

sb. materialov XIII Mezhdunar. nauch.-prakt. konf. (g. Barnaul, 15-16 fevralia 2018 g.). – Barnaul: RIO Altaiskogo GAU, 2018. – Kn. 2. – S. 244-246.

12. Kazantsev D.A. Izuchenie vzaimosviazi lineinykh promerov pantov s vozrastom maralov abaiskoi linii altae-saianskoi porody / D.A. Kazantsev, L.V. Rastopshina // Agrarnaia nauka – selskomu khoziaistvu: sb. statei IX Mezhdunar. nauch.- prakt. konf. (g. Barnaul, 7-8 fevralia

2017 g.). – Barnaul: Izd-vo RIO Altaiskogo GAU, 2017. – Kn. 3. – S. 129-131.

13. Rastopshina L. V. Effektivnost ispolzovaniia prirodnoi mineralnoi dobavki v kormlenii maralovrogachei / L. V. Rastopshina // VII Vsemirnyi kongress olenevodov: Sbornik materialov, Belokurikha, 20 marta 2018 goda. – Belokurikha: Bez izdatelstva, 2018. – S. 77-84.



УДК 636.084:005 (430)

DOI: 10.53083/1996-4277-2021-206-12-81-88

Х. Шольц
H. Scholz

НЕКОТОРЫЕ ИДЕИ ПО МЕНЕДЖМЕНТУ И РЕГУЛИРОВАНИЮ СОСТОЯНИЯ КОРОВ В МАТЕРИНСКОМ СТАДЕ В ПРЕДОТЕЛЬНЫЙ ПЕРИОД

SOME IDEAS FOR MANAGEMENT AND CONTROL OF COW CONDITION IN A SUCKLER COW HERD DURING PRE-CALVING PERIOD

Ключевые слова: животноводство, лактирующая корова, корова-кормилица, предотельный период, кормление, протеин, сухое вещество, рубцовая ферментация, телята, живая масса, кондиция коров, полнорационная кормосмесь (ПКС).

Содержание и кормление коров в предотельный и постотельный периоды являются одними из показателей экономической эффективности животноводства. Существуют различные методики кормления лактирующих коров, однако в то же время данная тема является недостаточно исследованной в Германии. В основе эксперимента лежат многолетние данные по рождаемости и весу телят на сельскохозяйственном предприятии Иден (земля Саксония-Анхальт, Германия), которое было выбрано основным для проведения исследования. Средняя живая масса телят, полученных от коров-первотелок, составила при рождении 52 ± 8 кг. Приводятся данные живой массы телят, полученных от коров первой, второй, третьей лактации. Различия живой массы телят проявлялись уже сразу после рождения. Дается оценочное описание кондиции лактирующих коров. Показана зависимость кормления коров от качества кормового материала, содержания в нем протеина и сухого вещества. Рацион в среднем состоял на 99% из фуража и содержал сухого вещества $38 \pm 6\%$. Среднее содержание энергии – 9,8 МДж МЕ, или 5,9 МДж NEL на 1 кг сухого вещества. В ходе исследований были также изучены различные рационы для сухостойных коров. Во время эксперимента изменялись только пропорции соломы в рационе, чтобы можно было сделать практические выводы. Всего было использовано 3 варианта: ПКС с 30% соломы [ПКС 1], ПКС с 60% соломы [ПКС 2] и кормление силосом из чистой травы после

отела коров. В заключении приводятся краткие рекомендации.

Keywords: animal breeding, lactating cow, nurse cow, pre-calving period, feeding, protein, dry matter, rumen fermentation, calves, live weight, cow status, total mixed ration (TMR).

Cow management and feeding during pre- and post-calving periods is one of the factors of the economic efficiency of animal husbandry. There are various methods of feeding lactating cows but at the same time this topic is understudied in Germany. The experiment is based on long-term data on the birth rate and weight of calves at the Eden agricultural enterprise (Saxony-Anhalt, Germany) which was chosen as the main one for the study. The average live weight of calves obtained from first-calf cows was 52 ± 8 kg at birth. The data on the live weight of calves obtained from cows of the first, second, and third lactations are presented. The differences in the live weight of calves revealed immediately after birth. Estimative description of the condition of lactating cows is given. The dependence of the feeding of cows on the quality of the feed material, the content of protein and dry matter is shown. On average, the diet consisted of 99% of forages and had dry matter content of $38 \pm 6\%$. The average energy content was 9.8 MJ ME or 5.9 MJ NEL per kilogram of dry matter. Various diets for dry cows were also studied. During the experiment, only the proportions of straw in the diet were changed so that practical conclusions could be drawn. In total, 3 variants were used: TMR with 30% of straw [TMR 1], TMR with 60% of straw [TMR 2] and feeding with silage from pure grass after calving. Brief recommendations are proposed in the conclusion.

Шольц Хайко, профессор, доктор, Университет прикладных наук Анхальт, г. Бернбург, Федеративная Республика Германия, e-mail: heiko.scholz@hs-anhalt.de.

Scholz Heiko, Prof. Dr., Anhalt University of Applied Sciences, Bernburg, Federal Republic of Germany, e-mail: heiko.scholz@hs-anhalt.de.

Введение

Содержание материнского поголовья коров как экстенсивный процесс животноводства по-прежнему зависит с экономической точки зрения от платежей за хозяйственное использование естественных пастбищ, экстенсивный выпас и т.д., так как теленок как основной продукт может восполнить только 50-70% всех затрат на процесс воспроизводства. Но это также показывает, что формула «1 теленок на молочную корову в год» представляется адекватной. На этом фоне сезон отела для стада лактирующих коров один из самых важных периодов в году. Можно назвать различные факторы, которые в контексте содержания коров-кормилиц существенно влияют на успех процесса разведения. В этой работе будут рассмотрены и оценены некоторые основные моменты этого процесса.

Характеристики телят. Когда речь идет об отеле, можно рассматривать многие цифровые характеристики, но можно также использовать и методику Федеральной Ассоциации производителей говядины и свинины. К сожалению, по те-

ме содержания коров в предотельный период в животноводстве Германии имеется мало данных и мало соответствующих работ. Мы взяли в нашем исследовании за основу данные за период отела 2018/2019 гг. на сельскохозяйственном предприятии Иден на территории земли Саксония-Анхальт (Германия), где живая масса телят при рождении регистрировалась в течение многих лет. Средняя живая масса телят, полученных от коров-первотелок, составила при рождении 52±8 кг. В таблице 1 показаны данные живой массы телят, полученных от коров первой, второй, третьей лактации. Различия живой массы телят проявлялись уже сразу после рождения. Средняя относительная живая масса телят на момент рождения не имела статистических различий, по сравнению с живой массой коров-кормилиц она составляла 5,9%.

Распределение новорожденных телят по живой массе показано на рисунке 1, который ясно показывает, что более 70% новорожденных телят на момент рождения весили менее 55 кг.

Таблица 1

Живая масса телят при рождении и относительная живая масса по отношению к живой массе коровы-матери

Показатель	Молодняк 1-го отела	Молодняк 2-го отела	Молодняк 3-го отела
Живая масса теленка, кг	50,6±6,6	50,9±8,6	55,3±6,0
Относительная ЖМ, % ЖМ матери	5,7±0,7	5,9±1,6	6,0±0,8
Доля отелов без родовспоможения, %	100	89	90

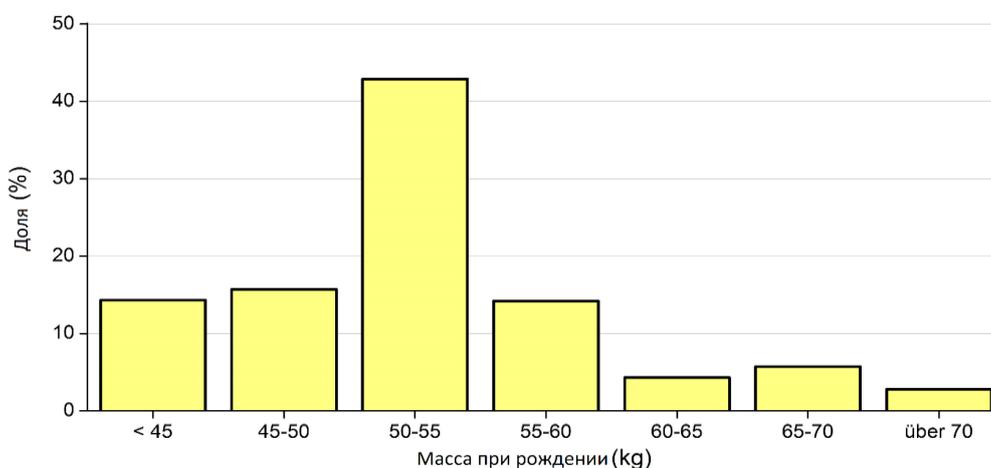


Рис. 1. Распределение массы тела при рождении телят

Живая масса телят при рождении и относительная живая масса по отношению к живой массе коровы-матери

Показатель	Средние значения	Без помощи родовспоможения	С помощью родовспоможения
Живая масса телят при рождении, кг	52,1±7,6	51,4 ^a ±6,5	61,6 ^b ±13,2
Относительная живая масса, % ЖМ матери	6,0±0,9	5,8 ^a ±0,8	7,5 ^b ±1,2
ТСЖ Толщина спинного жира перед отелом, мм	13,3±6,5	13,5±6,5	10,2±5,2
НТСЖ Толщина спинного жира после родов, мм	-1,0±5,1	-0,9±5,3	-2,4±2,3
Ширина бедра, см	61,2±3,0	61,1±3,0	62,6±2,8
Ширина таза, см	19,4±2,0	19,4±2,0	20,0±2,0
ЖМ телки, кг	890±77	888±78	906±67

У коров, которые нуждались в родовспоможении (сводка по всем классам оценки помощи), вес приплода превышал более 10 кг, что значительно выше, чем у телят, родившихся «без посторонней помощи». Относительная живая масса телят, полученных от коров с родовспоможением, была также значительно больше (табл. 2). Зарегистрированные линейные характеристики телосложения коров-кормилиц (измерения при отъеме телят или в сухой период животных) не отличались. Также была определена относительная толщина жира на спине во время отела и ее изменение после отъема. Таким образом, если исследуемые показатели по коровам очень похожи, то причину следует искать в других факторах.

Чтобы у имеющих не менее 2 отелов коров с разной генетикой не возникало проблем при отеле, нужно обеспечить вес телят при рождении не более 7,0% от живого веса коровы-кормилицы, а у нетелей он должен достигать не более 5,0% от живого веса телки (SEMEX, 2018). В этом контексте физическое состояние коров-кормилиц также играет важную роль в процессе отела, качество молозива также в значительной степени зависит от этого показателя, хотя в настоящее время у нас мало данных о качестве последнего у коров-кормилиц.

С другой стороны, в стадах коров, которым предстоит отелиться с мая по июль, можно наблюдать очень быстрое накопление животными жировых запасов при выгулах на пастбищах, и тогда могут возникнуть проблемы с отелом. Поэтому всегда необходимо разрабатывать производственные стратегии.

Потребление корма. Затраты на корм для лактирующих коров составляют около 48-50% от общих затрат (DLG, 2020; LMS, 2009) [2]. Уход за животными необходим как для сохранения

способности к воспроизводству коров, так и для соразмерного ежедневного наращивания веса телятами [10]. В Германии были представлены по этому вопросу лишь отдельные региональные рекомендации. В 2009 г. рабочая группа DLG разработала новые рекомендации по кормлению молочных коров и их потомства (табл. 3) [1]. Рекомендации по уходу за животными (DLG, 2009) были разделены для коров-кормилиц с разной живой массой на 3 класса, поскольку потребность в питании у животных увеличивается с увеличением их веса, соответственно, увеличивается потребление сухого корма. Разделение пород на классы должно осуществляться в соответствии со средней живой массой коров.

Кондиция животного. Адаптированная кондиция коров на момент отела имеет решающее значение для процесса рождения животных и продуктивности коров в послеродовом периоде. И наоборот, ухудшение физического состояния негативно сказывается с точки зрения здоровья, как на репродуктивности, так и на фертильности. Состояние тела можно определить визуально с помощью шкалы состояния тела (BCS) или путем измерения толщины подкожного жира (RFD). Рекомендуется средняя величина BCS 3,0-3,5 (с баллами 1-5) или 5-6 (США с баллами 1-9) или средний показатель толщины подкожного жира 20-25 мм для отела. Рекомендуемые изменения состояния тела показаны на рисунке 2 [1]. Контроль и учет состояния коров-кормилиц в течение года были бы очень важны для определения нормы питания в подготовке ожидаемого отела, но в большинстве случаев они не осуществляются. Измерения в стадах молочных коров в течение года часто показывают короткую фазу снижения BCS после отела, а осенью на хороших пастбищах (и после отъема телят) – часто явное и чрезмерное улучшение

ние физического состояния вплоть до отела. Этому увеличению веса можно противостоять,

обеспечивая для кормления в зимнее время рационы, богатые сырой клетчаткой.



Рис. 2. Желаемое изменение состояния тела коров-кормилиц (DLG, 2009) [1]

Таблица 3

Рекомендации по уходу за молочными коровами (DLG, 2009)

Живая масса, кг	До середины лактации	До конца лактации	Сухостоя 9-го мес. ¹⁾	Сухостоя 9-го мес.	До середины лактации	До конца лактации	Сухостоя 9-го мес. ¹⁾	Сухостоя 9-го мес.
	Через несколько дней после отела				Через несколько дней после отела			
	1-150	151-Abs.	Abs.-330	331-365	1-150	151-Abs.	Abs.-330	331-365
	Расчетная производительность молока, кг				Концентрация энергии (MJ ME/kg TM) ²⁾			
	14-16	11-13	3	6	10,0-10,8	9,2-10,0	7,2-8,0	8,6-9,4
Поглощение сухой массы, кг/животное/сут. ³⁾				Рекомендация по поставке, МДж ME/животное/день ^{4), 5)}				
< 600	12,5-13,5	12,0-13,0	9,0-10,0	9,0-10,0	135	120	70	85
600-750	14,0-15,0	13,5-14,5	10,5-11,5	10,5-11,5	150	135	85	100
> 750	15,0-16,0	14,5-15,5	11,5-12,5	11,5-12,5	160	145	95	110

Примечание. ¹⁾До 9-го месяца беременности, то есть примерно за 4 недели до ожидаемого отела; ²⁾для коров первого отела следует стремиться к более высокой концентрации энергии; ³⁾основание: информация DLG 1/2006; ⁴⁾основание: рекомендации по кормлению молочных коров (4% молочного жира, 3,5% молочного белка); ⁵⁾следует учитывать более высокие требования (на 10-15%) к пастбищам и зимнему содержанию на открытом воздухе.

На первом этапе, состоящем из 2 частей эксперимента, проводимого на сельхозпредприятии Иден, измерялось только потребление корма коровами в период с 2 недель до отела до 4 недель после отела. Для обеспечения стабильного качества кормовой смеси использовался в первую очередь рацион сухостойных коров из комплекса молочного животноводства Iden. Рацион в среднем состоял на 99% из фуража и содержал сухого вещества 38±6%. Среднее содержание энергии составило

9,8 МДж ME, или 5,9 МДж NEL, на 1 кг сухого вещества. В исследованиях с ПКС можно было наблюдать среднесуточное потребление сухого вещества 17,0±4,4 кг на одно животное и среднее потребление 4171 г сырой клетчатки. Потребление сухого вещества составляло 1,9 кг на 100 кг живого веса, а количество сырой клетчатки – 477 г. До отела коровы потребляли в среднем 13,8±3,6 кг сухого вещества, что на 4,9 кг меньше, чем после отела (18,7±3,7 кг). У коров-кормилиц наблюдается небольшое снижение

потребления сухого вещества к отелу. И напротив, плато потребления корма достигается очень рано. На 4-й неделе после отела коровы съели почти 20 кг сухого вещества. Это значение на 20% выше указанного в таблице 3 необходимого потребления корма коровами. В рекомендациях DLG (2009) указано ежедневное потребление энергии коровами (живая масса > 750 кг) после отела в размере 160 МДж МЕ. Эти рекомендации превышаются в первые 4 недели после отела у коров, участвовавших в эксперименте (рис. 2). На 3-й неделе после отела животные потребляли в среднем 194 МДж МЕ в день, что соответствует потреблению 121%. Эта избыточная энергия сохранялась в жировой прослойке коровы-кормилицы, что можно было заметить по увеличению толщины жира на спине, как это было выявлено в ходе наших исследований.

На втором этапе эксперимента проверялось потребление корма, когда коров кормили только силосом из увядшей травы. Здесь использовались только круглые тюки с обширных пастбищ со 2-го покоса (начало июня), при этом круглых тюков хватало в среднем для кормления лактирующих коров в течение 3-4 дней. В травяном силосе среднее содержание сухого вещества составляло 54% с колебаниями от 43 до 63% между отдельными тюками. При анализе можно было обнаружить в среднем 136 г сырого протеина на 1 кг сухого вещества (от 95 до 146 г ХР на 1 кг сухого вещества) с 227 г сырой клетчатки на 1 кг сухого вещества (от 215 до 291 г на 1 кг сухого вещества). Концентрация энергии в сухом веществе составляла в среднем 10,2 МДж МЕ с

очень небольшими отклонениями. Во 2-й части эксперимента, когда скармливали только травяной силос, можно было наблюдать среднесуточное потребление сухого вещества $13,1 \pm 5,0$ кг на одно животное и среднее потребление сырой клетчатки 3106 г. На 4-й неделе после отела коровы ежедневно получали 16,2 кг сухого вещества на одно животное, что соответствует значениям, приведенным в таблице 3 (нормы потребности). За весь рассматриваемый период потребление сухого вещества может составить 1,5 кг на 100 кг живого веса и 359 г сырой клетчатки на 100 кг живого веса. В исследованиях при кормлении травяным силосом можно было определить среднее потребление энергии 128 МДж МЕ на одну корову в день. Среднее потребление энергии в период до (95 ± 36) и после отела (141 ± 48) МДж МЕ значительно отличалось (на 46 МДж МЕ) на одного животного в день.

Если сравнить результаты среднесуточного потребления сухого вещества материнским поголовьем коров из смешанных кормов (рацион молочного скота) и кормления исключительно травяным силосом, можно наблюдать сопоставимую динамику (рис. 3). Проявляющиеся каждую неделю значительные изменения в потреблении сухого вещества коровами-кормилицами из смешанных кормов (ПКС) и травяного силоса показывают, что потребление корма увеличивается, несмотря на более высокое содержание сырой клетчатки в смешанных кормах, что может говорить об улучшении ферментации рубца.

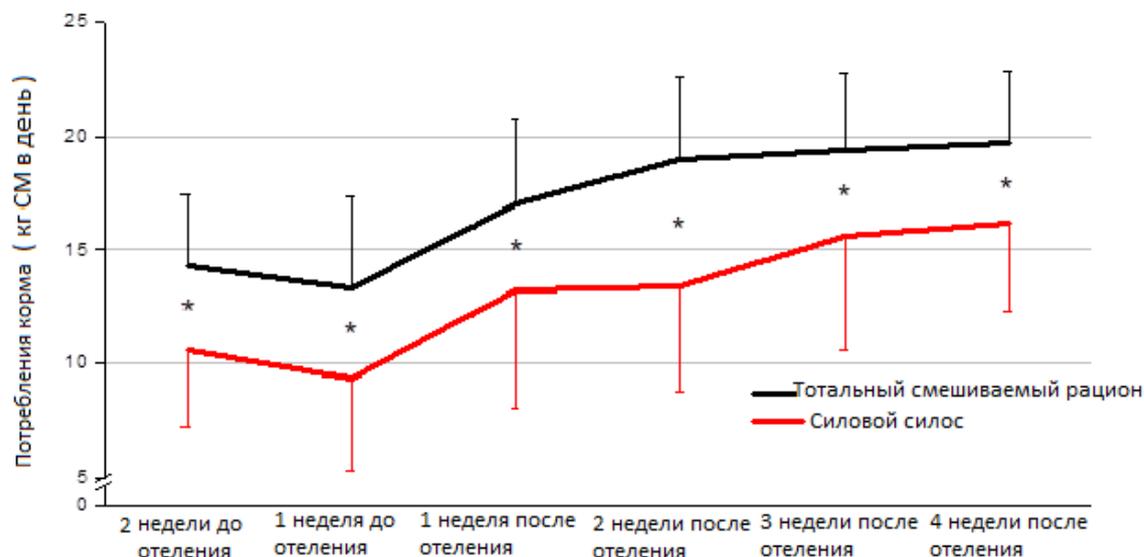


Рис. 3. Сравнение поглощения сухого вещества в экспериментах 1 и 2 (n = 21)

Ферментация сырой клетчатки в рубце. В период от отъема телят до следующего отела часто используются рационы, богатые сырой клетчаткой и, следовательно, с низким содержанием белка, чтобы можно было контролировать физическое состояние коров. Сбор сведений и анализ рационов на фермах молочных коров в центральной Германии дали результаты, что содержание сырой клетчатки составляло от 32% до более 40% в засушливый период. По сравнению с кормовой соломой, содержащей 42-45% сырой клетчатки, здесь есть лишь незначительные отличия. Пока нельзя однозначно ответить на вопрос, как очень сильное увеличение содержания сырой клетчатки и связанное с этим снижение содержания сырого протеина влияют на ферментацию рубца в фазе отела, поэтому на сельхозпредприятии Иден начали свое исследование для того, чтобы пересмотреть рекомендации по кормлению с учетом воздействия на ферментацию рубца.

В ходе исследований, проведенных LLG Iden, были изучены различные рационы для сухостойных коров. Во время эксперимента изменялись только пропорции соломы в рационе, чтобы можно было сделать практические выводы. Всего было использовано 3 варианта: ПКС с 30% соломы [ПКС 1], ПКС с 60% соломы [ПКС 2] и кормление силосом из чистой травы после отела коров. В таблице 4 показан состав рационов, причем около 2% рационов всегда дополнялись минеральными кормами.

Таблица 4

Состав рационов на период отела 2016/2017 гг., %

Рацион	Травяной силос	Люцер-на	Соло-ма	Минераль-ный
ПКС 1	53	15	30	2
ПКС 2	38	-	60	2
Травяной силос	98	-	-	2

Чтобы описать ферментацию рубца, рубцовое содержимое получали у коров с помощью зонда. Помимо определения значения pH также измеряли количество инфузорий, движение инфузорий, провели пробу на редуктазу и определили время седиментационной активности. Было четко показано, что количество микробов и активность инфузорий рубца значительно снижались, когда рацион, богатый сырой клетчаткой, использовался в течение более длительно-

го периода, на что указывают результаты молочного животноводства. Это резкое сокращение количества микробов и их активности, вероятно, приведет к тому, что после перехода материнского поголовья с рациона, богатого сырыми волокнами, на отел с началом периода выпаса, микробам в рубце потребуется очень много времени для адаптации. Это может иметь продолжительное влияние на усвояемость корма, например, потому что анализ эффективности использования азота у коров показывает очень высокий уровень выделения азота с мочой во время такого резкого перехода.

Между вариантами рациона, травяного силоса и пастбищной травы могут наблюдаться значительные различия в уровне pH рубца коров, но в целом значение pH находится на очень хорошем уровне, в среднем 6,7. На этом фоне рацион, богатый сырой клетчаткой, по-видимому, не влияет на значение pH в рубце (желудке) коров.

Кроме того, из 4 ключевых показателей (движение и количество инфузорий, а также образец метиленового синего и седиментация) был сформирован «индекс рубца» согласно WEST (2017), который должен соответствовать лучшей ферментации в рубце [11].

Для этого все 4 параметра были разделены на 3 группы, и эти группы имели одинаковую значимость. Затем были суммированы баллы индекса рубца для отдельных коров и показаны как среднее значение рациона. Рассчитанный индекс рубца коров показал очень большие отклонения между различными рационами (рис. 4). В то время как два рациона, богатых сырой клетчаткой, с 30% соломы и 60% соломы, получили средний балл более 10 баллов и, следовательно, могут быть классифицированы как «нарушение ферментации рубца», индекс рубца был значительно лучше при кормлении травяным силосом и на пастбищах согласно WEST (2017) [11]. Однако при оценке результатов следует учитывать, что рационы, богатые сырой клетчаткой, использовались только в период до отела коров, а силос из трав и пастбищной травы после их отела. Здесь должны быть приняты во внимание и включены в интерпретацию не только другие качества корма, но и использование других (ТМ) кормов.

Из полученных результатов можно сделать вывод, что даже при использовании рационов, богатых сырой клетчаткой, несмотря на низкое

потребление сырой клетчатки (иногда менее 2500 г/день; в идеале 2800 г/день), значение рН в рубце молочных коров не получает негативного воздействия. Однако следует принимать во внимание и то, как влияет продолжительное

воздействие кормов на ферментацию в рубце, чтобы обеспечить при лучшем количестве корма эффективное содержание коров-кормилиц на долгосрочную перспективу.

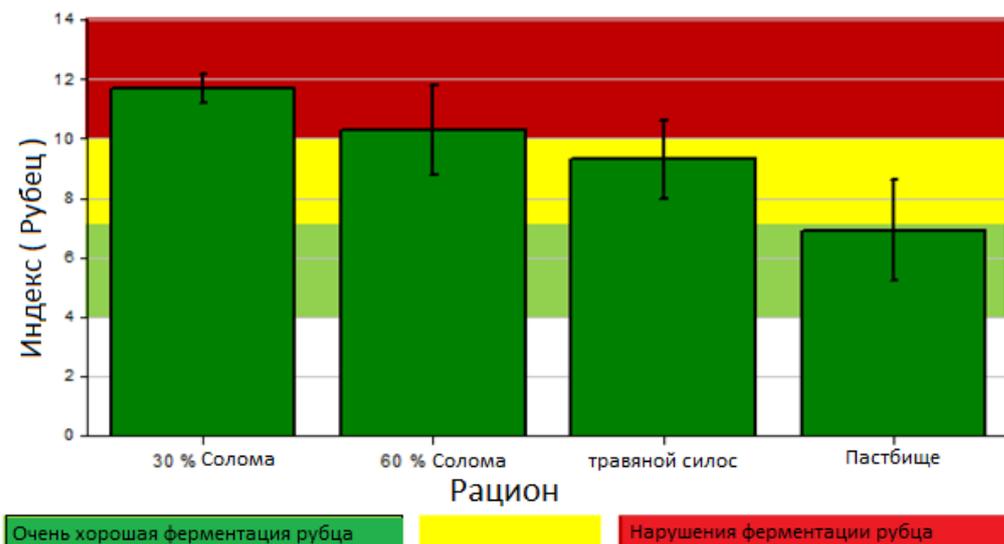


Рис. 4. Индекс рубца молочных коров для 3 испытанных вариантов в стойловый период и сравнение с выпасом

В фазе поздней стельности, согласно DLG (2009), стельные коровы должны потреблять не менее 100 МДж ME в день, что при среднем потреблении корма 12 кг DM в день дает энергетическую плотность не менее 8,0 МДж ME (или 4,8 МДж NEL) на 1 кг сухого вещества. Более низкая плотность энергии при значительно более высоком содержании сырой клетчатки (более 30%) устойчиво снижает усвоение ТМ и уменьшает ферментацию в рубце. Согласно нашим собственным исследованиям потребление кормов молочными коровами в последние 4 недели перед отелом и в первые 4 недели после отела, содержание сырой клетчатки не должно превышать 30%. Это означает, что силос из трав, скошенных в середине цветения следует рассматривать как наиболее приемлемый для использования при кормлении материнского поголовья. На этом фоне такие программы, как KULAP (Культурно-ландшафтные программы) или другие программы, ориентированные на поздний сенокос, приводят к снижению энергетических и питательных показателей корма и не могут считаться целесообразными для экстенсивного животноводства.

Усвояемость зимних и пастбищных кормов. Усвояемость органической массы корма можно оценить по LUKAS et al. [5] (2005) в соответствии с содержанием сырого белка (XP) в

кале. Такие факторы, как потребление кормов, содержание XP в рационе или его состав, не имеют большого значения. В исследование в Саксонии-Анхальт было включено 7 ферм, а у стада коров предотельного периода регулярно брались анализы. Средняя усвояемость зимних кормов составила 66%. Наблюдались очень сильные колебания – от 54 до 75%. По нашим данным, содержание сырой клетчатки в корме более 30% может иметь отрицательное влияние на усвояемость корма, что также может отрицательно сказаться на поступлении минералов. Однако здесь необходимы дальнейшие исследования и увеличение объема данных, поскольку дифференцированные рационы в стабильный период также должны быть оценены в условиях практического применения. Фермы, которые заинтересованы в анализе корма и его усвояемости на основе анализа фекалий, могут связаться с автором.

В течение двух последовательных периодов выпаса была также проанализирована усвояемость пастбищных кормов по фекалиям. Была выявлена более высокая усвояемость при интенсивном культивировании площадей (рис. 5). Тем не менее, всегда следует учитывать, что когда у коров есть возможность выбирать пастбищный корм, то благодаря этому можно регулировать усвояемость съеденного корма в

определенных пределах, если планируется выпас не менее 20%. Однако в целом на стадиях

экстенсификации усвояемость была наиболее выражена в мае – более 70%.

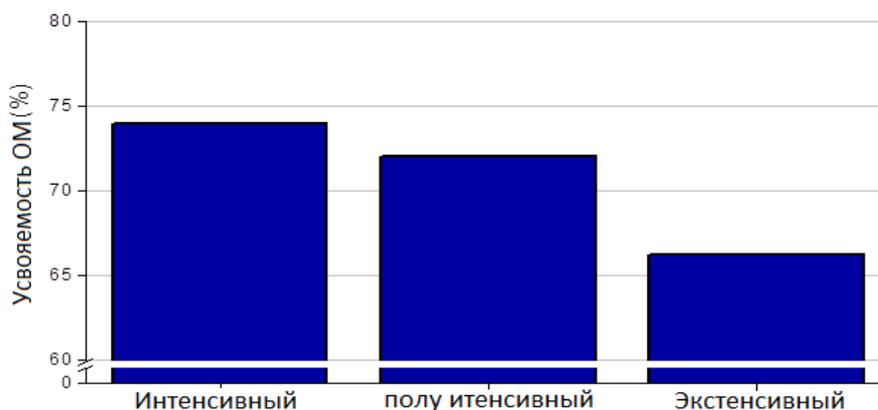


Рис. 5. Усвояемость пастбищных кормов

Выводы

Обеспечение энергией и сырым протеином коров в преддельный период имеет решающее значение для гарантированного высокого веса телят при отъеме. Состояние организма и, следовательно, кормление следует контролировать с помощью BCS, чтобы избежать увеличения затрат на корм и осложнений при рождении телят. С другой стороны, к рациону с более чем 30% сырой клетчатки в корме, а также с перестоявшим травяным силосом нужно подходить критически, учитывая изменения процессов ферментации в рубце. Поэтому важно разработать множество производственных стратегий, а затем контролировать их с помощью соответствующих мер и адаптировать к ситуации. Необходимо согласовывать на производственном уровне, в какой степени должны быть обеспечены лучшие результаты при содержании и кормлении лактирующих коров.

Библиографический список

References

1. DLG (2009): Empfehlungen zur Fütterung von Mutterkühen und deren Nachzucht. DLG-Verlag, Frankfurt am Main (2009).
2. DLG (2020): Mutterkuhhaltung - ein Produktionszweig ohne vollständige Kostendeckung und mit hoher Prämienabhängigkeit. DLG-Forum Rindermast und Mutterkuhhaltung, Hohenroda, 05.+06.03.2020.
3. JEROCH, H.; DROCHNER, W.; SIMON, O. (2008): Ernährung landwirtschaftlicher Nutztiere:

Ernährungsphysiologie, Futtermittelkunde, Fütterung. UTB-Verlag, Stuttgart (2008).

4. LUKAS, (2005): Relationship between fecal crude protein concentration and diet organic matter digestibility in cattle. Journal of Animal Science 83 (2005), 1332-1344.

5. LMS (2009): Jahresbericht der Vollkosten im Bereich der Rinderproduktion. LMS-Agrarberatung, Rostock, 2009.

6. NRC (1996): Nutrient requirements of beef cattle. Washington, D.C., National Research Council (NRC, 1996).

7. NRC (2005): Mineral Tolerance of Animals. The National Academics Press, Washington, D.C (USA), 2005.

8. SCHOLZ, H. (2017): Auswertungen der Methan-Messungen bei Mutterkühen unter den Bedingungen einer sehr Rohfaser-reichen Ration - unveröffentlicht, 2017.

9. SEMEX (2018): SEMEX Beef Management Handbook. www.semex.com.

10. TEICHMANN, S.; FAHR, R.-D.; LENGERKEN, G.; MÖRCHEN, F. (1998): Futteraufnahme und Futterverwertung von Mutterkühen der Rassen Deutsch Angus und Fleckvieh in der frühen Laktation. Vortragstagung der DGfZ und der GfT (1998), D02.

11. WEST, A. (2017): Pansen-pH-Werte bei Milchkühen und Zusammenhänge zu Kennzahlen des Säure-Basen-Haushaltes. 10. Mitteldeutscher Rinderworkshop, Hochschule Anhalt, 2017.

