

УДК 637.072

## ПРОБЛЕМА КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКЦИИ

Аухадиева Э.А., Афонькина С.Р., Фазлыева А.С., Курилов М.В., Григорьева Л.М.

ФБУН «Уфимский НИИ медицины труда и экологии человека», Уфа, Россия

*Цель работы заключалась в проведении мониторинга качества и безопасности молочных продуктов, реализуемых в торговых сетях Республики Башкортостан. В результате исследований установлено, что все образцы по показателям безопасности соответствуют действующему техническому регламенту. Среди исследованных продуктов выявлены факты фальсификации молочных продуктов по жирнокислотному составу.*

**Ключевые слова:** молочные продукты, показатели безопасности, жирнокислотный состав

## THE QUALITY AND SAFETY PROBLEM OF DAIRY PRODUCTS

Aukhadieva E.A., Afon'kina S.R., Fazlyeva A.S., Kurilov M.V., Grigorieva L.M.

Ufa Research Institute of Occupational Health and Human Ecology, Ufa, Russia

*The aim of the work was to monitor the quality and safety of dairy products sold in the trade networks of the Republic of Bashkortostan. The study results have shown that all samples in terms of safety correspond to the current technical regulations. Among the products examined, there is evidence of dairy products falsification due to fatty acid composition.*

**Key words:** dairy products, safety indicators, fatty acid composition

Проблема качества и безопасности молочной продукции в последнее время привлекает большое внимание как отечественных, так и зарубежных исследователей в связи с высоким процентом фальсифицированной и микробиологически загрязненной продукции на потребительском рынке [3, 4, 6, 8, 10]. При этом, с точки зрения безопасности, определяемой наличием токсичных элементов, микотоксинов, пестицидов, ситуация несколько лучше [5,7].

К опасным факторам загрязнения можно отнести наличие возбудителей инфекционных, паразитарных заболеваний и их токсинов. Пищевые продукты должны соответствовать микробиологическим (КМАФАнМ, плесень, *S. aureus*, *P. proteus*, *E. coli* и др.), гигиеническим (токсичные элементы: свинец, мышьяк, кадмий, ртуть, пестициды, микотоксины, нитраты и др.) и радиологическим показателям безопасности.

Негативное воздействие на качество и безвредность молочных продуктов может оказать наличие таких химических веществ как остатки удобрений и средств защиты растений, лечебных препаратов, моющих средств и других опасных веществ [1, 9, 2]. Технические регламенты Таможенного союза ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции» и ТР ТС 033/2013 «О безопасности молока и молочной продукции» разработаны в целях защиты жизни и здоровья человека, предупреждения действий,

вводящих в заблуждение потребителей молока и молочной продукции относительно их назначения и безопасности.

Кроме соответствия показателям безопасности качество молочных продуктов определяется также натуральностью. Согласно ГОСТ Р 52253-2004 жировая фаза их должна содержать только молочный жир, состоящий из определенных жирных кислот. Но на сегодняшний день нередко для удешевления себестоимости продукта применяются заменители молочного жира. К сожалению, их применение позволяет получать продукты, приближенные по вкусовому профилю к натуральным, что затрудняет выявление фальсификации органолептическим методом. В данном случае на помощь приходит исследование жирнокислотного состава жировой фазы продукта, которое позволяет распознать фальсификаты и установить, какие конкретно растительные жиры могли быть в них добавлены.

Целью наших исследований явился мониторинг качества и безопасности молочных продуктов, реализуемых в торговых сетях Республики Башкортостан.

#### **Материалы и методы.**

Работа проведена на базе Испытательного центра ФБУН «Уфимский НИИ медицины труда и экологии человека». Были проанализированы 78 образцов молочной продукции различных производителей республик Башкортостан (РБ), Татарстан (РТ), Удмуртии и Самарской, Тульской, Пермской областей.

Оценка безопасности объектов проводилась с использованием современных физико-химических и микробиологических методов. Проведено определение потенциально опасных веществ: микотоксинов (ГОСТ 30711), токсичных элементов (ГОСТ 30178, ГОСТ Р 51766, МУК 4.2.1472), антибиотиков (МР №4-18/190, ГОСТ Р 51600), радионуклидов (МИ ГНМЦ «ВНИИФТРИ», МВИ ООО НТЦ «Радэк») и пестицидов (ГОСТ 23452), а также жирнокислотного состава (по ГОСТ 32915-2014 с применением аппаратно-программного комплекса на базе хроматографа марки «Хроматэк-Кристалл 5000»). При исследовании образцов по микробиологическим показателям определены следующие показатели: КМАФАнМ, бактерии группы кишечных палочек (ГОСТ 32901), патогенные микроорганизмы, в т.ч. сальмонеллы (ГОСТ 31659), *S. aureus* (ГОСТ 30347), *L. monocytogenes* (ГОСТ 32031), плесень, дрожжи (ГОСТ 10444.12).

#### **Результаты и обсуждение.**

При определении содержания микотоксинов (афлатоксин М<sub>1</sub>), антибиотиков (левомицетин, пенициллин, стрептомицин, тетрациклин) и пестицидов (ГХЦГ, ДДТ) было установлено, что данных веществ в исследуемых образцах не содержится (менее предела обнаружения метода) (таблица 1).

Из токсичных элементов содержание свинца у разных образцов находилось в диапазоне от 0,001 до 0,010 мг/кг (допустимый уровень не более 0,1 мг/кг), кадмия – 0,001-0,004 мг/кг (допустимый уровень не более 0,03 мг/кг), ртути – 0,001-0,003 мг/кг (допустимый уровень не более 0,005 мг/кг). При этом ни в одном из образцов не был обнаружен мышьяк.

При определении содержания радионуклидов были установлены следующие значения: стронций-90 от 0,9 до 1,6 Бк/кг (допустимый уровень 25 Бк/кг), цезий-137 от 1,5 до 2,2 Бк/кг (допустимый уровень 100 Бк/кг), что не превышает допустимых уровней.

При исследовании образцов по микробиологическим показателям бактерии группы кишечных палочек (колиформы), патогенные микроорганизмы, в том числе сальмонеллы, *S. aureus* и *L. monocytogenes* не были обнаружены. Содержание

количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов находилось в пределах  $2 \times 10^2$ - $4 \times 10^3$  колониеобразующих единиц (допустимый уровень – не более  $1 \times 10^5$  КОЕ/г), дрожжей и плесневых грибов менее 10 КОЕ/г (допустимый уровень – не более 100 КОЕ/г), то есть не превышало допустимых норм.

Таблица 1

Результаты исследования молочных продуктов по показателям безопасности

Показатель		Допустимый уровень (ТР ТС 033/2013, ТР ТС 021/2011)	Полученные значения
Микотоксины (Афлатоксин М <sub>1</sub> )		0,0005	Менее 0,0005
Металлы, мг/кг	Свинец	0,1	0,001-0,010
	Кадмий	0,03	0,001-0,004
	Мышьяк	0,05	Менее 0,01
	Ртуть	0,005	0,001-0,003
Антибиотики, мг/кг	Левомецетин	Не допускается	Не обнаружено (менее 0,05)
	Стрептомицин	Не допускается	Не обнаружено (менее 0,05)
	Пенициллин	Не допускается	Не обнаружено (менее 0,004)
	Тетрациклиновая группа	Не допускается	Не обнаружено (менее 0,01)
Радионуклиды, Бк/кг	Стронций-90	25	0,9-1,7
	Цезий-137	100	1,5-2,2
Пестициды, мг/кг	Гексахлорциклогексан	0,05	Менее 0,05
	ДДТ и его метаболиты	0,05	Менее 0,05
Микробиологические показатели	КМАФАнМ, КОЕ/г	Не более $1 \times 10^5$	$2 \times 10^2$ - $4 \times 10^3$
	БГКП (колиформы) в 0,001 г продукта	Не допускаются	Не обнаружено
	<i>S. aureus</i> в 0,001 г продукта	Не допускаются	Не обнаружено
	Патогенные микроорганизмы, в т.ч. сальмонеллы в 25 г продукта	Не допускаются	Не обнаружено
	Плесень, дрожжи, КОЕ/г	Не более 100	Менее 10
	<i>L. monocytogenes</i> в 25 г продукта	Не допускаются	Не обнаружено

В результате исследования жирнокислотного состава установлено, что у большинства образцов (около 74,4 % из общего количества) соотношение жирных кислот находится в пределах нормы. Так, соотношение пальмитиновой кислоты к лауриновой составило от 6,6 до 14,4 (в норме 5,8-14,5), стеариновой к лауриновой – от 2,5 до 4,1 (в норме 1,9-5,9), олеиновой к миристиновой – от 2,0 до 2,9 (в норме 1,6-3,6), линолевой к миристиновой – от 0,2 до 0,4 (в норме 0,1-0,5), суммы олеиновой и

линолевой к сумме лауриновой, миристиновой, пальмитиновой и стеариновой – 0,4-0,6 (в норме 0,4-0,7).

Выявлено, что 25,6 % всех образцов представляют собой фальсификаты. Из этого следует, что практически каждый четвертый испытанный продукт является ненатуральным. В их число входят 4 образца сыра, 14 – сливочного масла, 1 – молока, 1 – творога. Как видно из диаграммы распределения проанализированной продукции (рисунок), чаще всего фальсифицируют сливочное масло – каждый шестой образец масла является ненатуральным.



.Рис. Диаграмма распределения натуральной и фальсифицированной молочной продукции

У выявленных фальсифицированных продуктов практически все нормируемые соотношения метиловых эфиров жирных кислот не соответствуют установленным требованиям. Наиболее наглядными примерами фальсификации являются: образец масла сливочного, изготовленного в Самарской области, который отличается высоким содержанием подсолнечного масла, образец масла сливочного, произведенный в г. Челябинске, содержащий в своем составе пальмовое и кукурузное масло. В образцах творога, изготовленного в РБ, сыра голландского, расфасованного в г. Уфе, установлено наличие подсолнечного и соевого масел и полное отсутствие молочного жира (таблица 2).

Таблица 2  
Соотношения метиловых эфиров жирных кислот молочного жира  
в некоторых образцах

Наименование продукта, изготовитель	Соотношения метиловых эфиров жирных кислот молочного жира				
	пальмитиновой к лауриновой	стеариновой к лауриновой	олеиновой к миристиновой	линолевой к миристиновой	Сумма олеиновой и линолевой к сумме лауриновой, миристиновой, пальмитиновой и стеариновой
Норма (ГОСТ Р52253)	5,8-14,5	1,9-5,9	1,6-3,6	0,1-0,5	0,4-0,7
Масло сливочное крестьянское (Самарская обл.)	26,6	4,5	32,7	25,9	1,5
Масло сливочное крестьянское (Тульская обл.)	34,9	7,4	13,1	5,8	1,3
Масло сливочное (Челябинск)	14,4	2,6	8,7	3,1	1,0
Масло сливочное крестьянское (РТ)	12,6	4,0	4,2	1,1	0,8
Творог (РБ)	130,3	35,4	75,8	10,4	1,7
Сыр полутвердый «Голландский» (г. Уфа)	12,0	2,0	22,7	15,2	1,4

### Выводы

1. При исследовании образцов молочной продукции по показателям безопасности установлено, что содержание токсичных элементов (свинец, кадмий, мышьяк, ртуть), остаточного количества пестицидов (ГХЦГ, ДДТ), микотоксинов (афлатоксин М1), радионуклидов (цезий-137, стронций-90) не превышает допустимых уровней.

2. Анализ образцов по микробиологическим показателям показал, что содержание КМАФАнМ, дрожжей и плесени не превышает допустимых уровней; наличия БГКП, антибиотиков, патогенных микроорганизмов, в том числе сальмонелл, *S. aureus*, *L. monocytogenes* не выявлено.

3. Исследование жирнокислотного состава позволило выявить продукты, подвергшиеся фальсификации и содержащие в своем составе растительные масла.

### Список литературы:

1. Вышемирский Ф.А. Влияние химизации и интенсификации сельского хозяйства на качество молока и молочных продуктов / Ф.А. Вышемирский, А.Л. Каранина. – М.: АгроНИИТЭИММП, 1990. – 40 с.
2. Горбатова К.К. Физико-химические и биохимические основы производства молочных продуктов / К.К. Горбатова. – СПб.: Гиорд, 2003. – 346 с.

3. Денисова М.Ф. Ветеринарно-санитарная оценка качества молока питьевого пастеризованного / М.Ф. Денисова, Л.П. Михалева, С.В. Денисов // Теоретические и практические вопросы науки XXI века : материалы Международной научно-практической конференции. – Уфа, РИЦ БашГУ, 2014.
4. Дунин С.А. Исследование жирнокислотного состава масложировой продукции / С. А. Дунин // Партнеры и конкуренты. – 2007. – №3.
5. Дунченко Н.И. Изучение показателей безопасности сливочного масла / Н.И. Дунченко, С.В. Денисов // Техника и технология пищевых производств. - 2014. – №3. – С. 127 - 131.
6. Меламед Д.В. Загрязненность молока и молочных продуктов антибиотиками и химические методы их контроля / Д. В. Меламед, В. К. Кирпичная, М. Ю. Киселев. – М.: АгроНИИТЭИММП, 1990. – 36 с.
7. Потороко И.Ю. Безопасность продуктов питания как фактор безопасности потребителя / И. Ю. Потороко, И. В. Калинина // Вестник ЮУрГУ, 2007. – №10. – С. 77-81.
8. Росивал Л. Посторонние вещества и пищевые добавки в продуктах / Л. Росивал, Р. Энгст, А. Соколай; пер. с нем. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1982. – 264 с.
9. Хардинг Ф. Предотвращение загрязнения молока посторонними веществами / Ф. Хардинг // Материалы XXI Межд. молочного конгресса. – М.: Агропромиздат, 1985. – Т. 2. – С. 243-246.
10. Ghazal A. An investigation in seasonal variations in fatty acid composition of milk and butter / A. Ghazal // R & D Milk & Dairy products Wednesday. – 2008. - 03 september.