

DOI: 10.22363/2312-797X-2017-12-1-86-92

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНОГО КОНТРОЛЯ МОЛОКА НА КРУПНЫХ ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

И.Г. Серегин¹, Д.В. Никитченко¹, Л.Г. Королева², Г.В. Сноз³

¹Российский университет дружбы народов
ул. Миклухо-Маклая, 8/2, Москва, Россия, 117198

²ООО «Данон индустрия»
Полевая ул., 4, п. Любучаны, Чеховский район,
Московская область, Россия, 142380

³Московская государственная академия
ветеринарной медицины и биотехнологии им. К.И. Скрябина
ул. Скрябина, 23, г. Москва, Россия, 109472

В статье приводятся сравнительные результаты исследования качества и безопасности молока, поступающего на переработку с помощью тест-систем и приборного контроля, позволяющих своевременно и эффективно выявлять в сборном молочном сырье содержание маститного молока и наличие антибиотиков, а также контаминацию его микроорганизмами. Установлено, что в поступающем на переработку молока на крупное молочное предприятие «Данон индустрия» выявлено содержание маститного молока в 2,72–5,96%, наличие антибиотиков — в 12,39–17,48% и повышенная контаминация микроорганизмами в 12,50%, от числа исследованных партий. При исследовании молока с помощью тест-систем и приборов получены результаты, которые соответствуют таковым при исследовании общепринятыми методами. Использование экспресс-методов мониторинга молочного сырья при приеме на переработку позволяет сократить время проведения производственного ветеринарно-санитарного контроля и выбраковывать партии молочного сырья, не отвечающие требованиям нормативных документов.

Ключевые слова: партия молока, поставщики, молоко маститных коров, антибиотики, контаминация микроорганизмами, ветеринарно-санитарный контроль, тест-системы, экспресс-методы

Актуальность. Молоко является основным и ценным продуктом питания для населения многих стран мира. Оно используется в пищевых целях в натуральном виде и для изготовления различных молочных, в том числе диетических, продуктов. В молоке нуждаются прежде всего социально незащищенные группы людей, особенно дети, больные и пожилые жители.

К молоку предъявляются высокие ветеринарно-санитарные и технологические требования. Оно должно соответствовать требованиям ГОСТ, Техническому регламенту, СанПиН и Правилам ветеринарно-санитарной экспертизы. В реализацию или на переработку для пищевых целей должно направляться молоко, полученное от здоровых животных и в условиях высокой гигиены на всех производственных участках [1–5].

Молоко здоровых коров не только сохраняет пищевую ценность, оно может храниться без изменения основных физико-химических и микробиологических свойств более длительный срок.

Однако при нарушениях условий содержания и кормления коров, правил и технологии доения достаточно часто развивается субклинический, а затем клинически выраженный мастит. Мастит является одной из широко распространенных болезней коров, которая наносит большие экономические убытки как хозяйствам — производителям молока, так и молокоперерабатывающим предприятиям. При мастите резко снижается молочная продуктивность коров. Маститное молоко значительно отличается от продукции здоровых животных по физико-химическим показателям, содержанию микроорганизмов и плохой технологичностью. Поэтому молоко маститных коров собирают отдельно от молока здоровых животных, подвергают обеззараживанию и выбраковывают на корм животным. Качество и безопасность молока зависит также и от других болезней коров, от породы и возраста животных, периода и сезона лактации, от гигиены доения и режимов хранения молочного сырья [2].

Известны более 30 видов микроорганизмов, способных осложнять течение воспалительного процесса в вымени и других органах животного. Многие из них являются опасными для человека и при определенных условиях могут вызывать инфекционную патологию, токсикоинфекции или токсикозы микробного происхождения. Поэтому важным ветеринарно-санитарным мероприятием на фермах является своевременное выявление заболевания коров и проведение эффективного курса их лечения.

При лечении коров обычно используются антимикробные и противовоспалительные препараты, в том числе антибиотики. Однако при поступлении антибиотиков в организм последние могут накапливаться в молочном секрете и выделяться с молоком. В организм коровы антибиотики могут поступать не только при лечении, но и при скармливании свинных комбикормов и различных добавок. Кроме того, некоторые поставщики используют антибиотики в качестве консерванта молочного сырья. Но согласно Правилам ветеринарно-санитарной экспертизы, Технического регламента на молоко сырое, СанПиН 2.3.2.1078-01 и ГОСТ Р 31449-2013 на молоко коровье содержание антибиотиков (как и других ингибиторов) в молочной продукции строго регламентировано или не допускается совсем [1; 3; 5].

Повышенное содержание в молоке микроорганизмов или антибиотиков снижает его технологичность, что является отрицательным для производства различных молочных продуктов [7].

Ассортимент выпускаемой продукции на ООО «Данон индустрия» составляет около 40 наименований, для чего требуется молочное сырье высокого качества. Поэтому на данном молокоперерабатывающем предприятии при приеме молока постоянно осуществляется контроль по органолептическим и физико-химическим показателям, а также мониторинг содержания маститного молока в сборном, наличия в молоке антибиотиков и уровень микробного загрязнения молочного сырья. При этом используются общепринятые методы производственного контроля и экспресс-анализы с помощью тест-систем и приборов [6].

Целью исследований явилось определение в поступающих партиях молочного сырья содержания маститного молока в сборном, наличие антибиотиков и уровень микробной контаминации с использованием различных тест-систем и приборов (экспресс-методы) для наиболее рационального его использования при производстве многочисленных молочно-кислых продуктов.

Материалы и методы исследований. Порядок и методы контроля молока регламентированы инструктивными и нормативными документами. Однако проведение мониторинга молочного сырья общепринятыми методами исследования достаточно затратно и требует много времени. При ежедневном поступлении на переработку многих партий молока это становится трудно осуществимым.

Молоко является скоропортящимся продуктом, и контроль его должен проводиться быстро в режиме реального времени. Для этого предпочтительнее использовать экспресс-методы или тест-системы, считывающие устройства и компьютерную технику, позволяющие сократить время скрининговых исследований молочного сырья и наиболее достоверно получать показатели для его ветеринарно-санитарной оценки. Поэтому вместе с традиционными методами выявления маститного молока в сборном (димастин, мастоприм и др.) мы использовали прибор «Соматос». Для выявления содержания антибиотиков в молочном сырье применяли тест-системы «4Sensor», «Delvotest» и «CNAР-тест», широко адаптированные в зарубежной практике. Микробиологическую загрязненность молока определяли в сравнительном аспекте реакцией на редуктазу, выборочным (контрольным) посевом на плотные питательные среды и с помощью турбидофлуориметра «БИО-ТФ». Исследования проводили в течение 2012—2015 гг. при ежегодном поступлении от поставщиков на ООО «Данон индустрия» 128—793 партий молока из 12 регионов страны. На основании полученных данных определяли возможность использования экспресс-методов или тест-систем при производственном контроле молочного сырья. Для исследования отбирали пробы молока, поступившего на переработку из хозяйств и организаций-поставщиков: «Алешинский», «Барыбино», «Гурьяново», «Киров», «Кострово», «Им. Ленина», «Правда Н», «50-летие СССР», «Белая поляна», «Вошажниково», «Новый путь», «Простор». Исследования проводили в различные сезоны года при одних и тех же условиях сдачи-приемки молочного сырья и требованиях к транспортным средствам.

Результаты исследования. Полученные данные представлены в табл. 1—3. Исследования показали, что на переработку в ООО «Данон индустрия» ежегодно поступают до 4715—4735 партий молока. Хозяйства-поставщики доставляют партии молока сырого из 18 областей и двух республик России (Московская, Калужская, Тульская, Рязанская, Смоленская, Нижегородская, Ярославская, Вологодская, Брянская, Курская, Воронежская, Липецкая, Новгородская, Ленинградская, Ивановская, Владимирская, Тверская и Самарская области, Чувашская и Татарская республики).

Результаты исследования молока с целью выявления маститного в сборном представлены в табл. 1. Данные этой таблицы свидетельствуют, что в 2012 г. при приеме 134 партий молока от поставщика «Алешинский» маститное было обнаружено в 8 партиях сборного молочного сырья, что составляет 5,97%. При исследовании 292 партий молока поставщика «Барыбино» содержание маститного было обнаружено в 14 партиях (4,79%) при исследовании 368 партий молока поставщика «Гурьяново» маститного молока в сборном было выявлено в 17 партиях (4,62%), в молоке поставщиков «Киров», «Кострово», «Им. Ленина», «Правда Н», «Белая поляна» — в 3,01—5,21% партий, в молоке поставщиков «50-летие СССР», «Вошажниково», «Новый путь», «Простор» маститное молоко было выявлено в 2,87—5,20% партий.

Таблица 1

Результаты контроля молока на содержание маститного в сборном

№ п/п	Поставщик молока	Годы исследований												Всего		
		2012			2013			2014			2015					
		Кол-во партий	Выявлено		Кол-во партий	Выявлено		Кол-во партий	Выявлено		Кол-во партий	Выявлено		Кол-во партий	Выявлено	
			поступило	кол-во		%	поступило		кол-во	%		поступило	кол-во		%	поступило
1	Алешинский	134	8	5,97	132	6	4,55	126	8	6,35	128	9	7,03	520	31	5,96
2	Барыбино	292	14	4,79	288	12	4,17	282	13	4,61	290	11	3,79	1152	50	4,34
3	Гурьяново	368	17	4,62	364	13	3,57	358	11	3,07	364	10	2,75	1454	51	3,51
4	Киров	365	14	3,84	365	17	4,66	365	14	3,84	365	11	3,01	1460	56	3,84
5	Кострово	365	15	4,11	365	11	3,01	365	13	3,56	365	12	3,29	1460	51	3,49
6	Им. Ленина	365	19	5,21	365	13	3,56	363	10	2,75	365	12	3,29	1458	54	3,70
7	Правда Н	365	11	3,01	365	10	2,74	365	12	3,29	365	10	2,74	1460	43	2,95
8	50-летие СССР	732	21	2,87	728	23	3,16	726	24	3,31	728	21	2,88	2914	89	3,05
9	Белая поляна	365	16	4,38	363	18	4,96	361	21	5,81	364	19	5,22	1453	74	5,09
10	Вошажниково	793	23	2,90	792	21	2,65	788	23	2,92	794	19	2,39	3167	86	2,72
11	Новый путь	226	11	4,87	224	12	5,36	220	11	5,00	223	13	5,83	893	47	5,26
12	Простор	365	19	5,20	364	17	4,67	363	19	5,23	365	17	4,66	1457	72	4,94
	Всего	4735	188	3,97	4715	173	3,67	4682	179	3,82	4716	164	3,48	18848	704	3,74
	В %	100			100			100			100			100		

Таблица 2

Контроль содержания антибиотиков в молоке с помощью тест-систем

Поставщик молока (2012 - 2015 гг.)	Методы исследований											
	Микробиологический			"Delvotest"			"4Sensor"			CNAP-тест		
	Кол-во партий за 4 г.	Выявлены антибиотики		Выявлены антибиотики			Выявлены антибиотики			Выявлены антибиотики		
		поступило	кол-во партий	%	кол-во партий	%	отклонение	кол-во партий	%	отклонение	кол-во партий	%
Алешинский	520	27	5,19	35	6,73	+54	46	8,85	+3,66	23	4,42	-0,77
Барыбино	1152	121	10,50	143	18,41	+7,91	168	14,58	+4,08	99	8,59	-1,91
Гурьяново	1454	173	11,89	201	13,82	+1,93	228	15,68	+3,79	177	12,17	+0,28
Киров	1460	186	12,73	238	16,30	+3,57	280	19,18	+6,45	243	16,64	+3,91
Кострово	1460	193	13,19	262	17,05	+3,86	289	19,79	+6,60	193	13,22	+0,03
Им. Ленина	1458	178	12,21	220	15,08	+2,87	231	15,34	+3,13	172	11,80	-0,41
Правда Н	1460	176	12,05	238	16,30	+4,25	280	19,18	+7,13	187	12,81	+0,76
50-летие СССР	2914	434	14,89	513	17,60	+2,71	566	19,12	+4,23	491	16,85	+1,96
Белая поляна	1453	152	10,47	174	11,38	+0,91	196	13,49	+3,02	96	6,61	-3,86
Вошажниково	3167	437	13,70	502	15,85	+2,15	632	19,96	+6,26	489	15,44	+1,84
Новый путь	893	57	6,38	69	7,73	+1,35	92	10,30	+3,92	59	6,60	+0,22
Простор	1457	201	13,79	259	17,78	+3,99	287	19,70	+5,51	173	12,01	-1,78
Всего	18848	2335	12,39	2854	15,14	+3,05	3295	17,48	+5,09	2404	12,74	+0,35

В 2013 г. число партий молока, содержащих маститное, составляло 2,65—5,3% всех поступивших от вышеперечисленных поставщиков. В 2014 г. маститное молоко в сборном выявляли в 2,75—6,35% поступивших партий, в 2015 — в 2,39—7,03% партий. Всего за четыре года из 18 848 партий молока маститное было выявлено в 704 случаях, что составляет 3,74% от числа, поступившего на переработку.

При сравнении эффективности выявления маститного молока разными методами (растворы димастина, мастоприма, мастопроба, 20% раствор сульфанола,

«Соматос») были выявлены определенные различия. Прослеживалась тенденция увеличения случаев обнаружения маститного молока в сборном при использовании диагностикумов с более высоким содержанием сульфанола и при использовании системы «Соматос».

Содержание антибиотиков в партиях сборного молока, которые поступали из этих же 12 хозяйств, определяли с помощью различных тест-систем и сравнивали их с общепринятым методом при использовании тест-микробов. Полученные данные представлены в табл. 2.

Из данных, представленных в табл. 2, видно, что в течение 2012—2015 гг. в сборном молоке, поступившем на ООО «Данон индустрия», содержание антибиотиков было выявлено в 8,85—19,19% партий. При этом общепринятым методом — в 5,19—14,89% партий, с помощью тест-системы «Delvotest» — в 6,73—18,41%, тест-системы «4Sensor» — 8,85—19,96%, «СНАР-тест» — в 4,42—16,85% исследованных партий молока сырого. Отклонения в эффективности контроля молочного сырья различными тест-системами составляли 0,91—7,91%. Наиболее эффективными оказались тест-системы «4Sensor» и «Delvotest».

Результаты контроля на микробную загрязненность молока представлены в табл. 3.

Таблица 3

Контроль контаминации молока микроорганизмами по ГОСТ и с помощью тест-системы «БИО-ТФ»

Поставщик молока	Годы исследований											
	2012			2013			2014			2015		
	Кол-во партий	Выявлено		Кол-во партий	Выявлено		Кол-во партий	Выявлено		Кол-во партий	Выявлено	
	поступило	КОЕ/мл	БИО-ТФ	поступило	КОЕ/мл	БИО-ТФ	поступило	КОЕ/мл	БИО-ТФ	поступило	КОЕ/мл	БИО-ТФ
Алешинский	134	2,5x10 ⁵	1,7x10 ⁵	132	1,7x10 ⁵	7,4x10 ⁴	126	2,3x10 ⁶	4,9x10 ⁵	128	2,7x10 ⁴	1,4x10 ⁴
Барыбино	292	2,2x10 ⁵	1,7x10 ⁵	288	1,8x10 ⁵	3,9x10 ⁴	282	2,8x10 ⁵	5,6x10 ⁴	290	1,7x10 ⁵	5,9x10 ⁴
Гурьяново	368	1,1x10 ⁵	3,9x10 ⁵	364	2,9x10 ⁵	7,4x10 ⁴	358	3,2x10 ⁵	1,5x10 ⁵	364	1,1x10 ⁵	7,2x10 ⁴
Киров	365	1,3x10 ⁵	1,2x10 ⁵	365	2,2x10 ⁵	6,3x10 ⁴	365	5,5x10 ⁵	7,8x10 ⁴	365	2,5x10 ⁴	1,2x10 ⁴
Кострово	365	3,2x10 ⁵	3,1x10 ⁴	365	2,5x10 ⁵	6,8x10 ⁴	365	3,9x10 ⁴	2,9x10 ⁴	365	1,1x10 ⁵	7,9x10 ⁴
Им. Ленина	365	5,3x10 ⁵	1,8x10 ⁵	365	1,2x10 ⁵	3,5x10 ⁴	363	4,1x10 ⁵	2,1x10 ⁴	365	1,1x10 ⁵	0,9x10 ⁴
Правда Н	365	5,4x10 ⁴	1,8x10 ⁵	365	1,8x10 ⁵	4,4x10 ⁴	365	1,1x10 ⁵	4,5x10 ⁴	365	2,4x10 ⁴	2,0x10 ⁴
50-летие СССР	732	5,3x10 ⁵	1,7x10 ⁵	728	4,6x10 ⁵	3,9x10 ⁴	726	2,8x10 ⁴	2,2x10 ⁴	728	7,7x10 ⁴	2,4x10 ⁴
Белая поляна	365	1,4x10 ⁶	4,7x10 ⁵	363	3,2x10 ⁶	9,4x10 ⁵	361	3,4x10 ⁶	8,7x10 ⁴	364	4,8x10 ⁶	9,2x10 ⁵
Вошажниково	793	1,7x10 ⁵	1,1x10 ⁵	792	1,4x10 ⁵	3,5x10 ⁴	788	5,6x10 ⁴	2,2x10 ⁴	794	5,6x10 ⁴	5,1x10 ⁴
Новый путь	226	2,4x10 ⁵	9,7x10 ⁴	224	1,4x10 ⁵	3,5x10 ⁴	220	5,1x10 ⁶	7,1x10 ⁵	223	3,4x10 ⁵	1,4x10 ⁵
Простор	365	2,2x10 ⁵	1,4x10 ⁵	364	4,6x10 ⁵	3,9x10 ⁴	363	2,9x10 ⁴	8,1x10 ⁴	365	2,3x10 ⁵	9,1x10 ⁴
Всего	4735			4715			4682			4716		

Анализируя данные этой таблицы, можно заключить, что микробная контаминация молока всех исследуемых в 2012—2015 гг. партий молока составляла (2,2 × 10⁴)—(5,1 × 10⁶) КОЕ/мл из них (2,2 × 10⁴)—(5,9 × 10⁴) КОЕ/мл было 21% партий, (1,1 × 10⁵—5,5 × 10⁵) — 66,5%, (1,4 × 10⁶—5,1 × 10⁶) — 12,5% партий.

Количество партий молока, соответствующих требованиям высшего сорта, достигало 71%, первого сорта — 28%, второго сорта — 1%. Минимальная контаминация молока, поступившего на предприятие, составляла $2,2 \times 10^4$ КОЕ/мл (22 тыс./мл), самая высокая контаминация достигала $5,1 \times 10^6$ КОЕ/мл (5,1 млн/мл) микробных клеток в 1 мл.

Использованием системы турбидофлуориметра «БИО-ТФ» подтверждалась контаминация микроорганизмами исследуемого молока, и только в двух случаях (4,2%) были получены более высокие результаты анализа.

Заключение. На основании полученных данных можно заключить, что на крупное молокоперерабатывающее предприятие типа «Данон индустрия» ежегодно поступает 4682—4735 партий молока, в котором можно обнаружить содержание маститного в сборном в 2,72—5,96% партий, содержание антибиотиков — в 12,39—17,48% партий и повышенную контаминацию микроорганизмами в 12,5% партий.

Применение экспресс-методов («Соматос», «4Sensor», «Delvotest») позволяет своевременно и эффективно осуществлять производственный ветеринарно-санитарный контроль молочного сырья, поступающего от разных поставщиков на переработку. Для ускорения исследований на контаминацию молока микроорганизмами можно также использовать приборные системы типа «БИО-ТФ», «Бактракт» и другие, позволяющие сокращать время исследования молочного сырья.

Использование экспресс-методов (тест-систем и приборов) является в условиях крупных молокоперерабатывающих предприятий производственной необходимостью, так как это позволяет своевременно осуществлять ветеринарно-санитарный контроль молочного сырья, поступающего ежедневно многочисленными партиями на переработку и производство молочных продуктов.

Своевременное выявление содержания маститного молока в сборном, наличие в молочном сырье антибиотиков и повышенной контаминации микроорганизмами позволяет научно обосновано отбраковывать такие партии сырья и не допускать их в производственный процесс. Это является основой для получения высококачественных и безопасных для потребителей молочных продуктов в широком ассортименте.

© И.Г. Серегин, Д.В. Никитченко, Л.Г. Королева, Г.В. Сноз, 2017

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. ГОСТ 31449-2013 Молоко коровье сырое. Технические условия. М., 2013.
2. Карташова В.М. Ветеринарно-санитарные требования при получении молока высокого качества. Научные труды ВАСХНИЛ, 1980.
3. СанПиН 2.3.2.1078-01 Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов. М., 2002.
4. СанПиН 2.3.2.1324-03 Гигиенические требования к срокам годности и условиям хранения пищевых продуктов. М., 2003.
5. Сборник правил ветсанэкспертизы продуктов животноводства и растениеводства. М.: Интерзоветсервис, 1998.

6. Серегин И.Г., Уша Б.В. Лабораторные методы в ветеринарно-санитарной экспертизе пищевого сырья и готовых продуктов: Учебное пособие. СПб.: РАПП, 2008.
7. Серегин И.Г., Дунченко Н.И., Михалева Л.П. Производственный ветеринарно-санитарный контроль молока и молочных продуктов: Учебное пособие. Дели Принт, 2009.

DOI: 10.22363/2312-797X-2017-12-1-86-92

IMPROVING OF VETERINARY AND SANITARY CONTROL OF MILK FROM LARGE DAIRY PROCESSING COMPANIES

I.G. Seregin¹, D.V. Nikitchenko¹, L.G. Korolyova², G.V. Snoz³

¹Peoples' Friendship University of Russia (RUDN University)
Miklukho-Maklay str., 8/9, Moscow, Russia, 117198

²LLC «Danone industry»
*Polevaja ul., 4, p. Ljubuchany, Chehovskij district,
Moskovskaja region, Russia, 142380*

³Moscow state academy of veterinary medicine
and biotechnology named K.I. Skryabin
Akademika Skryabina str., 23, Moscow, Russia, 109472

Abstract. The article presents the results of comparative studies of quality and safety of milk by test-kits and instrumentation control, enabling the identification of timely and effective in collecting content mastitis in raw milk and the presence of antibiotics, as well as its contamination by microorganisms. The test was established on a large dairy company “Danone industry” and revealed the contents of mastitis in milk 2,72—5,96%, the presence of antibiotics — to 12,39—17,48% and increased contamination by microorganisms in 12,50% of the investigated parties. In the study of the milk by test systems and devices produced results that correspond to those of conventional methods. The use of raw milk monitoring express methods when applying for processing reduces the time of production of veterinary and sanitary control and discard the parties of raw milk which do not meet the requirements of regulatory documents.

Key words: party of raw milk, mastitis, antibiotics, contamination by microorganisms, veterinary and sanitary control, test systems, rapid methods

REFERENCES

1. GOST 31449-2013 Moloko korov'e syroe. Tehnicheskie uslovija. Moscow, 2013.
2. Kartashova V.M. Veterinarno-sanitarnye trebovanija pri poluchenii moloka vysokogo kachestva. *Nauchnye trudy VASHNIL*, 1980.
3. SanPiN 2.3.2.1078-01 Gigienicheskie trebovanija bezopasnosti i pishhevoj cennosti pishhevyh produktov. Moscow, 2002.
4. SanPiN 2.3.2.1324-03 Gigienicheskie trebovanija k srokom godnosti i uslovijam hranenija pishhevyh produktov. Moscow, 2003.
5. Sbornik pravil vetsanjekspertizy produktov zhivotnovodstva i rastenievodstva. Moscow: Interzooovetservis, 1998.
6. Seregin I.G., Usha B.V. Laboratornye metody v veterinarno-sanitarnoj jekspertize pishheвого syr'ja i gotovyh produktov: Uchebnoe posobie. Saint-Petersburg: RAPP, 2008.
7. Seregin I.G., Dunchenko N.I., Mihaleva L.P. Proizvodstvennyj veterinarno-sanitarnyj kontrol' moloka i molochnyh produktov: Uchebnoe posobie. Deli Print, 2009.