

УДК 006.3/8: 637.06

ФАЛЬСИФИКАЦИЯ КИСЛОМОЛОЧНОЙ ПРОДУКЦИИ И МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ЕЁ ВЫЯВЛЕНИЯ

Мордвинова А.О.

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет», e-mail: lady.mordvinova@list.ru*

В статье подчеркнута актуальность проблемы обнаружения фальсифицированной пищевой продукции, связанная с широким распространением на рынке фальсифицированных и контрафактных продовольственных товаров. Систематизированы основные причины и виды фальсификации кисломолочных продуктов. Рассмотрены существующие стандартизованные критерии оценки подлинности кисломолочных продуктов, а также инструментальные методы их подтверждения. Проведена систематизация основных технологических пищевых добавок, применяемых при производстве кисломолочных продуктов и ранжирование по степени их безопасности для потребителя. Обоснована необходимость разработки методов контроля содержания витаминов и химических соединений в многокомпонентных смесях, позволяющих идентифицировать их происхождение. Рассмотрены методы качественного и количественного обнаружения фальсифицированной кисломолочной продукции. Для контроля показателей пищевой ценности молока-сырья рекомендуется использовать ультразвуковой анализатор качества молока Лактан 1-4М (исполнение 500 МИНИ), а для определения фальсифицированной кисломолочной продукции применять люминескопы типов «Орион» и «Филин».

Ключевые слова: безопасность, добавки пищевые, инструментальные методы определения, кисломолочная продукция, критерии оценки подлинности, фальсификация

FALSIFICATE DAIRY PRODUCTS AND METROLOGICAL PROBLEMS OF DETECTION

Mordvinova A. O.

*Federal State Budget Educational Institution of Higher Education «Orenburg State University»,
e-mail: lady.mordvinova@list.ru*

The article underlines the urgency of the problem of detection of adulterated food products, associated with wide dissemination on the market of counterfeit food products. Article the main causes and types of adulteration of dairy products. The existing standardized criteria for the assessment of authenticity of dairy products, as well as instrumental methods of verification. Systematization of the main technological food additives used in the manufacture of fermented milk products and ranking according to their degree of safety for consumers. The necessity of developing methods to control the content of vitamins and chemical compounds in multicomponent mixtures, allowing the identification of their origin. Considered methods qualitative and quantitative detection of adulterated dairy products. For monitoring of indicators of food value of milk as raw material, it is recommended to use ultrasonic analyzer quality of milk Laktan 1-4M (version 500 MINI) and for the determination of adulterated dairy products apply luminoscope types «Orion» and «Owl».

Keywords: safety, food additives, instrumental methods of determination, milk products, evaluation criteria of authenticity, adulteration

Проблема фальсификации пищевой продукции и её обнаружения актуальна в настоящее время из-за широкого распространения фальсифицированных и контрафактных продовольственных товаров. Например, исследовательским центром ФГБУ «Оренбургский референтный центр Россельхознадзора» в период с апреля по сентябрь 2016 года в 277 пробах молока и молочной продукции (производимой и (или) реализуемой в Оренбургской области) по результатам исследований выявлено 64 случая (23 %) несоответствий жирно-кислотного состава молочного жира в молочной продукции [4].

Согласно нормативно-законодательных требований [2, 5] пищевые продукты или продовольственное сырьё (в том числе молоко и молочная продукция) умышленно

измененные (поддельные) и (или) имеющие скрытые свойства и качество, информация о которых является заведомо неполной или недостоверной принадлежат к фальсифицированным. Основными значимыми, на наш взгляд, причинами фальсификации товаров в России являются несовершенство и неопределённость нормативно-правовой базы, а также несовершенство метрологического обеспечения методов испытаний. Основная субъективная причина – недостаток кадров, обладающих необходимым уровнем компетентности для осуществления идентификационной экспертизы (рисунок 1). Многообразие видов фальсификации (подделок) продовольственных товаров обусловлено различными причинами (рисунок 2).



Рис. 1. Основные причины фальсификации продукции

Невозможно однозначно сказать, какой вид фальсификации наиболее часто встречается по сравнению с другими. Однако в отношении разработанных на кафедре метрологии, стандартизации и сертификации (МСиС) обогащенных биоэлементами и витаминами кисломолочных продуктов [3, 9] можно утверждать, что качественная и количественная фальсификации будут встречаться наиболее часто и иметь решающее значения для обеспечения качества этого вида функциональной продукции. В

соответствие с МУ 4.1/4.2.2484-09 «Оценка подлинности и выявления фальсификации молочной продукции» (п. 5) творог и творожные продукты, кисломолочные жидкие продукты, в том числе обогащенные пробиотическими микроорганизмами, являются объектами фальсификации и подлежат контролю. Разработчиками МУ 4.1/4.2.2484-09 в развитие требований ФЗ ТР № 88-ФЗ «Технический регламент на молоко и молочную продукцию» установлены критерии подлинности молока и молочной продукции (фрагмент представлен в таблице 1).



Рис. 2. Виды и причины фальсификации продовольственных товаров

Таблица 1

Существующие стандартизованные критерии оценки подлинности и инструментальные методы испытаний, рекомендуемые [2] к применению при различных способах фальсификации кисломолочных жидких продуктов и творога (фрагмент)

Способы фальсификации	Критерии подлинности	Нормативный документ, регламентирующий метод испытаний
Снижение пищевой ценности	Массовая доля жира	Руководство по методам анализа качества и безопасности пищевых продуктов /под ред. И.М. Скурихина и др.; ГОСТ 22760-77 «Молочные продукты. Гравиметрический метод определения жира», ГОСТ 31633-2012 «Молоко и молочная продукция. Определение массовой доли молочного жира методом фотоколориметрирования»
	Массовая доля белка	ГОСТ 23327-98 «Молоко и молочные продукты. Метод измерения массовой доли общего азота по Кьельдалю и определение массовой доли белка»; ГОСТ Р 51470-99 «Казеины и казеинаты. Метод определения массовой доли белка»; ГОСТ 33528-2015 «Молоко и молочные продукты. Идентификация белкового состава электрофоретическим методом в полиакриламидном геле»
	Состав моно- и дисахаридов	Руководство по методам контроля качества и безопасности биологически активных добавок к пище; ГОСТ Р 51258-99 «Молоко и молочные продукты. Метод определения сахарозы и глюкозы»
	Температура замерзания	ГОСТ 25101-2015 «Молоко. Метод определения точки замерзания»; ГОСТ 30562-97 (ИСО 5764-87) «Молоко. Определение точки замерзания. Термисторный криоскопический метод»
	Состав сывороточных белков молока	МУ 4.1/4.2.2484-09 «Метод определения относительного содержания сывороточных белков молока» (Приложение 4) [2]

Способы фальсификации	Критерии подлинности	Нормативный документ, регламентирующий метод испытаний
Использование нейтрализующих веществ	Содержание аммиака, перекиси водорода, соды	ГОСТ 24065-80 «Молоко. Методы определения соды»; ГОСТ 24066-80 «Молоко. Метод определения аммиака»; ГОСТ 24067-80 «Молоко. Метод определения перекиси водорода»
Отсутствие термической обработки для молока-сырья	Проба на фосфатазу (отсутствие)	ГОСТ 3622-68 «Молоко и молочные продукты. Отбор проб и подготовка их к испытанию»; ГОСТ 3623-2015 «Молоко и молочные продукты. Методы определения пастеризации»
Использование консервантов и стабилизирующих добавок	Отсутствие консервантов и стабилизаторов	Руководство по методам контроля качества и безопасности БАД к пище, ФЦ ГОССАНЭПИДНАДЗОРА, 2004; ГОСТ 31504-2012 «Молоко и молочная продукция. Определение содержания консервантов и красителей методом ВЭЖХ»;
Использование заквасочных культур, не соответствующих видовому составу и количеству заквасочных микроорганизмов	Подтверждение видового состава заквасочной микрофлоры, количественное содержание микроорганизмов, состав органических кислот	МУК 4.2.999-00 «Определение количества бифидобактерий в кисломолочных продуктах»; ГОСТ 10444.11-89 «Продукты пищевые. Методы определения молочнокислых микроорганизмов»
Фальсификация белкового азота	Отсутствие меламина	МУК 4.1.2420-08 «Определение меламина в молоке и молочных продуктах»
Использование не молочных видов сырья, добавление растительных масел	Жирно-кислотный состав жировой части продукта	ГОСТ Р 52253-2004 «Масло и паста масляная из коровьего молока. Общие технические условия»; ГОСТ 31506-2012 «Молоко и молочные продукты. Определение наличия жиров немолочного происхождения»
	Количественное содержание β -ситостерина, кампестерина, стигмастерина и брассикастерина	«Руководство по методам контроля качества и безопасности биологически активных добавок к пище». М.: ФЦ ГОССАНЭПИДНАДЗОРА Минздрава России; ГОСТ 31979-2012 «Молоко и молочные продукты. Метод обнаружения растительных жиров в жировой фазе ГЖХ стерина»

Анализ и уценка потребительских предпочтений, выполненная сотрудниками Оренбургского государственного университета [7, 8], показали высокую востребованность обогащённых кисломолочных продуктов у жителей Оренбургской области. Однако для обеспечения устойчивых предпочтений в этой регионально значимой группе необходимо развивать и совершенствовать методы контроля содержания обогащающих добавок в готовой продукции. Существующее многообразие инструментальных методов не решает проблемы идентификации, поскольку требуются адаптация существующих методов применительно к контролю органических форм соединений селена, фтора и лития.

В настоящее время методы контроля витаминов и биоэлементов в кисломолочных продуктах не стандартизованы. Существующие методы для их определения в сложных многокомпонентных смесях требуют адаптации применительно к аминокислот-

но-жировому составу молока и мешающим влияниям заквасок и технологических добавок. Подходы к контролю микро-макроэлементов в сложных многокомпонентных смесях, разработанные кафедрой МСиС [9, 10], позволяют определять не только валовый объем (массу) химических элементов, но и учитывать их валентность, что необходимо при оценке токсичности соединений.

Для оценки безопасности разнообразных пищевых добавок, реализуемых на рынке и применяемых при производстве кисломолочных продуктов, нами проведена систематизация и оценка безопасности их потребления (таблица 2).

С целью определения их опасности произведено ранжирование по международно-принятому в токсикологии критерию (ЛД50, пероральная доза, мг/кг). Полученная матрица безопасности (рисунок 2) наглядно отражает степень токсичности рассмотренных добавок. Все представленные добавки разрешены на территории Российской Фе-

Таблица 2

Классификация основных добавок, применяемых при производстве кисломолочных продуктов и оценка их безопасности

Уровень опасности	Нулевой	Очень низкий	Низкий	Средний	Высокий	Очень высокий
Группа	более 5000,0*	2501,0-5000,0*	151,0-2500,0*	76,0-150,0*	15,0-75,0*	менее 15,0*
Антиоксиданты	Е 307 (альфа-токоферол)	–	–	–	–	–
Красители	Е 163 (антоцианы)	Е 101 (рибофлавин)	Е 171 (диоксид титана) Е 120 (карминовая кислота)	Е 102 (тартазин)		
Эмульгаторы	–	–	Е 509 (хлорид кальция) Е 1442 (модифицированный крахмал)	–		
Стабилизаторы	Е 450-452 (фосфаты) Е 407 (карраген) Е 412 (гуаровая камедь) Е 415 (ксантановая камедь) Е 440 (пектин)	Е 331 (цитрат натрия)	–			
Консерванты	Е 270 (молочная кислота) Е 333 (цитрат калия)	Е 202 (сорбат калия) Е 330 (лимонная кислота)				
Загустители	–	Е 508 (хлорид калия)		Е 466 (карбоксиметил-целлюлоза)		

Примечание: Реперные точки шкалы порядка показывают уровень опасности относительно среднесмертельной концентрации этих добавок.

* LD50, мг/кг

дерации. Условно их безопасность можно разделить на 6 уровней опасности. Установлено, что большинство добавок имеют нулевую, очень низкую или низкую опасность для потребителя. Однако необходимо отметить, что содержание большинства добавок в продуктах регламентируется только рецептурой. В подобных условиях производитель сам решает, какое количество добавок вносить в продукт, чтобы достичь требуемого технологического эффекта при обогащении. Это создает нормативную неопределенность.

На сегодняшний день существует ряд методов для оценки подлинности продукции, которые классифицируются по способу (органолептический, расчетный, регистра-

ционный, инструментальный) и источнику (экспертный, социологический, традиционный) получения информации. С целью получения более объективных и достоверных результатов измерений целесообразно использовать инструментальный метод. Для контроля таких показателей пищевой ценности молока-сырья как массовая доля жира, плотность, сухой обезжиренный молочный остаток, добавленная вода мы рекомендуем применять недорогой и компактный ультразвуковой анализатор качества молока Лактан 1-4М (исполнение 500 МИНИ). Время измерения составляет 180 с (полная информация представлена на сайте компании ООО ВПК «Сибагроприбор»: <http://sibagropribor.ru>) Для обнаружения фальси-

фицированной кисломолочной продукции (творог, сыры) мы рекомендуем применять люминоскоп («Орион», «Филин»), позволяющий по цвету люминесценции определить наличие примесей в молоке-сырье (сода, вода), степень бактериальной обсемененности, а также содержание жира и белка.

Таким образом, установлено, что фальсификация кисломолочных продуктов весьма разнообразна и представляет проблему при её обнаружении. Фальсифицированные продукты наряду с некачественными товарами могут нанести серьезный ущерб здоровью потребителя. Требуется усиление контроля за качеством производимой и реализуемой продукции и создание коммерческих стимулов к добровольному соблюдению стандартов на продукцию и учету интересов потребителя. Для анализа органических соединений (органических кислот, стероидов, состава моно- и дисахаридов, отдельных консервантов) рекомендуется применение методов газовой хроматографии (ГХ) и хромато-масс-спектрометрии, позволяющих наряду с высокой чувствительностью и эффективностью достаточно надежно идентифицировать органические соединения. С развитием рынка кисломолочных продуктов, обогащенных различными биоэлементами и витаминами, требует особого внимания вопрос разработки специальных методов контроля концентраций микронутриентов (микро-макроэлементов и витаминов) с учетом природы этих соединений (органическая, минеральная или синтетическая).

Список литературы

1 ГОСТ Р 51293-99. Идентификация продукции. Общие положения. – Введ. 1999-07-12. – М: Изд-во стандартов, 1999. – 7 с.

2 МУ 4.1/4.2.2484-09. Оценка подлинности и выявление фальсификации молочной продукции. – Введ. 2009-02-11. – М: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2009. – 30 с.

3 Мордвинова, А.О. Экологически адаптированный обогащенный творожный продукт как часть рациона здорового питания жителей Оренбургской области / А.О. Мордвинова // Шаг в науку: Научный журнал. – Оренбург: ООО ИПК «Университет», 2016. – №1 – С. 110-117.

4 О результатах работы Управления Россельхознадзора по Оренбургской области за 9 месяцев 2016 года при недопущении оборота фальсифицированной молочной продукции: Новости от 10 октября 2016 г.: [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.fsvps.ru/fsvps/structure/terorgs/orenburg/newsDetails.html?id=251854/> Федеральная служба по ветеринарному и фитосанитарному надзору (Россельхознадзор) – 28.12.2016.

5 Российская Федерация. Законы. О качестве и безопасности пищевых продуктов : федер. закон : [Принят Гос. Думой 1 декабря 1999 г.: одобр. Советом Федерации 23 декабря 1999 г.]. – М.: Парламентская газета. – №5, 2000. – (Актуальный закон). – 21 с.

6 Российская Федерация. Законы. Технический регламент на молоко и молочную продукцию : федер. закон : [Принят Гос. Думой 23 мая 2008 г.: одобр. Советом Федерации 30 мая 2008 г.]. – Москва: Российская газета. – Федеральный выпуск №4688 от 20.06.2008 г. – 159 с.

7 Третьяк, Л.Н. Анализ востребованности обогащенных кисломолочных продуктов на примере йогурта / Л.Н. Третьяк, М.Б. Ребезов, А.О. Мордвинова, В.Н. Кравченко // Электронный научный журнал «Международный студенческий научный вестник» – Режим доступа: <http://www.eduherald.ru/pdf/2015/6/120.pdf>. – 28.05.2017.

8 Третьяк, Л.Н. Анализ потребительских предпочтений при выборе обогащенных кисломолочных продуктов. Региональный аспект / Л.Н. Третьяк [и др.] // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований – Режим доступа: <http://applied-research.ru/pdf/2015/12-6/8065.pdf>. – 5.05.2017.

9 Третьяк, Л.Н. Возможности прикладной биотехнологии по созданию регионально значимых пищевых функциональных продуктов / Л.Н. Третьяк, Е.М. Герасимов, А.В. Ежов, К.И. Перякина // В сборнике: Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры. Материалы Всероссийской научно-методической конференции (с международным участием). – 2013. – С. 1042-1045.

10 Третьяк, Л.Н., Мордвинова А.О. Новый подход к обогащению кисломолочных продуктов регионально значимыми биоэлементами и витаминами [Электронный ресурс] // Фундаментальные исследования. – 2017. – № 3. – С. 77-84. – Режим доступа : URL: <https://www.fundamental-research.ru/article/view?id=41398>. – 01.05.2017.