

ВЫЯВЛЕНИЯ ФАЛЬСИФИКАЦИИ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКЦИИ РАСТИТЕЛЬНЫМИ ЖИРАМИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДА ЛЮМИНЕСЦЕНТНОГО АНАЛИЗА

*Смирнов Александр Викторович, канд.ветеринар.наук, доцент
Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, Россия*

РЕФЕРАТ

Добавление растительных жиров является одной из наиболее распространенных фальсификаций молочных и молочных составных продуктов. Поэтому разработка метода выявления растительных жиров в растительных продуктах представляется актуальной. В условиях импортозамещения и активного развития российского сельского хозяйства и молокоперерабатывающей промышленности особенно актуальны доступные простые в использовании, точные и достоверные методы.

В данной статье нами были представлены результаты люминесцентного исследования творога, сметаны и др. молочных продуктами и было проведено их сравнение с молокосодержащими продуктами, имеющими в своем составе молочный жир с использованием прибора люминескоп «Филин HD». В результате проведенных исследований, нами было установлено, что присутствие растительных жиров в молочных продуктах может быть легко обнаружено с помощью люминесцентного метода исследования. В частности, нами было отмечено, что молочная продукция, содержащая растительные жиры при просмотре в ультрафиолетовом излучении с длиной волны 365 нм. люминесцирует ярким голубым цветом, в то время как молочные продукты, не содержащие растительный жир имеют желтое свечение.

На основании проведенных исследований нами был сделан вывод, что люминескопия является доступным, точным и быстрым методом, соответствующим требованиям экспресс анализа, дающим стабильный результат. Что позволяет рекомендовать его в качестве скринингового для выявления фальсификаций молочных и молочных составных продуктов растительными жирами.

Ключевые слова: люминесцентный анализ, молочные продукты, растительные жиры, фальсификация, безопасность продуктов.

ВВЕДЕНИЕ

Молочная продукция обладает высокой питательной ценностью диетическими свойствами, за счет высокого содержания полноценных белков, в высококачественного молочного жира обладающего повышенной биологической ценностью. В целях информирования потребителей в соответствии с требованием технического регламента ТР ТС 033/2013 молочная продукция содержащая только молочные жиры дополнительно маркируется аббревиатурой БЗМЖ (без заменителей молочного жира). Однако некоторые недобросовестные производители при производстве молочной продукции в целях снижения ее себестоимости молочный жир, полностью или частично замещают растительным [2]. Нередко молокосодержащие продукты с растительным жиром выдают за молочные продукты [1]. Поэтому выявления фальсификации молочной продукции растительными продуктами представляется актуальной. В настоящее время для выявления присутствия молочного жира в молочной продукции, используют абсорбционный и химический методы, которые являются трудоемкими, дорогостоящими и занимают много времени. Поэтому разработка и внедрение простых, дешевых скрининговых методов выявления молочного жира в молочной продукции представляется особенно актуальным.

Метод люминесцентного анализа хорошо зарекомендовал себя при выявлении растительных жиров в сливочном масле [2, 3]. По литературным данным чувствительность данного метода превалирует над чувствительностью абсорбционного и химического как дает возможность выявить $1 \cdot 10^{11}$ доли грамма люминесцирующего вещества. Это дает основание полагать, что и в молочных продуктах с содержанием жира меньшим, чем в сливочном масле этот метод окажется эффективным для выявления их фальсификации растительными жирами.

Целью нашего исследования являлась разработка экспресс метода определения фальсификации молочных продуктов растительными жирами, при помощи люминескопии.

Для реализации этой цели были поставлены

следующие задачи исследования:

Провести сравнительный анализ люминесценции творога сметаны и молокосодержащих продуктов содержащих растительные жиры с использованием люминескопа «Филин HD».

Выявление характерных признаков указывающих примесь растительных жиров в молочных продуктах.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследования проводились в лаборатории на кафедре ветеринарно-санитарной экспертизы Санкт-Петербургского государственного Университета ветеринарной медицины.

Для проведения исследований мы использовали люминескоп «Филин HD» производимый НПО «Петролазер». Принцип работы прибора основан на свойстве веществ люминесцировать под действием ультрафиолетового излучения.

В качестве источника возбуждения используются светодиодные ультрафиолетовые излучатели.

Прибор разделен на две камеры - осветительную и смотровую.

Для выделения возбуждающего ультрафиолетового света между камерами установлен фильтр типа УФС, пропускающий узкую полосу спектра света (360 ± 30 нм). Для наблюдения служит бинокляр с вторичным стеклянным фильтром типа БС, который не пропускает рассеянный ультрафиолетовый свет.

Для документирования, обработки и архивирования изображений образцов в состав прибора «Филин» входит цифровая камера высокого разрешения со специальным zoom объективом.

Для исследования мы использовали 12 образцов молокосодержащих продуктов с жирностью от 5-15% с заменителем молочного жира в составе которых были указаны растительные жиры. В качестве контроля использовали молочные продукты аналогичной жирности.

Навеску 10 г исследуемого молоко-содержащего продукта с заменителем молочного жира и контроля (молочного продукта не содержащего растительных жиров) помещали в чашку Петри.

Вначале мы проводили определение их внешнего вида и цвета при дневном освещении, после чего помещали в смотровую камеру прибора. Далее включали прибор и просматривали исследуемые образцы в ультрафиолетовом свете.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Результаты проведенной люминесцентного анализа молокосодержащих продуктов с заменителем молочного жира и контроля представлены в таблице 1.

По результатам органолептических исследований внешний вид и цвет сметаны и молокосодержащих продуктов с заменителем молочного жира, произведенного по технологии сметаны практически не различались см. табл.1, рис 2.

По результатам изучения в ультрафиолетовом излучении длиной волны 365 нм. Было установлено, что сметана люминесцировала жёлтым цветом, мо-



Рисунок 1. Люминескоп «Филин HD»

Таблица 1.

Результаты люминесцентного анализа молокосодержащих продуктов с заменителем молочного жира

№ пробы	Жирность в %	Цвет люминисценции	
		молокосодержащих продуктов с заменителем молочного жира	Молочный продукт
1	5	голубой	желтый
2	5	голубой	желтый
3	5	голубой	желтый
4	5	голубой	желтый
5	10	голубой	желтый
6	10	голубой	желтый
7	10	голубой	желтый
8	10	голубой	желтый
9	15	голубой	желтый
10	15	голубой	желтый
11	15	голубой	желтый
12	15	голубой	желтый

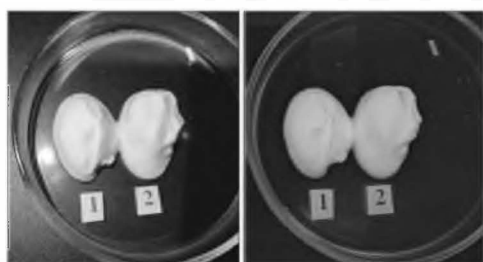


Рисунок 2. Образцы сметаны и молокосодержащего продукта с заменителем молочного жира, произведенного по технологии сметаны при дневном и УФ-освещении.

локосодержащие продукты с заменителем молочного жира, произведенные по технологии сметаны люминесцировали голубым цветом см. (Рис. 2).

Далее мы определили люминесцирующую способность образцов творога и молокосодержащего продукт с заменителем молочного жира, произведенного по технологии творога. По результатам определения внешнего вида и цвета отличий между творогом и молокосодержащий продукт с заменителем молочного жира, произведенный по технологии сметаны при дневном освещении отличий выявлено не было (Рис. 3).

В ультрафиолетовом освещении, творог имел желтое свечение, а молокосодержащий продукты с заменителем молочного жира, произведенный по технологии творога испускает голубоватое свечение (Рис.3).

Кроме того по результатам проведенных исследований нами было установлено, что жирность продукта не оказывала существенного влияния на цвет и интенсивность люминесценции, что на наш взгляд связано с тем что метод люминесцентного анализ обладает высокой чувствительностью и позволяет определять примесь растительных жиров даже в небольших количествах.

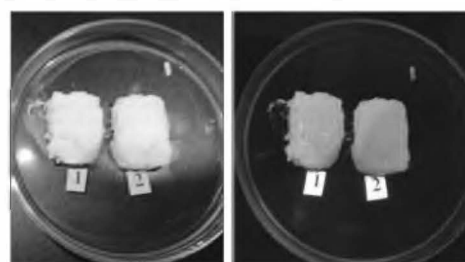


Рисунок 3. Образцы творога и молокосодержащего продукта с заменителем молочного жира, произведенного по технологии творога при дневном и УФ-освещении.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основании проведенных исследований можно сделать вывод, что люминескопия является доступным, точным и быстрым методом, соответствующим требованиям экспресс анализа, дающим стабильный результат.

Метод люминесцентного анализа может быть рекомендован в качестве скринингового для выявления фальсификаций молочных и молочных составных продуктов растительными жирами.

ЛИТЕРАТУРА

1. Смирнов, А.В. Сравнительный анализ требований нормативных документов к качеству и безопасности сырого молока в государствах ЕАЭС. Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. 2021;(4):33-35.
2. Смирнов, А.В. Ветеринарно-санитарная экспертиза с основами технологии молока и молочных продуктов: учебное пособие. – 3-е изд., испр. и доп. – Санкт-Петербург: ГИОРД, 2019.
3. Смирнов, А.В. Практикум по ветеринарно-санитарной экспертизе: учебное пособие / А.В. Смирнов. – СПб: Гиорд, 2015. – 320 с.