможный рост дрожжевых культур и плесени. Наличие аэробной среды приводит к возникновению высокого уровня масляной кислоты. Работники университета штата Висконсин выяснили, что влажный сенаж может содержать 0,5 – 1,5% масляной кислоты в сухом веществе. Масляная кислота – это нежелательная летучая жирная кислота (ЛЖК), которая возникает в процессе плохой ферментации. Масляная кислота потребляется коровами и переходит в бета гидроксимасляную кислоту (БГМК), которая ведет к

возникновению кетоза и метаболических расстройств. Если корова потребляет 50 грамм масляной кислоты (к примеру, 22 фунта сухого вещества сенажа, содержащего 0,5% масляной кислоты в сухом веществе, приводит к образованию 50 грамм масляной кислоты; 1 фунт = 0,45 кг), животное находится в опасности. Организмы Clostridium могут существовать при неблагоприятной ферментации (рН выше 5) и при высоких уровнях масляной кислоты. Масляная кислота может быть «основой» плохого качества силоса.

Таблица 4. Рекомендации по силосованию (Источник: Dairyland.2000).

Измерение	-----Бобовые/злаковая смесь-----			Кукурузный силос	Кукуруза с высоким содержанием влаги
	<35	35 - 50	>50		
Сухое вещество	<35	35 - 50	>50	35 - 40	70 – 75
РН	4,0 – 4,3	4,3 – 4,7	4,7 – 5,0	3,8 – 4,2	4,0 – 4,5
Молочная кислота (%)	6,0 – 8,0	4,0 – 6,0	2,0 – 4,0	5,0 – 10,0	1,0 – 2,0
Уксусная кислота (%)	1,0 – 3,0	0,5 – 2,5	0,5 – 2,0	1,0 – 3,0	<0,5
Пропионовая кислота (%)	<0,5	<0,25	<0,10	<0,10	<0,10
Масляная кислота (%)	<0,5	<0,25	<0,10	<0,10	<0,10
Этанол (%СВ)	<1,0	<1,0	<0,5	<0,3	<2,0
Азот (% сырого белка)	<15,0	<12,0	<10,0	<8,0	<10,0
Молочная/ацетатная	>2,0	>2,5	>2,5	>3,0	>3,0
Молочная (% Общее)	>60	>70	>70	>70	>70

Таблица 1. Рекомендации работников штата Иллинойс по питанию для молочных коров на разных стадиях лактации и стельности

	Сухостойная корова		Новотельная корова 0-21 дней	Ранний период 22 – 80 дней	Средний период 80 – 200 дней	Поздний период >200 дней
	Ранний период	Поздний период				
Потребление сухого вещества, кг	13,6	9,97	>15,9	24	21,8	19,9
Сырой протеин (СП) %	12	Коровы 12-13 Телки 14-15	19	18	16	14
Протеин бактериальный (%)	6,0	8,0	13,8	11,6	10,2	9,2
Расщепляемый в рубце протеин % СВ (СВ)	70 (8,4)	60 (10)	60 (11,4)	62 (11,2)	64 (10,2)	68 (9,5)
Нерасщепляемый в рубце протеин % СП (СВ)	30 (3,6)	40 (5)	40 (7,6)	38 (6,8)	36 (5,8)	32 (4,5)
Потребление растворимого протеина %СП (СВ)	35 (4,2)	30 (4,5)	30 (5,7)	31 (5,6)	32 (5,1)	34 (4,8)
Общее количество	60	67	75	77	75	67

перевариваемых питательных веществ (%)						
Чистая энергия лактации (М кал/фунт)	0,63	0,69	0,78	0,80	0,78	0,69
Сырой жир, %	2	3	4	5,5	5	3
КДК %	30	24	21	19	21	24
НДК %	40	35	30	28	30	32
*БЭВ	30	34	35	38	36	34
*отношение углевода, не содержащего клетчатку к Растворимому потребляемому белку (РПБ) (% СВ) = 3,5:1						
Основные минералы в % СВ						
Кальций (Ca)	0,60	0,7 (*1,0)	1,0	0,90	0,70	0,60
Фосфор (P)	0,26	0,30	0,45	0,40	0,36	0,32
Магний (Mg)	0,16	0,3 (*0,4)	0,33	0,30	0,25	0,20
Калий (K)	0,65	0,65	1,00	1,00	0,90	0,90
Натрий (Na)	0,10	0,05	0,33	0,30	0,20	0,20
Хлор (Cl)	0,15	0,15 (*0,8)	0,30	0,25	0,25	0,25
Сера (S)	0,16	0,2 (*0,4)	0,25	0,25	0,22	0,22
*При использовании анионных солей: минерал/анионные соли (%)						
Витамины в IУ на день						
Витамин А	100,000	100,000	100,000	100,000	50.000	50.000
Витамин D	25,000	30,000	30,000	25,000	20.000	20.000
Витамин E	1,000	2,000	2,000	800	600	400
а. Микроэлементы: железо (150 промилле), медь (15 пм/л), кобальт (15 пм/л), марганец (60 пм/л), цинк (60 пм/л), йод (0,6 пм/л), селен (0,3 пм/л).						
б. Соотношение минералов в общем рационе: цинк – медь 4:1; железо – медь 40:1; калий – магний 1:1; медь – молибден 6:1; калий – натрий 3:1; азот – сера 11:1						