

УДК 637.12.04/.07

М.В. БАРАНОВСКИЙ, О.А. КАЖЕКО, А.С. КУРАК,
Д.В. ШЛЯХТИЦЕВ

**СОСТАВ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МОЛОКА
КОРОВ СЫРЬЕВОЙ ЗОНЫ ОАО «БЕЛЛАКТ»
В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВОЗРАСТНЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ
И СТАДИИ ЛАКТАЦИИ**

РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук
Беларуси по животноводству»

Введение. Коровье молоко является наиболее полноценным продуктом питания. Высокая питательная ценность молока обусловлена оптимальным содержанием в нем необходимых для питания человека белков, жиров, углеводов, минеральных солей и витаминов, а также благоприятным их соотношением, при котором эти вещества полностью усваиваются [1].

Следует отметить, что на протяжении ряда последних лет Республика Беларусь держит лидерство по производству молока на душу населения в год [2]. В то же время интенсификация молочного скотоводства предусматривает не только увеличение количества, но и повышение качества молока.

С 1 августа 2006 года на территории Республики Беларусь введён в действие Государственный стандарт взамен Технических условий, предусматривающий более жёсткие, приближенные к мировым стандартам требования к показателям качества на закупаемое у населения и у частных лиц молоко. Так, согласно СТБ 15-2006 «Молоко коровье. Требования при закупках», включая изменения, внесённые в него с 1 января 2008 года, молоко для изготовления продуктов детского питания должно соответствовать требованиям, предъявляемым к сорту «Экстра» и «Высший». В соответствии с п. 4.9. «Изменение № 1 СТБ 1598-2006» в 1 см³ такого молока содержание микробных клеток не должно превышать 100 тыс. для сорта «Экстра» и 300 тыс. для сорта «Высший», уровень соматических клеток не должен быть выше, соответственно, 300 и 500 тыс. Массовая доля белка должна составлять не менее 3,0 %, массовая доля сухого обезжиренного остатка для класса «Экстра» – не менее 8,5 % [3].

нических форм мастита прибором «Биотест-1».

Химический состав молока оценивали по содержанию массовой доли жира, белка, лактозы в пробах молока, взятых индивидуально от каждой коровы на протяжении 270 дней исследований.

Массовую долю жира, белка, лактозы определяли в Гродненской специализированной молочной лаборатории на приборе «Дельта» (производства Голландии) один раз в месяц.

Технологические свойства молока коров дойного стада базового хозяйства определяли по термоустойчивости согласно ГОСТ 25228-82 «Молоко и сливки. Метод определения термоустойчивости по алко-гольной пробе».

Основной цифровой материал обработан биометрически, методом вариационной статистики по П.Ф. Рокицкому [5].

Результаты эксперимента и их обсуждение. По породности и породной принадлежности коровы подконтрольного стада молочно-товарного комплекса «Гнездо» РСУП «Гнездо» являлись чистопородными животными чёрно-пёстрой породы.

Анализ возрастной структуры стада коров показал, что наибольшее количество животных в стаде составляют молодые коровы с числом лактаций 1-2. На их долю приходится, соответственно, 32,0 и 22,7 % коров от общего количества животных в стаде.

Полновозрастные коровы (с числом лактаций 3-6) составили 162 головы, или 40,5 %. Причём в этой группе отмечено значительное сокращение числа животных по мере их перехода в последующие возрастные категории – с 77 гол (3-я лактация) до 16 голов (6-я лактация).

Самой немногочисленной оказалась группа так называемых «старых» коров с числом лактаций 7-9, на долю которых приходилось в среднем 19 голов, или 4,8 % от общего количества животных в стаде.

Известно, что молоко сельскохозяйственных животных имеет сложный химический состав. В него входят около 250 компонентов, важнейшими из которых являются жир, белок, лактоза (молочный сахар). Данные о химическом составе молока коров РСУП «Гнездо» Волковысского района Гродненской области в зависимости от возрастной структуры стада приведены в таблице 1.

Из таблицы видно, что массовая доля жирности молока суточного удоя коров по первой лактации составила 3,77 %.

У коров второй лактации отмечена тенденция увеличения содержания жира в молоке. Количественное значение данного показателя составило 3,78 %.

В последующем тенденция увеличения жирности молока подопытных животных сохранялась и к шестой лактации: массовая доля содержания жиа достигла своего максимального значения – 3,90 %. Разница по содержанию жира в молоке коров первой и шестой лактации

оказалась достоверной и составила 0,13 % ($P < 0,05$). В целом же разница между жирностью молока животных по первой и второй лактации (молодых коров) и жирностью молока полновозрастных животных (по третьей – шестой лактации) составила 0,06 %.

Таблица 1 – Химический состав молока подопытных животных в зависимости от возраста

Группы	Возраст коров, лактаций	Жир, % М ± м	Белок, % М ± м	Лактоза, % М ± м
Молодые	I	3,77 ± 0,02	3,29 ± 0,01	4,90 ± 0,06
	II	3,78 ± 0,02	3,28 ± 0,01	4,80 ± 0,06
В среднем		3,76 ± 0,01	3,28 ± 0,01	4,85 ± 0,05
Полновозрастные	III	3,80 ± 0,03	3,29 ± 0,02	4,93 ± 0,06
	IV	3,81 ± 0,04	3,36 ± 0,05	4,79 ± 0,06
	V	3,84 ± 0,03	3,38 ± 0,03	4,89 ± 0,05
	VI	3,90* ± 0,05	3,41 ± 0,02	4,93 ± 0,04
В среднем		3,82* ± 0,04	3,33 ± 0,03	4,88 ± 0,03
Старые	VII и выше	3,69 ± 0,04	3,27 ± 0,05	4,90 ± 0,04
В среднем		3,69 ± 0,04	3,27 ± 0,05	4,90 ± 0,04

Примечание: здесь и далее * $P < 0,05$; ** $P < 0,01$; *** $P < 0,001$.

Замедление интенсивности процесса жиорообразования в более старшем возрасте привело к тому, что у старых коров (с числом лактаций 7 и выше) содержание жира по сравнению с молодыми и полновозрастными животными снизилось, соответственно, на 0,07 и 0,13 % ($P < 0,05$) и составило в среднем 3,69 %.

Аналогичные изменения произошли и в содержании массовой доли белка молока коров подконтрольного стада в зависимости от возрастной структуры. Так, молоко молодых животных по уровню содержания массовой доли белка на 0,05 % уступало молоку полновозрастных коров и составляло 3,28 против 3,33 %.

Пониженное содержание белка в молоке коров с числом лактаций 1 и 2 по сравнению с молоком полновозрастных животных (с числом лактаций 3-6) объясняется тем, что у молодых животных дополнительная часть питательных веществ расходуется на построение тела растущего организма.

Процентное же соотношение содержания белка к жиру было одинаковым как в группе молодых, так и полновозрастных животных и составило 87,2:100.

Замедление процесса синтеза молока в целом и отдельных его компонентов в частности в связи с увеличением возраста животного при-

вело к тому, что наименьшее содержание массовой доли белка было установлено в группе старых коров – 3,23 %, что на 0,06 % ниже данного показателя полновозрастных животных.

В то же время процентное соотношение содержания массовой доли белка к жиру в молоке старых коров превосходило аналогичное у молодых и полновозрастных животных и составляло 88,7:100 против 87,2:100, соответственно, что указывает на некоторое перераспределение питательных веществ в составе молока в сторону увеличения белковой фракции.

Данные по содержанию лактозы в молоке коров подконтрольного стада в зависимости от возрастной структуры показали, что массовая доля лактозы в молоке молодых животных, равно как полновозрастных и старых, находилась на одном уровне и составляла, соответственно, 4,85 %, 4,88 и 4,90 %. Диапазон колебаний данного показателя находился в пределах 4,79-4,93 %.

Таким образом, молоко полновозрастных животных по химическому составу превосходило молоко как молодых, так и старых коров. В нём при относительно одинаковом уровне содержания лактозы, соответственно, на 0,06 и 0,13 % ($P < 0,05$) выше содержание жира, а так же на 0,05 и 0,06 % содержание белка.

Результаты исследований химического состава молока коров подконтрольного стада в зависимости от стадии лактации приведены в таблице 2, из которой видно, что по содержанию массовой доли жира, белка, лактозы молоко подопытных животных по периодам лактации значительно различалось. Так, если за первые 30 дней периода выделения нормального молока содержание жира по группе коров подконтрольного стада составило 3,94 %, то за последующий период (60 дней) этот показатель снизился на 0,12 % и составил 97,0 % от данного показателя предыдущего периода. Наиболее значительное снижение жирности молока коров подконтрольного стада было отмечено на третьем месяце лактации. Разница по данному показателю по сравнению с первым и вторым месяцами лактации оказалась достоверной и составила, соответственно, 0,32 ($P < 0,01$) и 0,20 % ($P < 0,05$). Очевидно, наиболее высокий уровень гормонов, имеющий место в крови организма животного в первые месяцы после отёла, стимулирует секрецию молока так, что в первые 2-3 месяца лактации суточные удои достигают своего максимального значения. В то же время этот период характеризуется закономерным падением жирности молока, с чем и согласуются результаты наших исследований.

Снижение жирности молока, хотя и менее существенное, было отмечено и с четвертого по шестой месяц лактации включительно.

Начиная с седьмого месяца количество жира в молоке коров подконтрольного стада начинает повышаться и своего максимального

значения – 4,08 % – достигает к концу лактации, тем самым подтверждая тот факт, что в связи с понижением удоев к концу лактации закономерно увеличивается содержание жира.

Таблица 2 – Химический состав молока подопытных животных по месяцам лактации

Стадия лактации, мес.	Показатели	Группы животных		
		Молодые (I – II лакт.)	Полновозрастные (III – VI лакт.)	Старые (VII лакт. и выше)
1	Жир, %	3,91 ± 0,03	3,97 ± 0,04	3,83 ± 0,02
	Белок, %	3,39 ± 0,02	3,48 ± 0,03	3,39 ± 0,05
	Лактоза, %	4,82 ± 0,05	4,92 ± 0,06	4,97 ± 0,04
2	Жир, %	3,78 ± 0,03	3,83 ± 0,03	3,70 ± 0,03
	Белок, %	3,30 ± 0,02	3,33 ± 0,04	3,28 ± 0,04
	Лактоза, %	4,94 ± 0,06	4,91 ± 0,04	4,77 ± 0,04
3	Жир, %	3,59 ± 0,03	3,64 ± 0,03	3,52 ± 0,04
	Белок, %	3,12 ± 0,01	3,19 ± 0,04	3,12 ± 0,02
	Лактоза, %	4,75 ± 0,06	4,87 ± 0,07	5,04 ± 0,13
4	Жир, %	3,70 ± 0,03	3,75 ± 0,03	3,62 ± 0,03
	Белок, %	3,22 ± 0,04	3,79 ± 0,03	3,21 ± 0,04
	Лактоза, %	5,12 ± 0,06	4,71 ± 0,06	4,77 ± 0,09
5	Жир, %	3,65 ± 0,03	3,71 ± 0,05	3,56 ± 0,04
	Белок, %	3,18 ± 0,04	3,25 ± 0,04	3,15 ± 0,03
	Лактоза, %	4,95 ± 0,05	4,78 ± 0,06	5,03 ± 0,08
6	Жир, %	3,63 ± 0,02	3,69 ± 0,03	3,58 ± 0,02
	Белок, %	3,16 ± 0,01	3,23 ± 0,05	3,17 ± 0,03
	Лактоза, %	4,83 ± 0,05	5,00 ± 0,07	4,98 ± 0,06
7	Жир, %	3,76 ± 0,03	3,81 ± 0,03	3,67 ± 0,03
	Белок, %	3,21 ± 0,05	3,25 ± 0,04	3,17 ± 0,05
	Лактоза, %	4,75 ± 0,09	5,04 ± 0,06	4,96 ± 0,07
8	Жир, %	3,82 ± 0,02	3,87 ± 0,04	3,74 ± 0,03
	Белок, %	3,36 ± 0,03	3,39 ± 0,04	3,32 ± 0,04
	Лактоза, %	4,83 ± 0,05	4,86 ± 0,05	4,83 ± 0,05
9	Жир, %	4,05 ± 0,04	4,11 ± 0,03	3,97 ± 0,03
	Белок, %	3,60 ± 0,07	3,60 ± 0,02	3,52 ± 0,03
	Лактоза, %	4,65 ± 0,09	4,84 ± 0,10	4,72 ± 0,05

Аналогичные изменения в ходе исследований были обнаружены и по количеству содержания общего белка в молоке коров подконтрольного стада. Как видно из таблицы 2, наиболее низким содержанием белка в период выделения нормального молока, составляющего в на-

ших исследованиях 270 дней, отличалось молоко на третьем месяце лактации. Количественное значение массовой доли белка в этот период составило 3,16 %, что, соответственно, на 0,3 ($P < 0,01$) и 0,18 % ($P < 0,05$) достоверно ниже данного показателя первого и второго месяцев лактации.

На четвертом, пятом, шестом, седьмом месяцах лактации содержание белка в молоке коров подконтрольного стада находилось примерно на одном и том же уровне и составило, соответственно, 3,26 %, 3,2, 3,20 и 3,23 %.

Начиная с восьмого месяца, содержание белка постепенно увеличивалось и к девятому месяцу достигло своего максимального значения – 3,59 %, что на 0,13 % превысило первоначальный уровень.

Наряду с молочным жиром и белком большое практическое значение имеет лактоза. Она, как и вышеперечисленные компоненты молока, участвует в формировании свойств и качеств молока и молочных продуктов, обуславливает их пищевую ценность. Кроме того, лактоза служит исходным веществом при молочнокислом брожении в процессе производства молочнокислых продуктов.

Результаты исследований, полученные при изучении содержания лактозы, показали, что молоко коров первого месяца лактации отличалось пониженным уровнем молочного сахара. Так, содержание массовой доли лактозы в этот период составило 4,77 %. Некоторое увеличение содержания молочного сахара наблюдалось на шестом месяце лактационного периода, где среднее содержание лактозы равнялось 4,95%. В остальные периоды выделения нормального молока (2-5 и 7-9 месяцы лактации включительно) содержание молочного сахара находилось на относительно одинаковом уровне – 4,84 и 4,94 %, соответственно.

Следует отметить, что при изучении динамики содержания лактозы по месяцам лактации в зависимости от возраста коров существенных различий не установлено.

Таким образом, химический состав первого и второго, а также последних двух месяцев лактации характеризовался наиболее высоким содержанием жира и общего белка. В нем массовая доля жира составила 3,94 и 3,82, белка – 3,46 и 3,34 %, а также 3,84-4,08 и 3,37-3,59 %, соответственно.

Наиболее низкое содержание жира и белка отмечено на третьем месяце лактации – 3,62 и 3,16 %, соответственно, лактозы – на первом месяце лактации – 4,77 %.

Важным технологическим свойством молока, определяющим его пригодность к высокотемпературной обработке, является термостабильность белков. Термостабильность белков молока особенно важно учитывать при производстве продуктов детского питания, стерилизо-

ванного молока и молочных консервов. Данные по термоустойчивости молока коров подконтрольного стада в зависимости от возраста приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Термостабильность белков молока подопытных животных

Группы животных	Возраст коров, лактаций	Количество животных	Объёмные доли этилового спирта	Группа
молодые	I-II	10	80	-
			75	II
полновозрастные	III-VI	10	80	I
			75	-
старые	VII и выше	10	80	-
			75	II

Из данных таблицы видно, что молоко, полученное от полновозрастных животных (III -IV лактации), выдерживало алкогольную пробу (этиловый спирт 75-80 % концентрации) и не вызывало осаждения хлопьев. Молоко же, полученное от животных I-II лактации и животных VII и выше лактаций, не выдерживало алкогольную пробу (80 % этиловый спирт) и сопровождалось осаждением хлопьев.

Следовательно, молоко, полученное от полновозрастных животных, отличается более высокой термостабильностью белков и может подвергаться высокотемпературной технологической обработке при изготовлении продуктов детского питания.

Заключение. Установлено, что поголовье коров молочно-товарного комплекса «Гнездо» по породному составу и породности, возрастной структуре и равномерности отёлов может быть использовано в качестве подконтрольного стада при разработке и научном обосновании принципов формирования молочных стад коров, обеспечивающих сырьё (молоко) для детского питания.

Молоко полновозрастных животных (III-VI лактаций) по химическому составу превосходило молоко как молодых (I – II лактации), так и старых коров (VII и выше). В нём при относительно одинаковом уровне лактозы, содержание жира выше на 0,06 и 0,13 % ($P < 0,05$), соответственно, а также на 0,05 и 0,06 % содержание общего белка.

Наиболее высоким содержанием жира и белка характеризовалось молоко коров первого и второго, а также последних двух месяцев лактации. В нём массовая доля жира составляла 3,94 и 3,82 %, 3,84 и 4,08%, белка – 3,46 и 3,34 %, 3,37 и 3,59 %, соответственно.

Наиболее низкое содержание жира и белка отмечено на третьем

месяце лактации – 3,62 и 3,16 %, соответственно, лактозы – на первом месяце (4,77 %), что связано с физиологическим состоянием животного в течение лактации.

Наилучшими технологическими свойствами по термоустойчивости отличалось молоко полновозрастных животных (III – VI лактаций).

Литература

1. Князева, И. Н. Влияние витамина А в рационах коров на содержание белка в молоке / И. Н. Князева, А. Ф. Крисанов // Зоотехния. – 2008. – № 2. – С. 10-11.
2. Мысик, А. Т. Современное состояние производства и потребление продукции животноводства в мире / А. Т. Мысик // Зоотехния. – 2008. – № 1. – С. 41-44.
3. СТБ 1598-2006. Молоко коровье. Требования при закупках. – Минск : Госстандарт, 2006. – 12 с.
4. Санитарным и ветеринарным правилам для молочных ферм колхозов, совхозов и подсобных хозяйств, предприятий (комплексов) по производству молока на промышленной основе. – М., 1995. – 18 с.
5. Рокицкий, П. Ф. Введение в статистическую генетику / П. Ф. Рокицкий. – Минск : Выш. шк., 1978. – 447 с.

(поступила 18.01.2011 г.)

УДК 637.125

М.В. БАРАНОВСКИЙ, А.С. КУРАК, О.А. КАЖЕКО

РЕАЛИЗАЦИЯ РЕФЛЕКСА МОЛОКООТДАЧИ И ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ КОРОВ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ УСОВЕРШЕНСТВОВАННОЙ ТЕХНОЛОГИИ МАШИННОГО ДОЕНИЯ

РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук
Беларуси по животноводству»

Введение. Рациональная технология машинного доения коров и её чёткое соблюдение способствует повышению продуктивности животных и сохранению их здоровья, в связи с чем во всем мире огромное внимание уделяется изучению путей и методов повышения её эффективности. Процесс доения в молочном скотоводстве занимает большой удельный вес в общей стоимости расходов на производство продукции, поэтому немаловажно, чтобы инвестиционные вложения принесли максимальную отдачу.

Внедряя технологию беспривязного содержания и доения коров необходимо стремиться к тому, чтобы она в максимальной степени соответствовала физиологии коров. Однако, как указывает И.П. Шейко [1],