

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

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МОЛОКА КОРОВ ПРИ РАЗЛИЧНОМ УРОВНЕ СОМАТИЧЕСКИХ КЛЕТОК

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

Проведены исследования по изучению характера изменения химического состава, физико-химических и технологических свойств молока в зависимости от уровня содержания соматических клеток в секрете молочной железы лактирующих коров при различном физиологическом состоянии организма.

Установлено, что в пробах молока здоровых коров (53,0 % от общего числа животных в стаде) содержалось от 20,0 до 278,0 тыс./см³ соматических клеток. С увеличением числа соматических клеток в молоке снизилось содержание массовой доли жира на 10,3 и 14,9 %, лактозы – на 9,1 и 12,6 %, белка – на 4,1 и 9,0 % у коров IV и V опытных групп с содержанием соматических клеток, соответственно, 1001-2000 тыс./см³ и 2001 тыс./см³ и более по сравнению с контрольной группой коров, в молоке которых содержалось до 100 тыс./см³ соматических клеток. Молоко коров с содержанием соматических клеток 1001-2000 тыс./см³ и 2001 тыс./см³ и более соответствовало 3-4 группе по термоустойчивости и 2-3 классу по сычужной свертываемости.

Ключевые слова: коровы, состав молока, свойства молока, соматические клетки, мастит.

O.A. KAZHEKO, M.V. BARANOVSKY, A.S. KURAK

CHEMICAL COMPOSITION AND TECHNOLOGICAL PROPERTIES OF COW MILK AT DIFFERENT LEVELS OF SOMATIC CELLS CONTENT

RUE «Scientific and Practical Center of the National Academy of Sciences
of Belarus on Animal husbandry»

Studies on the nature of changes in chemical composition, physical and chemical and technological properties of milk were conducted depending on the content of somatic cells in the mammary gland secretion of lactating cows at different physiological state of organism.

It was determined that in healthy cows' milk samples (53,0 % of total number of animals in the herd) somatic cells contents was 20,0 to 278,0 thousand/cm³. With an increased number of somatic cells in milk fat content decreased by 10,3 and 14,9 %, lactose – by 9,1 and 12,6 %, protein – 4,1 and 9,0 % in cows of IV and V experimental groups with somatic cell counts, respectively, 1001-2000 thousand/cm³ and 2001 thousand/cm³ or more compared to the control group of cows that contained up to 100 thousand/cm³ somatic cells. Cow milk with somatic cell counts of 1001-2000 thousand/cm³ and 2001 thousand/cm³ and more corresponded to 3-4 group on thermal stability and to 2-3 class on rennet coagulation.

Keywords: cows, milk composition, milk properties, somatic cells, mastitis.

Введение. Количество соматических клеток в цельном коровьем молоке – один из важных показателей его качества, определяющий

сортность молока - сырья, обуславливающий технологическую пригодность молока для производства ряда молочных продуктов, особенно сыров.

Исследования по изучению содержания соматических клеток в молоке здоровых коров, проведенные в Республике Беларусь, показали, что здоровые животные имеют в основной своей массе в молоке до 300 тыс./см³ соматических клеток. При этом соотношение соматических клеток выглядит следующим образом: 90 % – эпителиальные клетки, 8 % – лейкоциты и лимфоциты, 1 % – макрофаги [1].

При изучении соматических клеток в молоке по дням начала лактации выявлено, что максимальное их содержание находится в молочивный период в течение первых 5 дней после отела, а именно: в первый день – 6,54±0,34, во второй – 3,36±0,23, в третий – 1,57±0,11, в четвертый – 1,26±0,09 млн. соматических клеток в 1 см³ молока. На пятый день лактации количество соматических клеток приходит в физиологическую норму и составляет 0,34±0,001 млн./см³ молока. В этот период в секрете вымени преобладают лимфоциты – клетки, отвечающие за синтез иммуноглобулинов [2].

Повышенное содержание соматических клеток в молоке коров напрямую связано с фазами полового цикла. За три дня до течки увеличивается содержание соматических клеток. Наивысшее их содержание наблюдается во время половой охоты. Вероятнее всего, это связано с эстрогенизацией организма за счет выработки эстрогенов в созревающем фолликуле. Эстрогенизация организма в половую охоту приводит к десквамации эпителия не только в половых органах, но также и в молочной железе, поэтому в этот период отмечается повышенное содержание эпителиальных клеток. После овуляции происходит нормализация содержания соматических клеток в секрете вымени.

Радикальные изменения в тканях вымени происходят в период запуска: альвеолы спадаются, эпителий подвергается интенсивному слущиванию и выводится вместе с молоком. Вследствие этого молоко стародойных коров также имеет повышенное содержание соматических клеток, количество которых к сухостойному периоду достигает 1,5-5,5 млн./мл. [3].

В основном повышенное содержание соматических клеток в молоке связано с заболеванием коров маститами. Мастит – самое распространенное заболевание, поражающее молочную железу лактирующего животного. Различают клинический мастит, при котором отмечаются видимые изменения молочной железы и молока с очень высоким содержанием соматических клеток и патогенной микрофлоры, и субклинический, который не имеет видимых признаков и диагностируется только по увеличению содержания соматических клеток и микрофлю-

ры по сравнению с нормальным молоком. При заболевании коров маститами обнаруживается до 2,7 млн. патогенных стафилококков и 9,6 млн. агалактийных стрептококков, количество соматических клеток в молоке достигает нескольких и даже десятков миллионов в 1 мл. [4]. Наряду с этим происходит изменение видового состава соматических клеток в сторону увеличения лейкоцитов, содержание которых достигает 90 % и выше от общего их количества.

Известно, что здоровые животные, обладающие естественной устойчивостью к воздействию неблагоприятных факторов внешней среды, имеют не только высокую молочную продуктивность, но и хорошее качество молока, которое определяется химическим составом (содержанием белков, жиров, углеводов, минеральных веществ, витаминов, ферментов и др.), органолептическими показателями (цветом, вкусом, запахом), а также физико-химическими и технологическими свойствами (плотностью, кислотностью, термоустойчивостью, сычужной свертываемостью).

При воспалительных процессах в молочной железе, сопровождающихся повышенным уровнем содержания соматических клеток в молоке, микроорганизмов (в том числе патогенных), изменяется химический состав молока. В нем значительно уменьшается общее количество сухих веществ, содержание молочного жира, казеина, лактозы, солей кальция, калия, фосфора, магния, витаминов, снижается титр лизоцима М. Нарушается соотношение отдельных компонентов: увеличивается содержание водорастворимых фракций белка (казеина, альбумина и глобулина), хлора, натрия ферментов (каталазы, редуктазы, фосфотазы), повышается концентрация водородных ионов, что сказывается на технологической пригодности молока (сырья) для производства ряда молочных продуктов. Более того, высокое содержание соматических клеток при заболевании коров маститами может изменять технологические свойства и гигиенические качества молока, оно становится небезопасным при потреблении в пищу [5, 6, 7, 8, 9].

В соответствии с действующим в настоящее время в Республике Беларусь СТБ 1598-2006 «Молоко коровье. Требования при закупках» [10] в молоке сорта «Экстра» должно содержаться не более 300 тыс./см³, в молоке сортов «Высший» и «Первый» – соответственно, 500 и 750 тыс./см³.

Цель исследований заключалась в изучении характера изменения химического состава, технологических свойств молока в зависимости от уровня содержания соматических клеток в секрете молочной железы при различном физиологическом состоянии организма лактирующих коров, что послужило основой для разработки рекомендаций, направленных на снижение уровня соматических клеток в молоке за-

готовляемом (сборном).

Материал и методика исследований. Исследования проведены на молочно-товарном комплексе «Березовица» РДУП «ЖодиноАгро-ПлемЭлита» Смолевичского района Минской области.

Объектом исследований являлись лактирующие коровы с различным физиологическим состоянием организма, предметом – молочная железа, молоко, соматические клетки, основные компоненты молока.

Оценка физиологического состояния (здоровья) подопытных животных накануне и в процессе исследований проводилась на основании данных периодического ветеринарного контроля, осуществляемого согласно «Санитарным и ветеринарным правилам для молочных ферм колхозов, совхозов и подсобных хозяйств, предприятий (комплексов) по производству молока на промышленной основе» (1995 г.), а также результатов диагностики на наличие субклинических форм мастита.

Дополнительно состояние молочной железы определялось методом подсчета соматических клеток в пробах молока, отобранного из каждой четверти вымени в конце доения в объеме 5-10 мл. Пробы молока доставлялись в течение 3-4 часов в специальных емкостях, обеспечивающих температуру не выше 10 °С. Количественный учет соматических клеток осуществлялся в лабораторных условиях с помощью вискозиметрического прибора «Соматос».

Условно считали, что наличие соматических клеток в 1 см³ молока в количестве от 1млн. и выше свидетельствовало о наличии воспалительного процесса в молочной железе, от 500 тыс. до 1млн. – о раздражении молочной железы, до 500 тыс. – о том, что молоко получено от здорового животного.

Химический состав молока, полученного от подопытных животных, различающихся по физиологическому состоянию, оценивали по массовой доле жира, белка, лактозы в пробах молока суточного удоя, взятого индивидуально от каждой коровы.

Анализ проб молока на содержание жира, белка, лактозы, равно как и на содержание соматических клеток, производили в условиях Невсвижской межрайонной лаборатории с периодичностью один раз в месяц на протяжении 150-180 дней исследований.

Технологические свойства молока оценивались по термостабильности и сычужной свертываемости белков согласно ГОСТ 25228-82 и ГОСТ 9225-84, соответственно.

Кормление подопытных животных осуществлялось полнорационными смесями согласно нормам кормления ВИЖ [11]. Выполнение технологических операций доения проводилось в соответствии с «Правилами машинного доения коров» [12]. Коров обслуживали ква-

лифицированные мастера машинного доения.

Полученные результаты исследований были обработаны биометрически по общепринятым методам вариационной статистики по П.Ф. Рокицкому [13] с использованием компьютерной программы Microsoft Excel. В работе приняты следующие обозначения уровня P: *P ≤ 0,05, **P ≤ 0,01.

Результаты эксперимента и их обсуждение. В связи с тем, что наличие того или иного числа соматических клеток в молоке дает основание предполагать о состоянии течения физиологических процессов в организме лактирующих коров нами на основании результатов оценки индивидуальных проб молока проведен анализ содержания соматических клеток в молоке коров МТК «Берёзовица» РДУП «Жодино АгроПлемЭлита» за период декабрь 2011 – ноябрь 2012 гг., после чего подопытные животные были распределены на соответствующие группы: с содержанием соматических клеток до 100; 101-301; 301-500; 501-750; 751-1000; 1001-2000; 2001 и более в 1 см³ молока.

Распределение коров на группы основывалось на физиологически обоснованном уровне содержания соматических клеток в молоке, исходя из того, что в секрете молочной железы здоровых животных их содержание не превышает 300 тыс./см³. В случае заболевания животного число соматических клеток увеличивается от 1 до 5 млн./см³ и может достигать 15-20 млн./см³. Кроме того, учитывались требования СТБ 1598-2006, согласно которым молоко сорта «Экстра» должно содержать не более 300 тыс./см³, сорта «Высший» – не более 500 тыс./см³, сорта «Первый» – 750 тыс./см³ и «Второго» – 1 млн./см³.

Результаты мониторинга данных представлены в таблице 1.

Данные таблицы 1 свидетельствуют о том, что на начало исследований (декабрь 2011 года) к группе коров с содержанием соматических клеток в 1 см³ молока до 100 тыс. было отнесено 58,6 % животных, к группе коров с содержанием соматических клеток 101-300 и 301-500 тыс./см³, соответственно, 21,6 и 5,4 % животных, что позволяло получать от 85,6 % коров обследованного поголовья молоко высокого качества. В то же время, в молоке 9,7 % животных содержание соматических клеток превышало уровень в 1 млн./см³, что свидетельствовало о возможном развитии у них воспалительных заболеваний вымени и несоответствии продукции, получаемой от таких животных, требованиям стандарта Беларуси на молоко заготавливаемое.

Практически на одном и том же уровне находилось численное соотношение коров по группам в летний (июль - август) и осенний (ноябрь) периоды исследований.

Таблица 1 – Распределение коров в зависимости от содержания соматических клеток в молоке

Количество соматических клеток, тыс./см ³	Количество коров	Периоды						
		декабрь 2011	февраль 2012	апрель 2012	май 2012	июль 2012	август 2012	ноябрь 2012
До100	голов	349	376	325	331	377	392	389
	%	58,6	57,1	50,4	50,2	56,2	58,0	58,9
101-300	голов	129	146	120	114	145	141	140
	%	21,6	22,0	18,7	17,3	21,7	20,9	21,2
301-500	голов	32	35	41	47	34	37	38
	%	5,4	5,3	6,3	7,2	5,0	5,5	5,8
501-750	голов	19	24	22	31	31	21	18
	%	3,2	3,6	3,6	4,7	4,6	3,1	2,8
751-1000	голов	9	17	23	16	16	13	13
	%	1,5	2,5	3,5	2,4	2,4	1,9	1,8
1001-2000	голов	30	27	48	57	35	32	36
	%	5,0	4,0	7,4	8,6	5,2	4,7	5,5
2001 и более	голов	28	36	65	63	33	40	26
	%	4,7	5,5	10,1	9,6	4,9	5,9	4,0
Итого	голов	596	661	644	659	671	675	660
	%	100	100	100	100	100	100	100

Начиная с апреля 2012 и включая май 2012 года отмечено значительное сокращение числа животных в группе с уровнем содержания соматических клеток 100 тыс./см³, соответственно, до 50,4 и 50,2 %, а также сокращение количества животных в группе с содержанием соматических клеток от 301 до 500 тыс./см³, соответственно, до 18,7 и 17,3 % от общего числа обследуемого поголовья.

В этот же период отмечено существенное увеличение количества животных с высоким содержанием соматических клеток в молоке (от 1 млн./см³ и выше). Так, численность в стаде тех коров, молоко которых не соответствует требованиям СТБ 1598-2008, достигла в апреле 17,5%, в мае – 18,3 %, что могло свидетельствовать о развитии у них воспалительных заболеваний вымени, количество которых резко возрастает в весенний период. На высокий уровень заболеваемости коров в весенний период указывают в своих исследованиях и ряд авторов, и в частности, В.И. Мутовин [14].

Принимая во внимание полученные данные, а также, учитывая то, что системой содержания коров дойного стада на МТК «Березовица»,

предусмотрен ввод новотельных коров в основное стадо после 7 дней новотельного периода, когда содержание соматических клеток в молоке приходит в физиологическую норму, а из общего удоя исключается молоко запускаемых коров и находящихся в половой охоте, нами было выдвинуто предположение, что высокий уровень соматических клеток в молоке обеспечивают маститные животные дойного стада. Это предположение было проверено на поголовье коров 2-х производственных секций численностью по 60 голов путем сопоставления результатов исследования индивидуальных проб молока суточного удоя на содержание соматических клеток с результатами исследований физиологического состояния вымени лактирующих коров с применением препарата «Беломастин».

При клиническом осмотре обращали особое внимание на внешний вид, величину и консистенцию отдельных четвертей вымени, их болезненность, на состояние сосков и характер секрета. Для выявления субклинических (скрытых) форм мастита, а также раздражения вымени, паренхимное молоко, взятое из отдельных четвертей вымени в конце доения, исследовали, используя молочно-контрольные пластинки МКП-2, а также препарат «Беломастин» согласно «Наставлению по применению «Беломастина» для диагностики мастита у коров» [15].

Условно считали, что физиологически здоровое вымя было у тех животных, которые имели отрицательную реакцию (-) на диагностикум, реакционная смесь при этом оставалась жидкой, однородной, а содержание соматических клеток в молоке не превышало 500 тыс./см³.

Раздражение вымени у коров фиксировали тогда, когда молоко имело сомнительную реакцию на диагностикум (+), в смеси образовывались единичные хлопья или слизистые тяжи, соматических клеток в молоке содержалось от 500 тыс. до 1 млн./см³.

Больными субклиническим маститом считали коров, если молоко давало положительную реакцию (++, +++) с диагностикумом, в смеси образовывалась тягучая слизистая масса или желеобразный сгусток, в молоке содержалось соматических клеток более 1 млн./см³.

Установлено, что из 480 обследованных четвертей вымени у 149 из них (31,0 %) среднее содержание соматических клеток составило 1,89 млн./см³, что свидетельствовало о наличии в соответствующих долях вымени воспалительного процесса – субклинической (скрытой) формы мастита.

В 22-х четвертях вымени (4,6 %) от общего количества обследованных четвертей вымени имело место наличие клинической формы мастита. Молоко от животных с клинической формой мастита сопровождается изменением органолептических свойств молока: вкуса, цвета, запаха, образованием сгустков, хлопьев, изменением консистенции

молока. При сложившейся организации труда на МТК «Березовица» молоко, полученное от таких животных, собирается в отдельную емкость и используется на внутрихозяйственные нужды.

Раздражение вымени коров, в отличие от мастита, при котором основной причиной возникновения воспалительного процесса является инфекция, обусловлено, как правило, неадекватным воздействием параметров доильной техники на нежные ткани сосков в процессе машинного доения, а также рядом технологических факторов молочно-товарного комплекса. Это состояние может быть охарактеризовано как предмаститное и при исключении воздействия на молочную железу неблагоприятных факторов не способно развиваться в воспалительный процесс.

Как показали результаты исследований, количество проб, содержащих 783 тыс./см^3 соматических клеток, составило 53 шт., или 11,0%, что указывало на наличие раздражения в соответствующих четвертях вымени коров подконтрольного стада.

Сопоставляя результаты исследований по содержанию соматических клеток в молоке с результатами исследований физиологического состояния вымени экспресс-методом с применением 0,3%-ного рабочего раствора препарата «Беломастин» обнаружено практически полное совпадение положительных реакций диагностикума с молоком и содержания соматических клеток в индивидуальных пробах молока.

Таким образом, можно утверждать, что высокий уровень содержания соматических клеток в молоке коров дойного стада обуславливают, главным образом, животные, характеризующиеся наличием воспалительного процесса в молочной железе, что позволило дальнейшие исследования по выявлению закономерности изменения химического состава, технологических свойств молока в зависимости от уровня содержания соматических клеток в секрете молочной железы (молоке) при различном физиологическом состоянии организма лактирующих коров осуществлять на фоне физиологического состояния, характеризующегося патологией молочной железы в форме субклинического мастита. Контролем служили здоровые животные, с физиологически обоснованным уровнем содержания соматических клеток в молоке.

Группы животных формировали, используя накопленный материал по исследуемому вопросу: контрольная группа – в молоке содержится $1-100 \text{ тыс./см}^3$ соматических клеток, I опытная – $101-300 \text{ тыс./см}^3$, II опытная – $301-500 \text{ тыс./см}^3$, III опытная – $501-1000 \text{ тыс./см}^3$, IV опытная – $1001-2000 \text{ тыс./см}^3$, V опытная – более 2001 тыс./см^3 . Широкий диапазон содержания соматических клеток между верхней и нижней границами обусловлен большой вариабельностью признака, как у здоровых животных, так и с патологией молочной железы.

Как показали результаты исследований (таблица 2), содержание жира в молоке коров контрольной группы составило 38,8 г/кг. У коров I опытной группы, где содержание соматических клеток в молоке находилось в диапазоне от 101 до 300 тыс./см³, отмечена тенденция снижения жирности молока по сравнению с контрольной на 1,1 г/кг, или на 2,8 %.

Таблица 2 – Содержание компонентов молока подопытных животных

Группы	Жир		Белок		Лактоза	
	г/ кг	± к кон- тро- лю	г/кг	± к кон- тро- лю	г/кг	± к кон- тро- лю
Контроль- ная	38,8±1,14		30,07±0,8		52,3±1,2	
I опытная	37,7±1,26	-1,1	30,10±0,7	+0,03	50,7±1,04	-1,6
II опытная	36,1±1,19	-2,7	29,56±0,4	-0,51	50,0±1,02	-2,3
III опытная	33,9±1,72	-4,9	28,35±0,8	-1,72	49,8±1,54	-2,5
IV опытная	34,8±1,43	-4,0	31,31±0,6	+1,24	47,5±1,5*	-4,8
V опытная	33,0±1,98	-5,8	32,80±0,9*	+2,73	45,7±1,6**	-6,6

Примечание: здесь и далее *P ≤ 0,05, **P ≤ 0,01, ***P ≤ 0,001

Аналогичная тенденция была установлена у коров II опытной группы, состояние молочной железы которых можно условно назвать здоровым (301-500 тыс./см³). Здесь снижение жирности молока по сравнению с контролем составило 6,9 %. У коров III опытной группы падение содержания жира достигло 2,6 %.

Отмечая характер изменения жирности молока от наличия соматических клеток, следует отметить, что при начальной стадии воспалительного процесса, когда нежные ткани молочной железы становятся особенно проницаемыми (1001-2000 тыс. соматических клеток в 1 мл молока), содержание жира даже несколько повысилось и составило 34,8 г/кг (IV опытная группа) против 33,9 г/кг (III опытная группа).

Повышение числа соматических клеток от 1000 до 2000 тыс./см³., обусловленное возникновением воспалительного процесса в молочной железе, сопровождалось повышением общего белка в молоке коров IV опытной группы по сравнению с контрольной на 4,1 %.

Наряду с молочным жиром большое практическое значение имеет лактоза. Она обуславливает пищевую ценность молока, служит исходным веществом при молочнокислом брожении в процессе производства молочнокислых продуктов.

Изменение лактозы в наших исследованиях носило линейный характер: с увеличением числа соматических клеток содержание молочного сахара в молоке подопытных животных снижалось, при этом

наиболее значительное снижение отмечено у коров IV и V опытных групп, где разница по данному показателю с контролем составила 4,8 г/кг, или 9,2 % ($P \leq 0,05$), и 6,6 г/кг, или 12,6 % ($P \leq 0,01$), соответственно.

Несколько иной характер носило изменение общего белка молока подопытных животных. Так, массовая доля белка у коров контрольной и I опытной групп находилась практически на одном уровне – 30,07-30,10 г/кг. У коров II и III опытных групп отмечено снижение массовой доли белка по сравнению с контролем на 1,6 и 5,7 %, соответственно, что обусловлено, по нашему мнению, снижением лизоцимной активности, направленной на недопущение развития болезни у коров, физиологическое состояние вымени которых можно охарактеризовать как условно здоровое (301-500 тыс. соматических клеток в 1 см³ молока) и как пограничное с патологией молочной железы (501-1000 тыс./см³).

Повышение числа соматических клеток от 1000 до 2000 тыс./см³, обусловленное возникновением воспалительного процесса в молочной железе, сопровождалось повышением общего белка в молоке коров IV опытной группы по сравнению с контрольной на 4,1 %.

Развитие болезни усугубило биохимические процессы, происходящие в молочной железе коров V опытной группы. Так, содержание белка в молоке коров с уровнем соматических клеток от 2000 тыс./см³ и выше составило 32,80 г/кг, что на 10,9 % достоверно ($P \leq 0,05$) превосходило данный показатель молока коров контрольной группы.

Количество белка в молоке и соотношение белковых фракций (казеина, глобулина и альбумина) в значительной степени определяют такие технологические свойства молока, как термостабильность (способность выдерживать высокие температуры при изготовлении молочных продуктов) и сычужную свертываемость (способность молока свертываться под действием сычужного фермента), что имеет большое значение при производстве сыров.

Данные, характеризующие технологические свойства молока в зависимости от уровня соматических клеток в молоке, представлены в таблице 3.

Установлено, что молоко коров контрольной группы выдерживало алкогольную пробу с 80%-ным этиловым спиртом (в смеси не обнаруживалось хлопьев), что свидетельствовало о высокой термоустойчивости молока коров с содержанием соматических клеток от 1 до 100 тыс./см³ (I группа по термоустойчивости).

Молоко коров I, II, III опытной групп не выдерживало пробу с 80%-ным этиловым спиртом, но при этом не вызывало осаждения хлопьев в смеси с 75%-ным этиловым спиртом, что позволяло отнести его к II

группе по термоустойчивости.

Таблица 3 – Технологические свойства молока подопытных животных

Группы	Термоустойчивость				Сычужная свертываемость, мин / группа
	Объемные доили этилового спирта, %				
	80	75	72	70	
Контрольная	+				13,1 / I группа
I опытная		+			14,5 / I группа
II опытная		+			15,7 / I группа
III опытная		+			19,2 / II группа
IV опытная			+	+	30,3 / II группа
V опытная			+	+	48,0 / III группа

Значительное ухудшение способности белков противостоять коагуляции под воздействием этилового спирта отмечено у коров IV и V опытных групп. Так, молоко коров с содержанием соматических клеток в 1 мл 1001-2000 тыс./см³ и 2001 тыс./см³ и более соответствовало III-IV группе по термоустойчивости, что делало его малопригодным для высокотемпературной переработки молока-сырья.

Наряду с термостабильностью молока большое практическое значение имеет сычужная свертываемость. Молоко, которое плохо свертывается под действием сычужного фермента, называют сычужно-вялым.

В зависимости от продолжительности свертывания молока под действием сычужного фермента и характера сгустка молоко делится на три класса: 1 кл. – молоко свертывается до 15 минут; 2 кл. – от 16 до 40 минут и 3 кл. – свыше 40 минут.

Результаты исследований показали, что с увеличением количества соматических клеток в молоке сычужная свертываемость молока подопытных животных значительно ухудшилась. Так, при содержании соматических клеток от 2000 тыс./см³ и выше (IV опытная группа) продолжительность свертывания белков молока достигла 48,0 минут против 13,1 мин в контрольной группе (1-100 тыс./см³), сгусток при этом был крупнозернистый с пузырьками газа, что делало молоко непригодным для промышленной переработки. При содержании соматических клеток 101-300 тыс./см³ (I опытная группа), 301-500 тыс./см³ (II опытная группа), 501-1000 тыс./см³ (III опытная группа), 1001-2000 тыс./см³ (IV опытная группа) продолжительность сычужного свертывания находилась в пределах 14,5-30,3 мин, молоко свертывалось без пузырьков газа и выделения сыворотки. По сычужной свертываемости такое молоко соответствовало 2-му классу и могло быть использовано

для производства сыров.

Заключение. Установлено, что в пробах молока здоровых коров (53,0 % от общего числа животных в стаде) содержалось от 20,0 до 278,0 тыс./см³ соматических клеток, с раздражением вымени (11,7 %) – 697 тыс./см³, с заболеванием субклинической формой мастита (30,0 %) – 1,77 млн./см³.

Установлено, что с увеличением числа соматических клеток в молоке, обусловленном патологическим процессом в молочной железе, заметно снизилось содержание массовой доли жира – на 10,3 и 14,9 %, лактозы – на 9,1 % ($P \leq 0,05$) и 12,6 % ($P \leq 0,01$), белка – на 4,1 и 9,0 % ($P \leq 0,05$) у коров IV и V опытных групп с содержанием соматических клеток, соответственно, 1001-2000 тыс./см³ и 2001 тыс./см³ и более по сравнению с контрольной группой коров, в 1 мл молока которых содержалось до 100 тыс. соматических клеток.

Установлено ухудшение способности белков противостоять коагуляции под воздействием этилового спирта у коров IV и V опытных групп. Так, молоко коров с содержанием соматических клеток в 1 мл 1001-2000 тыс./см³ и 2001 тыс./см³ и более соответствовало 3-4 группе по термоустойчивости, 2-3 классу по сычужной свертываемости, что делало его малопригодным для промышленной переработки.

Литература

1. Методические рекомендации по контролю числа соматических клеток в молоке при селекции на устойчивость к маститу и качеству молока / ВНИИРГЖ. – Ленинград, 1990. – 32 с.
2. Методические рекомендации по определению количества соматических клеток в молоке / Ин-т экспериментальной вет. им. С.Н. Вышелесского. – Минск, 2007. – 12 с.
3. Карташова, В. М. Маститы коров / В. М. Карташова, А. И. Ивашура. – М., 1988. – 256 с.
4. Карташова, В. М. Гигиена получения молока / В. М. Карташова – Л. : Колос, 1980. – 184 с.
5. Воскобойников, В. М. Маститы коров / В. М. Воскобойников. – Мн. : Ураджай, 1981. – 135 с.
6. Ивашура, А. И. Гигиена производства молока / А. И. Ивашура. – М. : Росагропромиздат, 1989. – 238 с.
7. Кэмпбелл, Дж. Р. Производство молока / Дж. Р. Кэмпбелл, Р. Т. Маршал. – М. : Колос, 1980. – 670 с.
8. Оксамитный, Н. К. Машинное доение и маститы / Н. К. Оксамитный // Тезисы докладов V Всесоюзного симпозиума по машинному доению сельскохозяйственных животных. – М., 1979. – Ч. 1. – С. 128-130.
9. Логвинов, Д. Маститы и качество молока / Д. Логвинов // Молочное и мясное скотоводство. – 1992. - № 5. – С. 5-7.
10. СТБ 1598-2006. Молоко коровье. Требования при закупках. – Мн. : Госстандарт, 2006. – 11 с.
11. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных / А. П. Калашников [и др.]. – М., 2003 – 455 с.
12. Правила машинного доения коров. – Мн. : Ураджай, 1990. – 38 с.
13. Рокицкий, П. Ф. Введение в статистическую генетику / П. Ф. Рокицкий. – Минск

: Высш. шк., 1978. – 447 с.

14. Мутовин, В. И. Борьба с маститами коров / В. И. Мутовин. – М. : Колос, 1981. – 291 с.

15. Наставление по применению препарата «Беломастин» для диагностики мастита у коров. – Мн., 1999.

Поступила 13.03.2014 г.

УДК 636.2.085.16:636.033

В.А. КАРПУТЬ

ПРОДУКТИВНЫЕ И РЕЗИСТЕНТНЫЕ КАЧЕСТВА ТЕЛЯТ ПОД ВЛИЯНИЕМ ИММУНОСТИМУЛИРУЮЩИХ ПРЕПАРАТОВ РАСТИТЕЛЬНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

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

Исследования показали, что использование препарата тримунал в дозе 1 таблетка 2 раза в день в течение двух недель способствовало повышению показателей иммунной защиты организма и увеличению энергии роста телят. Применение растительного препарата тонзилгон в дозе 2 таблетки 2 раза в день способствовало повышению энергии роста телят на 24,6 %, нормализации иммунного статуса животных, снижению их заболеваемости.

Ключевые слова: телята, иммуностимулирующие препараты, продуктивность.

V.A. KARPUT

PERFORMANCE TRAITS AND RESISTANCE OF CALVES UNDER EFFECT OF IMMUNE STIMULATING PLANT ORIGIN PREPARATIONS

RUE «Scientific and Practical Center of the National Academy of Sciences
of Belarus on Animal husbandry»

Studies have shown that use of trimunal preparation in the dose of 1 tablet 2 times a day for two weeks helped to improve indicators of immune protection of organism and increased energy growth of calves. Application of plant origin preparation tonzilgon in the dose of 2 tablets 2 times a day helped to improve growth energy of calves by 24.6%, normalize the immune status of animals and decrease their morbidity.

Keywords: calves, immune stimulating preparations, performance.

Введение. В условиях современного ведения животноводства необходим поиск методов и средств, повышающих защитные силы организма телят на ранних стадиях индивидуального развития, так как в это время животные адаптируются к условиям окружающей среды, которые иногда весьма неблагоприятны для них [1, 2].