

УДК 591.1:612.397:636.2

КАЧЕСТВО И БЕЗОПАСНОСТЬ МОЛОКА КОРОВ, ПОЛУЧЕННОГО ПРИ НОВЕЙШИХ ТЕХНОЛОГИЯХ**Скляр А.И., Герун И.В., Улько Л.Г., Шкромада О.И., Улько Е.С.**
Сумский национальный аграрный университет, г. Сумы, Украина

*Результаты исследования условий содержания коров показывают, что ранее установленные нормы микроклимата помещений устарели. Наши исследования показывают, что при минусовой температуре в помещении (до -6°C) животные чувствуют себя комфортно. Вместе с тем необходимо отметить, что наряду с понижением температуры в помещении снижена скорость воздуха на $0,33\text{ м/с}$, влажности - на 17%, аммиака - на $18,4\text{ мг/см}^3$, бактериальное обсеменение воздуха - на $62,2\text{ тыс. КУО/м}^3$. Исследования показывают, при некачественном кормлении возникает нарушение обмена веществ у животных, что отображается на качестве их продукции. Исследование субстратов организма показало, что все они практически имеют отклонение от нормы. Количество кетоновых тел в среднем увеличилось в крови на $4,01$, в моче - на $3,81\text{ ммоль/л}$. Также появляются кетоновые тела в молоке в среднем $1,21\text{ ммоль/л}$. Свежее выдоенное молоко в среднем имеет кислотность в пределах $16,92^{\circ}\text{T}$. **Ключевые слова:** молоко, кислотность, кетоновые тела, коровы, рацион.*

QUALITY AND SAFETY OF MILK COWS OBTAINED WITH THE NEWEST TECHNOLOGIES**Sklyar A.I., Gerun I.V., Ulko L.G., Shkromada O.I., Ulko E.S.**
Sumy National Agrarian University, Sumy, Ukraine

*The results of the study of cows' living conditions show that the wound established premises microclimate standards are outdated. Our research shows that animals feel comfortable at sub-zero temperatures (down to -6°C). At the same time, it should be noted that along with a decrease in the temperature in the room, the air velocity is reduced by 0.33 m/s , humidity - by 17%, ammonia - by 18.4 mg/cm^3 , and bacterial contamination of air - by 62.2 CFU/m^3 . Studies show when poor-quality feeding occurs a metabolic disorder in animals that is displayed on the quality of their products. The study of the substrates of the organism has shown that all of them practically have a deviation from the norm. Revealed increases in the number of ketone bodies in the blood by an average of 4.01 , in the urine - by 3.81 mmol/l . Ketone bodies also appear in milk on average 1.21 mmol/l . Fresh milk has an average acidity in the range of 16.92°T . **Keywords:** milk, acidity, ketone bodies, cows, diet.*

Введение. Обеспечение человечества качественными и безопасными пищевыми продуктами – в настоящее время одна из актуальных задач. Постоянное расширение ассортимента молочных продуктов требует новых технологий производства молока как сырья. В настоящее время демонополизация производства и резкое ослабление государственного контроля производства и реализацией продуктов питания привели к потере качества и безопасности [4, 6].

Вопрос производства безопасного и качественного молока сейчас вышел на первый план. Это обусловлено необходимостью обеспечения качественного и безопасного уровня молокоперерабатывающих предприятий в соответствии с требованиями европейских стандартов. Такое молоко можно получить только при новейших технологиях. Фермеры должны быть обеспечены соответствующими показателями безопасности и качества их продукции. Безопасность и качество молока напрямую зависит от состояния здоровья животного и гигиены его производства. Безопасность и качество молока является как социальным, так и экономическим показателем. Не последнюю роль в производстве молока играет экономическое состояние хозяйства, которое зависит от модели хозяйствования. Для получения большого количества и отличного качества продукции в хозяйстве необходимо создать условия для животных, то есть комфортный микроклимат. В настоящее время одной из основных проблем молочного животноводства при получении молока более 7 тыс/кг на голову являются болезни, связанные с обменом веществ. Одно из таких заболеваний – кетоз. Кетоз – это заболевание высокопродуктивных коров, которое проявляется в конце сухостойного периода и в начале лактации. Это связано с негативным энергетическим балансом. При высокой продуктивности в этот период увеличивается расход энергии, но животное не может стопроцентно восполнять его за счет потребления корма. Это приводит к мобилизации запасов жира собственного организма. В связи с этим происходит накопление продуктов метаболизма - кетоновых тел. Печень не может такое количество инактивировать, что приводит к заболеванию кетозом. Что, в свою очередь, сказывается на количестве и качестве молока. Официальную оценку качества, безопасности молока и молочных продуктов активно использует пищевая промышленность и официальные органы на национальном и международном уровне. Используя при этом анализ рисков и указатели критического контроля - анализ опасности и контрольных критических точек [1]. Основной целью этого контроля является оценка опасностей. Одним из этапов этой системы является определение контролируемых точек и анализ факторов, влияющих на качество продукции. Одним из показателей качества молока является титруемая кислотность, характеризующая свежесть продукта, полученного от здоровых животных. Кислотность свежего молока здоровых животных находится в пределах 16°T . Она зависит от количества кислых солей ($9-13^{\circ}\text{T}$), белков молока ($4-6^{\circ}\text{T}$), углекислот и других кислот ($1-3^{\circ}\text{T}$). Изменение кислотности молока может зависеть от множества фак-

торов. Существенное значение имеет изменяющаяся кислотность молока в течение лактации и при болезни [2, 3]. В настоящее время анализ безопасности и качества продукции требует других подходов к этому вопросу. Это несоответствие требованиям стандарта. В настоящее время оценка качества любой пищевой продукции, в том числе и молока, на конечном этапе не удовлетворяет потребителя. Поэтому необходимо разрабатывать систему мероприятий, которая бы учитывала все точки безопасности. Эта система мероприятий должна предупреждать изменения качества и безопасности молока на протяжении всей цепи производства. И начинать необходимо с выбора технологии производства, которая включает в себя кормление, содержание, микроклимат, способ доения. Поэтому в настоящее время особое внимание обращают на этологический фактор. Второе – это бесперебойное, полноценное кормление животных, которое необходимо для получения не только количества - необходимое условие получения от них высокой молочной продуктивности. Полноценное кормление влияет не только на удои, но и на состав молока. При недостаточном кормлении сначала снижаются удои (в то время как жирность молока может даже временно увеличиваться), а затем снижается жирность молока. Особенно отрицательно влияет на жирность молока белковый недокорм скота. Следующим этапом в получении качественного и безопасного молока является соблюдение гигиенических требований при доении, санитарное состояние молочного оборудования и процесс хранения молока до отправки на перерабатывающее предприятие [7].

Цель исследования. 1. Определить влияние низкой температуры на организм животных. 2. Определить изменение качества молока при некачественном кормлении.

Материалы и методы исследований. Работа выполнена в Сумском национальном аграрном университете на кафедре молока. Исследование проводилось на молочно-товарной ферме ООО «Надежда» Черниговской области. На ферме среднегодовое количество дойных коров находится в пределах 1000 голов. Животноводческое помещение построено по новому проекту. Доильный зал «Параллель». Первым этапом исследований было определение условий содержания и кормления по методике Брум (Broom, 1986). Анализ рациона базировался на органолептических показателях и данных лабораторий по качеству кормов. Третьей точкой было исследование субстратов организма (кровь, моча, молоко) на белок, кетоновые тела и глюкозу. Исследование количества белка в крови проводили с помощью рефрактометра по общепринятой методике. Количество кетоновых тел определяли с использованием прибора FreeStyle «Optium» с использованием тест-полосок для определения уровня бета-кетонов в крови. Гемоглобин определяли по методу Салли. Исследование кетоновых тел в моче проводили при помощи индикаторных полосок «UrineRS». Анализ молока проводился в лаборатории экологического мониторинга на приборе Бентли («Bentley-150 Comdy»). Кислотность молока непосредственно после доения и перед отправкой на перерабатывающее предприятие проводили методом титрования по общепринятой методике. Молоко исследовали, используя быстрый тест «Keto-Test™» фирмы Elanco. При исследовании КСК использовали метод «Прескотта – Брида». Исследование микроклимата помещения и температуры наружного воздуха определяли по общепринятой методике. В показателях нормы ссылались на нормативные акты в Украине при содержании крупного рогатого скота.

Результаты исследований. Микроклимат – температура, влажность и движение воздуха, количество аммиака играет большую роль в сохранении здоровья животных. И, как следствие, влияет на получение качественной и безопасной продукции от них. Необходимо также отметить, что немаловажную роль играет температура питьевой воды.

Таблица 1 - Условия содержания коров в ООО «Надежда» в период зимы 2017-2018 гг.

Показатели		Норма (ВНТП АПК-01.05)	Фактически
Температура, °С	наружная	-	11,0±5,0
	в коровнике	8-12	-6,6±4,18***
Влажность, %	наружная	-	80,0±3,0
	внутренняя	70	53,0±2,5***
Скорость движения воздуха, м/с	наружная	-	2,3±1,1
	внутренняя	0,5-1,0	0,17±0,03
Аммиак, мг/см ³	в коровнике	20,0	1,6±0,4***
Бактериальное загрязнение воздуха, тыс. КУО/м ³	в коровнике	70-120	7,8±1,3***
Вода для поения, °С	в коровнике	-	30-32***

Примечание. *** $P \leq 0,001$.

Как видно из таблицы 1, микроклимат существенно отличается от ранее установленных норм. Так, температура в помещении в среднем находится в пределах -6°С ($P \leq 0,001$), что существенно ниже общепринятых норм. Анализируя поведение животных в таком температурном

режиме, можно отметить, что он полностью их удовлетворяет. При этом скорость воздуха меньше на 0,33 м/с, влажность - на 17%, аммиак - на 18,4 мг/см³, бактериальное обсеменение воздуха - на 62,2 тыс. КУО/м³

Таблица 2 - Рацион дойных коров производительностью 8-85 тыс/кг/корову

Рацион	Объем, кг/гол	Кормовые единицы	Сырой протеин, г
Сено люцерны	2	1	206
Солома ячневая	3	1,0	36
Сенаж	8	2	96
Силос	25	0,22	350
Корнаж	5,5	4,0	58
Соль поваренная	0,07	-	-
Мел	0,140	-	-
Сода	0,125	-	-

Анализ таблицы 2 показал, что кормление животных круглогодичное однотипное консервированными кормами, питательными веществами среднего качества. По результатам исследований лаборатории кормов в течение 2016-2017 годов кукурузный силос и сенаж имели кислотность рН - 3,9 и рН - 4,72 соответственно, что недопустимо для вскармливания, корнаж издавал сильный запах ацетона. Для снижения кислотности кормов хозяйство использует мел и соду (таблица 2).

Таблица 3 - Исследования биологических субстратов организма коров на кетоновые тела

Показатели	Биологические субстраты					
	кровь		моча		молоко	
	норма	факт	норма	факт	норма	факт
Эритроциты, Т/л	5,0-7,5	5,6±0,3	-	-	-	-
Лейкоциты, Г/л	6-12	5,6±0,5	-	-	-	-
Общий белок, г/л	72-86	60±7,0	-	-	-	-
Белок молока, %	-	-	-	-	3,2	2,8±0,05***
Глюкоза, ммоль/л	2,3-3,3	1,6±0,2***	-	-	-	-
Лактоза, ммоль/л	-	-	-	-	4,7	3,10±0,5
Гемоглобин, г/л	95-125	83,1±4,1**	-	-	-	-
Кетоновые тела, ммоль/л	0,4-1,03	5,04±0,5***	0,6-1,5	5,31±0,21***	-	1,21±0,11***

Примечания: ** $P \leq 0,01$; *** $P \leq 0,001$.

Исследование крови в таблице 3 показало, что количество эритроцитов в норме, количество лейкоцитов находится на минимальном уровне и у некоторых животных немного ниже. Общий белок понижен на 8 г/л ($P \leq 0,01$). Наибольшие изменения при исследовании крови были обнаружены в количестве глюкозы и кетоновых тел. Количество глюкозы в крови уменьшилось на 1,3 ммоль/л, а количество кетоновых тел, наоборот, увеличилось на 4,01 ммоль/л ($P \leq 0,001$). Вместе с тем необходимо отметить, что увеличилось количество кетоновых тел в моче на 3,81 ммоль/л ($P \leq 0,001$), а также появились кетоновые тела в молоке в количестве 1,21 ммоль/л ($P \leq 0,001$).

Таблица 4 - Качественные показатели молока коров

Кислотность, °Т	Жир, %	Общий белок, %	Лактоза, %	Сух. вещество, %	Сух. остаток, %	°Т. зам.	К С К, тыс/см ³
17,1	3,11	2,85	3,11	10,11	8,91	0,540	107
16,5	2,21	2,39	3,06	10,14	8,01	0,533	111
16,9	2,91	3,13	3,07	10,21	7,87	0,521	89
16,9	2,90	2,68	2,99	10,00	9,11	0,542	125
17,2	3,0,	3,08	3,26	9,95	8,94	0,524	99
Средние показатели							
16,92±0,12	2,8 ±0,2	2,83 ±0,4	3,10 ±0,5	10,08 ±0,5	8,57 ±0,3	0,532 ±0,004	106 ±6,02

Анализ таблицы 4 показал, что при таком кормлении произошли качественные изменения молока. Так, уменьшилось количество лактозы на 1,6 ммоль/л. Проводя анализ накладных по

качеству молока за 2016-2018 гг., мы определили, что кислотность молока была за весь период 17-17,2⁰Т. Проведенные нами исследования молока непосредственно от коров (молоко не попадало в доильное оборудование) показали, что оно имело кислотность в пределах 16,92±0,12⁰Т, что существенно выше нормы. Исследование кислотности молока из танка перед отправлением на перерабатывающее предприятие показало, что кислотность повысилась в среднем на 0,4⁰Т. Можно сделать заключение, что причиной увеличения кислотности молока является нарушение обменных процессов в организме животных, а не повышение ее после доения.

Заключение. Проведенными исследованиями установлено, что пониженная температура в помещении до -6,6±4,18⁰С при уменьшении влажности до 53±2,5%, снижении скорости воздуха до 0,17±0,03 и аммиака – до 1,6±0,4 (P≤0,001) не приводит к повышению заболеваемости. Основной причиной получения некачественного молока является нарушение обменных процессов в организме животных вследствие неудовлетворительного кормления, так, увеличение количества кетоновых тел в крови до 5,04±0,5 ммоль/л, мочи, молоко приводит к увеличению титруемой кислотности молока, что, в свою очередь, отображается на сортности молока и, как следствие, на цене.

Литература. 1. Принципы внедрения международной системы качества и безопасности продукции / И. И. Голубов // Экономика с-х и перерабатывающих предприятий. - 2008. - № 6 - С 32-33. 2. Андерссон, Л. Субклинический кетоз у молочных коров. Ветеринарные клиники Північної Америки: практика харчових тварин. 1988; 4 (2): 233-248. 3. Левченко, В. І. Дисбаланс КЖК у патогенезі кетозу високопродуктивних корів / В. І. Левченко, В. В. Сахнюк, О. В. Чуб // Наук. вісник Львів. держ. акад. вет. медицини ім. С. З. Гжицького. - Т. 4. (№2), ч. 1. - Львів, 2002. - С. 88-91. 4. Машкін, М. І. Технологія виробництва молока і молочних продуктів: Навчальне видання / М. І. Машкін, Н. М. Париш. – К.: Вища освіта, 2006. – 351 с. 5. Овчаренко, Э. В. Механизм влияния уровня кормления на количество и состав молока / Э. В. Овчаренко, И. К. Медведев // Актуальные проблемы в биологии, Боровск. – 2000. – С 178-179. 6. Пилаева, Н. В., Фёдоров Б. М., Карпенко Л. Ю. и др. Биологическая химия / методические указания к лабораторным занятиям по биохимии для студентов ветеринарных факультетов и врачей ФПК. СПб, 2002, 67 с. 7. Скляр, И. А. Санитарное состояние вымени коров в зависимости от микроклимата помещений / И. А. Скляр // Lucrări științifice volumul 40, Universității Agrare de Stat din Moldova.

Статья передана в печать 12.09.2019 г.

УДК 636.2.061:636.034

ВЗАИМОСВЯЗЬ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ С ЛИНЕЙНОЙ ОЦЕНКОЙ ЭКСТЕРЬЕРА

Цидик О.Н.

РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству», г. Жодино, Республика Беларусь

Проведены исследования по изучению взаимосвязи удоя и линейной оценки дочерей быков-производителей двух новых заводских линий Прелюде 392457 и Джастик 750034. При оценке взаимосвязи продуктивности и общей оценки экстерьера заводской линии Прелюде 392457 установлены отрицательные уровни взаимосвязи между величиной показателей молочной продуктивности и общим баллом по линейной оценке экстерьера. При оценке взаимосвязи продуктивности и общей оценки экстерьера заводской линии Джастика 750034 установлено, что положительный уровень корреляции установлен у всех категорий, кроме категории «отлично» (2%). Самый высокий уровень корреляции (свыше 43%) установлен между удоєм и категорией «удовлетворительно», а низкий (5%) – между удоєм и категорией «хорошо с +». **Ключевые слова:** бык-производитель, голштинская популяция, заводская линия, линейная оценка экстерьера, молочная продуктивность.

CORRELATION OF DAIRY PRODUCTIVITY WITH LINEAR EXTERIOR EVALUATION

Tsidik O.N.

RUE «Scientific and Practical Center of the National Academy of Sciences of Belarus on Animal Husbandry», Zhodino, Republic of Belarus

Research was carried out on correlation between dairy productivity and linear evaluation of daughters of producing bulls of the two new plant lines Prelude 392457 and Justick 750034. When evaluating the correlation between productivity and the overall assessment of exterior of the plant line Prelude 392457, negative levels of correlation between values of dairy productivity indicators and the overall linear assessment score were determined. When evaluating the correlation of productivity and making overall assessment of exterior of the plant line Justick 750034, it was determined that positive level of correlation was established for all the categories except category «excellent» (2%). The highest level of correlation (over 43%) was determined between milk yield and «satisfactory» category, and the lowest (5%) between milk yield and «good +» category. **Keywords:** bull-producer, Holstein population, plant line, linear evaluation of exterior, dairy productivity.

Введение. Для оценки экстерьера животных во многих странах с высокоразвитым ското-