

ПРОФИЛАКТИКА НАРУШЕНИЙ ОБМЕНА ВЕЩЕСТВ У НОВОТЕЛЬНЫХ КОРОВ

Воронова Инна Васильевна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры «Общая и частная зоотехния»

Игнатъева Наталия Леонидовна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры «Общая и частная зоотехния»

Немцева Елена Юрьевна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры «Общая и частная зоотехния»

428003, г. Чебоксары, ул. К. Маркса, 29 Тел.:62-23-34

эл. адрес:info@academy21.ru

Ключевые слова: кетоз, кормление, дойные коровы, сухостойный период, упитанность, рационы.

Новотельные коровы, не получающие до отела и в период раздоя рацион, соответствующий их молочной продуктивности, становятся восприимчивыми к кетозу со всеми его неблагоприятными последствиями. Данное заболевание обычно выявляется в течение первых 10-40 дней после отела: коровы очень резко худеют и снижают молочную продуктивность, они имеют много проблем в период отела и при раздое. Коровы с высокой молочной продуктивностью более предрасположены к возникновению кетоза, чем коровы с низкой продуктивностью. Включение пропионатов в рационы коров способствует снижению образования кетоновых тел в их организме. Исследования проводились в ООО «Красное Сормово» Красноармейского района Чувашской Республики. Продолжительность производственного опыта составила 60 дней до отела и 100 дней после отела. Полученные в ходе исследований результаты показали, что коровы опытной группы, в рацион которых включали 150 г пропиленгликоля на голову в сутки за две недели до и 250 г - в течение четырех недель после отела, были здоровы, их суточный удой был больше, чем у коров контрольной группы на 2,6 кг, молочная продуктивность в период раздоя - на 4,42%. Это позволило получить от коров опытной группы на 4,2 т молока больше, чем от коров контрольной группы. В контрольной группе из всего поголовья у 10% коров было выявлено наличие кетоновых тел в молоке, соответственно столько же коров имели низкий показатель упитанности, что свидетельствовало о дефиците энергии в организме в период после отела.

Введение

Реализация высокой молочной продуктивности коров - сложная задача, но ее поддержание, наряду с крепким здоровьем и воспроизводством, - еще более трудоемкий процесс. Здоровье животных во многом предопределено генетически, однако на него оказывают влияние различные факторы. В то же время раскрытие высокого генетического потенциала молочной продуктивности коров невозможно без их здоровья. Количественные и качественные пробелы в кормлении высокопродуктивных животных в короткий срок приводят к снижению продуктивности, плодовитости и здоровья коров. Подобные ошибки часто можно увидеть даже в хороших хозяйствах с качественным управлением. Чем выше продуктивность, тем тщательнее нужно

придерживаться всех правил кормления, содержания и профилактических действий [1-5].

Особым является период несколько дней до и после отела коровы. В этот промежуток времени ее организм испытывает колоссальные гормональные, метаболические и морфологические изменения. Происходит нарушение гомеостаза организма, выявляются признаки нарушения обмена веществ, например, гипокальциемия, кетоз, ацидоз. Такие нарушения могут усиливаться и (или) взаимно влиять друг на друга. Они могут стать причиной или влиять на возникновение многих заболеваний, таких как ожирение печени, ламинит, артрит, дистрофия яичников, мастит, паралич. Нарушение обмена веществ сказывается на иммунной системе организма, осложняет протекание болезней, ускоряет выбраковку ко-

ров. Преждевременное выбытие, вынужденный убой и падеж коров наносят значительный экономический ущерб стаду [6].

Новотельные высокомолочные коровы до отела и во время раздоя не получившие рацион, согласно их молочной продуктивности, становятся подверженными кетозу со всеми вытекающими последствиями [7].

На раннем этапе после отела коровы имеют отрицательный баланс энергии, который сопровождается мобилизацией жирных кислот из жировой ткани собственного организма, что является следствием низкого потребления коровой сухого вещества до и после отела. Зачастую в этот период количество энергии, необходимое для поддержания жизни и продуцирования молока, превышает то, которое корова получает с рационом. При этом, в период отела отмечается самое низкое потребление сухого вещества [8, 9].

Это, в свою очередь, приводит к недостатку пропионата в печени. Пропионат, который образуется в рубце после ферментации углеводов, является основной гликогенной летучей жирной кислотой и активирует выработку инсулина. После того, как пропионат поглощается эпителиальными клетками рубца, он доставляется к печени через кровь.

Избыточная мобилизация жировой ткани вследствие отрицательного энергетического баланса в организме способствует увеличению объема жирных кислот, в результате чего после их окисления в печени образуются липопротеины очень низкой плотности [10].

Кетоз – это расстройство, связанное с патологией обмена веществ в организме, которое является следствием нарушения переработки жиров в печени, обусловленное недостатком углеводов, низким потреблением сухого вещества, пониженным уровнем глюкозы, отрицательным энергетическим балансом и высоким уровнем мобилизации жировой ткани у коров на ранних стадиях лактации. Особо подвержены развитию кетоза коровы в первые 6-8 недель после отела, при этом высокопродуктивные коровы более предрасположены возникновению заболевания, чем низкопродуктивные [11].

Анализ упитанности коров при отеле - это уровень запасов жировой ткани организма, которые они могут использовать во время лактации для обеспечения энергией и веществами - предшественниками молочного жира. Чрезмерная упитанность при отеле способствует усилению потерь живой массы в лактационный период, снижает потребление сухого вещества и произ-

водство молока. Ожиревшим коровам свойственны более высокие показатели отрицательного энергетического баланса и предельные показатели содержания жирных кислот в плазме крови. Излишняя упитанность при отеле приводит к развитию нарушений метаболизма, таких как синдром ожирения у коров, мастит и метрит [12-14].

При сбалансированном кормлении коров показатели жира и белка в молоке находятся в соотношении от 1,1:1 до 1,5:1. Но если данное соотношение будет иметь тенденцию к увеличению в более, чем 1,5:1, это указывает на недостаток энергии, который частично будет компенсироваться за счет резервов организма. В итоге такой дисбаланс часто приводит к кетозу, снижению молочной продуктивности и уменьшению количества белка в молоке. Соотношение жира к белку снижается до минимума (ниже 1,1) при скармливании коровам рациона, богатого обменной энергией и бедного структурной клетчаткой, то есть в котором преобладают концентрированные корма. В таких случаях необходимо оптимально распределять комбикорм в соответствии с продуктивностью коров [15-19].

Целью исследований явилось изучение влияния пропиленгликоля на снижение энергетического дефицита у новотельных коров, повышение их молочной продуктивности в период раздоя.

Материалы и методы исследований

Исследования были проведены в условиях ООО «Красное Сормово» Красноармейского района Чувашской Республики. Продолжительность производственного опыта составила 60 дней до и 100 дней после отела.

В хозяйстве принята технология дифференцированного кормления коров. Коровы обеих групп содержались беспривязно.

Для достижения цели были сформированы 2 группы коров, контрольная и опытная, по 30 голов в каждой. Коровам контрольной группы скармливали рационы сухостойных и дойных коров высокопродуктивной группы, принятые в хозяйстве. Коровам опытной группы в сухостойный период за две недели до отела дополнительно к рациону добавляли 150 г пропиленгликоля на голову в сутки и в течение четырех недель после отела – 250 г.

Диагностику кетоза проводили путем контроля упитанности, состояния и активности подопытных животных, динамики продуктивности и поедаемости кормов, а также с помощью специальных индикаторных полосок на наличие кетонных тел и соотношения в молоке количества

жира и белка. Пробы молока для определения показателей брали еженедельно. Анализ молока проводился в испытательной лаборатории КУП ЧР «Агро-Инновации».

Молочную продуктивность коров определяли по результатам еженедельных контрольных доек, начиная с 10 дня лактации.

Оценку упитанности животных проводили совместно со специалистами комплекса по пятибалльной шкале, согласно методическим рекомендациям для голштинского скота за 14 дней до и на 10 день после отела.

Оптимальное количество концентрированных кормов в рационе коров балансировали исходя из поедаемости основных кормов. Это способствовало скармливанию концентрированных кормов точно по потребности.

Рацион новотельных коров контрольной группы состоял из сенажа 12 кг, силоса 17 кг, сена 1 кг, пивной дробины 7 кг, рапсового шрота 3 кг, зернофуража – 6 кг, патоки 1 кг; 1 сухостойной группы (60-21 день до отела) – сенажа 22 кг и сена 3 кг; 2 сухостойной группы (20 дней до отела) – силоса 8 кг, сенажа 9 кг, соломы 1 кг, рапсового шрота 1 кг, пивной дробины 2 кг, зернофуража 2,5 кг, патоки 0,5 кг. Рацион опытной группы коров отличался тем, что во 2 сухостойном периоде за 14 дней до отела дополнительно в рацион включали 150 г пропиленгликоля на голову в сутки и в течение четырех недель после отела – 250 г.

В период проведения исследования осуществлялся контроль за кормлением коров, для этого следили за поведением коров при потреблении корма и жвачке, обращали внимание на количество остатков полнорационного рациона (не более 10%) на кормовом столе. Оценка правильности кормления проводилась путем определения продолжительности жвачки, которая должна длиться 7-12 часов, при этом за 1 цикл (отрыгивание - проглатывание) должно быть не менее 55-60 жевательных движений [20].

Результаты исследований

Сравнительный анализ кормления исследуемых групп животных в период раздоя показал, что в рационе контрольных коров количество сухого вещества составило 19,8 кг, обменной энергии 10,36 МДж /кг СВ, при этом чистая энергия лактации (ЧЭЛ) находилась на уровне 6,1 МДж/кг СВ, используемый сырой протеин 171 г/кг СВ. Опытные коровы получали с рационом 20,1 кг сухого вещества, 11,21 МДж /кг СВ обменной энергии, из которой 6,7 МДж/кг СВ составила чистая энергия лактации (ЧЭЛ), используемый сы-

рой протеин – 171 г/кг СВ.

Контроль полноценности кормления по соотношению жира и белка в молоке, который определяли на 10 и 30 сутки лактации, выявил, что у всех коров опытной группы этот показатель составил в среднем 1,3-1,35:1, что свидетельствует о сбалансированности рациона и обеспеченности организма энергией. В контрольной группе аналогичный показатель у пяти коров на 10 сутки лактации находился на уровне 1,51-1,52:1, а у трех - 1,55:1, этот факт указывает на наличие дефицита энергии в их организме.

Одновременно с определением соотношения жира и белка в молоке проводилось исследование на наличие кетоновых тел при помощи специальных индикаторных полосок, результат которого представлен в таблице 1.

Таблица 1
Результаты анализа молока с помощью тестовых полосок на наличие кетоновых тел

Показатель	Контрольная группа		Опытная группа	
	Количество коров	%	Количество коров	%
на 10 сутки лактации				
Норма (-)	22	73	30	100
Сомнительный(+/-)	5	17		
Позитивный (+)	2	7		
Позитивный (++)	1	3		
на 30 сутки лактации				
Норма (-)	21	70	30	100
Сомнительный(+/-)	6	27		
Позитивный (+)	2	7		
Позитивный (++)	-	-		
на 100 сутки лактации				
Норма (-)	25	84	30	100
Сомнительный(+/-)	4	13		
Позитивный (+)	1	3		
Позитивный (++)	-	-		

Анализ молока на наличие кетоновых тел с помощью тестовых полосок на 10 сутки лактации выявил положительный результат у 10% коров контрольной группы, а также 17% коров находились в зоне риска. Аналогичные исследования были проведены также на 30 и 100 сутки лактации. Положительными оказались результаты соответственно у 7 и 3% коров контрольной группы, сомнительными - у 6 и 4%.

Положительные и сомнительные результаты на наличие кетоза были получены у тех коров, у которых наблюдалось увеличение показателя соотношения жира и белка в молоке. У этих ко-

ров также наблюдалось снижение упитанности до 2 баллов, а у опытных коров, получающих пропиленгликоль, признаки кетоза не выявлены.

Для установления причин возникновения кетоза и нарушения процесса обмена веществ у животных была проведена балльная оценка упитанности животных (табл.2).

Таблица 2

Оценка упитанности коров

Упитанность в баллах	Контрольная группа		Опытная группа	
	Количество коров	%	Количество коров	%
за 14 сутки до отела				
1 балл				
2 балла	2	7	1	3
3 балла	26	86	27	90
4 балла	2	7	2	7
5 баллов				
на 10 сутки лактации				
1 балл	-	-	-	-
2 балла	7	23	-	-
3 балла	22	74	29	97
4 балла	1	3	1	3
5 баллов	-	-	-	-
на 30 сутки лактации				
1 балл	-	-	-	-
2 балла	5	17	-	-
3 балла	23	77	29	97
4 балла	2	6	1	3
5 баллов	-	-	-	-
на 100 сутки лактации				
1 балл	-	-	-	-
2 балла	5	17	-	-
3 балла	24	80	29	97
4 балла	1	3	1	3
5 баллов	-	-	-	-

Оценка упитанности подопытных животных за 14 суток до отела показала, что в контрольной группе 7% коров имели 2 балла, 86% - 3 балла и 7% - 4 балла, а в опытной группе соответственно 3, 90, 7%. Как видно из таблицы 2, показатели упитанности в исследуемых группах в этот период отличались незначительно.

Повторная оценка упитанности была проведена на 10, 30 и 100 сутки после отела. Из таблицы 3 видно, что в контрольной группе количество истощенных коров на 10 сутки лактации, имеющих 2 балла, составило 23%, что свидетельствует о дефиците энергии в организме новотельных коров. Контроль упитанности на 30 и 100 сутки лактации выявил наличие в контрольной группе 17% коров с низкой упитанностью, составляющей 2 балла, в то время, как в опытной группе истощенных коров в аналогичных периодах обнаружено не было, что связано

с введением в их рационы пропиленгликоля.

В таблице 3 представлены результаты контрольных удоев.

Таблица 3

Молочная продуктивность коров исследуемых групп

Показатели	Контрольная группа	Опытная группа
Среднесуточный удой, кг		
- на 10 день лактации	29,7±1,7	30,1±1,6
- на 30 день лактации	30,4±1,1	31,5±1,3
- на 100 день лактации	30,9±0,9	33,8±0,6**
Содержание жира в молоке,%		
- на 10 день лактации	3,77±0,07	3,75±0,09
- на 30 день лактации	3,61±0,15	3,72±0,17
- на 100 день лактации	3,63±0,15	3,79±0,12
Содержание белка в молоке,%		
- на 10 день лактации	2,9±0,14	3,1±0,09
- на 30 день лактации	3,0±0,09	3,2±0,10
- на 100 день лактации	3,0±0,07	3,2±0,05*
Получено молока в период раздоя, т	90,9	95,1

* (P<0,05), ** (P<0,01)

Из таблицы 3 видно, что рационы с дополнительно включенным пропиленгликолем позволили достоверно увеличить у опытных коров суточный удой к концу раздоя в среднем на 2,9 кг.

При этом анализ молока исследуемых групп показал увеличение массовой доли жира опытных коров относительно контрольных на 0,16%, однако эта разница оказалась незначительной. Доля белка в опытной группе оказалась достоверно больше, чем в контрольной на 0,2%. За период проведения исследований от коров опытной группы было получено на 4,2 т молока больше, чем от коров контрольной группы, что на 4,42% больше.

Результаты мониторинга жевательных движений коров за 1 цикл приведен в таблице 4.

Таблица 4

Мониторинг кормления коров

Показатели	Контрольная группа	Опытная группа
Количество жевательных движений за 1 цикл (отрыгивание - проглатывание)		
- за 14 дней до отела	57±7	55±8
- на 10 день лактации	51±8	59±5
- на 30 день лактации	59±6	60±9
- на 100 день лактации	61±9	65±8

Анализ таблицы 4 показывает, что у коров контрольной группы на 10 день лактации количество жевательных движений снизилось в

среднем до 51, значит у них после отела были проблемы с потреблением корма, а в последующие периоды этот показатель стал соответствовать норме. А в опытной группе у коров этот показатель находился в пределах нормы в течение всего периода исследований.

Обсуждение

Полученные нами результаты показали, что коровы опытной группы, в рацион которых включали пропиленгликоль, были здоровы, динамика молочной продуктивности показала стабильное повышение лактационной кривой, а результаты индикаторных полосок на определение кетоновых тел были отрицательными. В контрольной группе из всего поголовья у 10% коров было выявлено наличие кетоновых тел, соответственно столько же коров имели низкий показатель упитанности, что свидетельствует о дефиците энергии в организме в период после отела.

В контрольной группе количество истощенных коров на 10 сутки лактации, имеющих 2 балла, составило 23%, что подтверждает недостаток энергии в организме новотельных коров. Контроль упитанности на 30 и 100 сутки лактации выявил наличие в контрольной группе 17% коров с низкой упитанностью, составляющей 2 балла, в то время, как в опытной группе истощенных коров в аналогичных периодах обнаружено не было.

При сбалансированном кормлении коров показатели жира и белка в молоке находятся в соотношении от 1,1:1 до 1,5:1. Изменение этого соотношения в сторону увеличения больше 1,5:1 свидетельствует о недостатке энергии, часть которой поступает из резервов организма. Положительные и сомнительные результаты на наличие кетоза были получены у тех коров, у которых наблюдалось увеличение показателя соотношения жира и белка в молоке. У этих коров также наблюдалось снижение упитанности до 2 баллов, а у опытных коров, получающих пропиленгликоль, признаки кетоза не выявлены.

Заключение

Таким образом, исследования по изучению влияния пропиленгликоля на снижение энергетического дефицита у новотельных коров показали, что в опытной группе коровы были здоровы, их суточный удой был больше контрольной на 2,6 кг, при этом молочная продуктивность в период раздоя была больше на 4,42%. Мероприятия по диагностике кетоза подтвердили отсутствие кетоновых тел у коров опытной группы и их наличие – у животных контрольной группы. Полученные результаты показали, что добавление пропиленгликоля в рацион коров в период за две недели до

и четыре - после отела оказалось целесообразным в профилактике кетоза в период раздоя.

Библиографический список

1. Ignatieva, N. L. Protein content in milk of holstein black-and-white cows / N. L. Ignatieva, E. Yu. Nemtseva // *Earth and Environmental Science : IOP Conference Series*. – Cheboksary, 2020. – Т. 443. – P. 012042.
2. Use of Holstein bulls in improvement of black pied cattle / N. L. Ignatieva, I. V. Voronova, E. Yu. Nemtseva, G. M. Toboev // *Earth and Environmental Science : IOP Conference Series, Cheboksary, 16 апреля 2021 года*. – Cheboksary, 2021. – P. 012025.
3. Воронова, И. Пивная дробина – источник нерастворимого протеина в рационах дойных коров / И. Воронова, Н. Игнатьева, Е. Немцева // *Комбикорма*. – 2021. – № 3. – С. 52-53.
4. Sereda, N. V. Influence of biological products on meat productivity of agricultural animals / N. V. Sereda, M. V. Prokopyeva, O. P. Nesterova // *Vet. Med.-Us.* - 2020. - № 6. – P. 42.
5. Latysheva, O. Ketosis in cows. Treatment and prevention / O. Latysheva // *Kombikorma*. - 2021. – № 4. – P. 73-74.
6. Razumovsky, N. P. Protect cows from ketosis / N. P. Razumovsky // *Our agriculture*. – 2021. – № 4(252). – P. 52-59.
7. Morozova, L. A. Propylene glycol as an energy source for highly productive cows / L. A. Morozova, I. N. Mikolaychik // *Feeding of agricultural animals and feed production*. – 2009. – № 5. – P. 29-32.
8. Inclusion of propylene glycol in rations at cow milking / R. L. Sharvadze, K. R. Babukhadia, A.V. Burmaga, Yu. B. Kurkov // *Far Eastern Agrarian Bulletin*. – 2017. – № 3(43). – P. 157-162.
9. Propylene glycol or monensin on diets of dairy cows during the transition period: udder health, milk yield and composition / R. V. S. Fortes, M. A. T. Artunduaga, A. U. Carvalho, S. G. Coelho, R. B. Rets, A. M. Q. Lana // *Arq.brasil.Med.veter.Zootecn.* - 2008. – Vol. 60, № 1. - P. 179-184.
10. Effects of propylene glycol supplementation on blood biochemical parameters in dairy cows / R. Mikula, W. Nowak, J. M. Jaskowski, P. Mack-owiak, E. Pruszyrska, J. Wlodarek // *Bull.Veter.Inst.in Pulawy*. - 2008. –Vol. 52, № 3. – P. 461-466.
11. Баннуд, Ж. Кетоз у коров / Ж. Баннуд // *Инновационные подходы в современной науке : сборник статей по материалам XVIII Международной научно-практической конференции*. – Москва : Общество с ограниченной ответственностью Интернаука, 2018. – С. 8-11.
12. Effect of postpartum administration of calcium salts and glucose precursor on serum calcium and ketone bodies in dairy cows / E. G. Salgado Hernandez, J. Bouda, J. Avila Garcia, J. A. Navarro Hernandez // *Veterinaria Mexico*. - 2009. – Vol. 40, № 1. – P. 17-26.
13. MacLeod, G. K. Feeding affects milk test / G.

K. MacLeod // Can. Ayrshire Review. – 2016. – Vol. 48, № 8. – P. 16-17.

14. Cardo, L. Solving the problem of negative energy balance / L. Cardo // Effective animal husbandry. – 2021. – № 1(167). – P. 64-67.

15. Воронова, И. В. Опыт организации дифференцированного кормления коров в молочных комплексах / И. В. Воронова, Н. Л. Игнатьева, Е. Ю. Немцева // Современное состояние и перспективы развития ветеринарной и зоотехнической науки : материалы Всероссийской научно-практической конференции с Международным участием, Чебоксары, 29 октября 2020 года. – Чебоксары : Чувашский государственный аграрный университет, 2020. – С. 423-431.

16. Prokopieva, M. On the use of feed supplements in the system of livestock technological modernization / M. Prokopieva, O. Nesterova, N. Sereda // Earth and Environmental Science : IOP Conference Series, Cheboksary, 10 апреля 2020 года. – Cheboksary, 2020. – P. 012022.

17. Assessment on milk productivity and milk quality in cattle with different genotypes by HSP70.1 gene / I. O. Efimova, L. R. Zagidullin, R. R. Khisamov [et

al.] // Earth and Environmental Science : IOP Conference Series, Cheboksary, 10 апреля 2020 года. – Cheboksary, 2020.

18. Михайлова, Л. Р. Ферментные препараты в кормлении сельскохозяйственных животных / Л. Р. Михайлова // Современное развитие животноводства в условиях становления цифрового сельского хозяйства (к 80-летию со дня рождения доктора с.-х. наук, профессора Приступы Василия Николаевича) : материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 180-летию ФГБОУ ВО Донского государственного аграрного университета. – пос. Персиановский, 2020. – С. 328-333.

19. Кашеев, А. А. Жир, белок в молоке, их соотношение - как косвенный показатель скрытого кетоза коров / А. А. Кашеев, Ю. А. Шевкун, А. В. Котова // Научные проблемы производства продукции животноводства и улучшения ее качества : материалы XXX научно-практической конференции студентов и аспирантов / Ответственная за выпуск Л.В. Ткачева. – Брянск, 2014. – С. 109-110.

20. Матющенко, П. В. Оценка состояния кормления коров по навозу / П. В. Матющенко // Молочное и мясное скотоводство. – 2020. – № 6. – С. 42-46.

PREVENTION OF METABOLIC DISTURBANCES OF NEWLY CALVED COWS

Voronova I. V., Ignatieva N. L., Nemtseva E. Yu.
FSBEI HE Chuvash State Agrarian University
428003, Cheboksary, K. Marks st., 29 Tel.: 62-23-34
email address: info@academy21.ru

Key words: ketosis, feeding, dairy cows, dry period, fatness, rations.

Newly calved cows that do not receive a ration corresponding to their lactation performance before calving and during milking period become susceptible to ketosis with its adverse consequences. This disease is usually detected within the first 10-40 days after calving: cows lose weight very quickly and reduce milk productivity; they have many problems during calving and milking. Cows with high milk productivity are more prone to ketosis than cows of low productivity. Inclusion of propionates in the rations of cows helps to reduce formation of ketone bodies. The research was carried out at OOO Krasnoe Sormovo, Krasnoarmeiskiy district of the Chuvash Republic. The duration of the production experiment was 60 days before calving and 100 days afterwards. The results obtained during the research showed that the cows of the experimental group, whose ration included 150 g of propylene glycol per head per day two weeks before and 250 g within four weeks after calving, were healthy, their daily milk yield was 2.6 kg more than that of the control group of cows, milk productivity during the milking period was 4.42%. It allowed to obtain 4.2 tons more milk from the cows of the experimental group than from the cows of the control group. As far as the control group is concerned, 10% of the cows of this group had ketone bodies in milk, consequently, the same number of cows had a low fatness index, which indicated a lack of energy in the body in the period after calving.

Bibliography:

1. Ignatieva, N. L. Protein content in milk of holstein black-and-white cows / N. L. Ignatieva, E. Yu. Nemtseva // Earth and Environmental Science : IOP Conference Series. - Cheboksary, 2020. - V. 443. - P. 012042.
2. Use of Holstein bulls in improvement of black pied cattle / N. L. Ignatieva, I. V. Voronova, E. Yu. Nemtseva, G. M. Toboev // Earth and Environmental Science : IOP Conference Series, Cheboksary, April 16, 2021. – Cheboksary, 2021. – P. 012025.
3. Voronova, I. Brewer's grains - a source of non-digestible protein in the rations of dairy cows / I. Voronova, N. Ignatieva, E. Nemtseva // Compound feeds. - 2021. - № 3. - P. 52-53.
4. Sereda, N. V. Influence of biological products on meat productivity of agricultural animals / N. V. Sereda, M. V. Prokopyeva, O. P. Nesterova // Vet. Med Us. - 2020. - № 6. - P. 42.
5. Latysheva, O. Ketosis in cows. Treatment and prevention / O. Latysheva // Kombikorma. - 2021. - № 4. - P. 73-74.
6. Razumovsky, N. P. Protect cows from ketosis / N. P. Razumovsky // Our agriculture. - 2021. - № 4 (252). – P. 52-59.
7. Morozova, L. A. Propylene glycol as an energy source for highly productive cows / L. A. Morozova, I. N. Mikolaychik // Feeding of agricultural animals and feed production. - 2009. - № 5. - P. 29-32.
8. Inclusion of propylene glycol in rations at cow milking / R. L. Sharvadze, K. R. Babukhadia, A.V. Burmaga, Yu. B. Kurkov // Far Eastern Agrarian Vestnik. - 2017. - № 3 (43). - P. 157-162.
9. Propylene glycol or monensin on diets of dairy cows during the transition period: udder health, milk yield and composition / R. V. S. Fortes, M. A. T. Artunduaga, A. U. Carvalho, S. G. Coelho, R. B. Rets, A. M. Q. Lana // Arq.brasil.Med.veter. Zootecn. - 2008. - Vol. 60, № 1. - P. 179-184.
10. Effects of propylene glycol supplementation on blood biochemical parameters in dairy cows / R. Mikula, W. Nowak, J. M. Jaskowski, P. Mack-owiak, E. Pruszyrska, J. Wlodarek // Bull. Veter. Inst. in Pulawy. - 2008. –Vol. 52, № 3. - P. 461-466.
11. Bannood, J. Ketosis of cows / J. Bannood // Innovative approaches in modern science: a collection of articles based on the materials of the XVIII International Scientific and Practical Conference. - Moscow: Limited Liability Company Internauka, 2018. - P. 8-11.
12. Effect of postpartum administration of calcium salts and glucose precursor on serum calcium and ketone bodies in dairy cows / E. G. Salgado Hernandez, J. Bouda, J. Avila Garcia, J. A. Navarro Hernandez // Veterinaria Mexico. - 2009. - Vol. 40, № 1. - P. 17-26.
13. MacLeod, G. K. Feeding affects milk test / G. K. MacLeod // Can. Ayrshire Review. - 2016. - Vol. 48, № 8. - P. 16-17.
14. Cardo, L. Solving the problem of negative energy balance / L. Cardo // Effective animal husbandry. - 2021. - № 1 (167). – P. 64-67.

15. Voronova, I. V. Experiment of differentiated feeding of cows on dairy complexes / I. V. Voronova, N. L. Ignatieva, E. Yu. Nemtseva // *Current state and prospects for development of veterinary and zootechnical science: materials of the All-Russian practical conference with International participation, Cheboksary, October 29, 2020*. - Cheboksary: Chuvash State Agrarian University, 2020. - P. 423-431.
16. Prokopieva, M. On the use of feed supplements in the system of livestock technological modernization / M. Prokopieva, O. Nesterova, N. Sereda // *Earth and Environmental Science: IOP Conference Series, Cheboksary, April 10, 2020*. - Cheboksary, 2020. - P. 012022.
17. Assessment on milk productivity and milk quality in cattle with different genotypes by HSP70.1 gene / I. O. Efimova, L. R. Zagidullin, R. R. Khisamov [et al.] // *Earth and Environmental Science: IOP Conference Series, Cheboksary, April 10, 2020*. - Cheboksary, 2020.
18. Mikhailova, L. R. Enzyme preparations in feeding of farm animals / L. R. Mikhailova // *Modern development of animal husbandry in the conditions of formation of digital agriculture (dedicated to the 80th anniversary of the birth of Doctor of Agricultural Sciences, Professor Vasiliy Nikolaevich Prystupa): materials of the International scientific and practical conference dedicated to the 180th anniversary of Don State Agrarian University*. - Persianovsky v., 2020. - P. 328-333.
19. Kashcheev, A. A. Fat, protein in milk, their ratio as an indirect parametre of hidden ketosis of cows / A. A. Kashcheev, Yu. A. Shevkun, A. V. Kotova // *Scientific problems of livestock production and improvement of its quality: materials of the XXX scientific and practical conference of students and graduate students / Responsible for the release L.V. Tkacheva*. - Bryansk, 2014. - P. 109-110.
20. Matyushchenko, P.V. Evaluation of the state of cow feeding by manure / P.V. Matyushchenko // *Dairy and beef cattle breeding*. - 2020. - № 6. - P. 42-46.