

## ОБНАРУЖЕНИЕ СТЕРИНОВ В МОЛОКЕ И МОЛОЧНОЙ ПРОДУКЦИИ

**Кузьменко Анастасия Сергеевна**, студентка 1 курса магистратуры факультета ветеринарной медицины, ИВМиБ

**Омский государственный аграрный университет им. П.А. Столыпина, Омск, Россия**  
*e-mail: [as.kuzmenko2035@omgau.org](mailto:as.kuzmenko2035@omgau.org)*

**Якушкин Игорь Викторович**, кандидат ветеринарных наук, доцент,  
доцент кафедры ветеринарно-санитарной экспертизы продуктов животноводства и гигиены  
сельскохозяйственных животных, ИВМиБ

**Омский государственный аграрный университет им. П.А. Столыпина, Омск, Россия**  
*e-mail: [iv.yakushkin@omgau.org](mailto:iv.yakushkin@omgau.org)*

**Тесля Елена Александровна**, студентка 1 курса магистратуры факультета ветеринарной медицины,  
ИВМиБ

**Омский государственный аграрный университет им. П.А. Столыпина, Омск, Россия**  
*e-mail: [ea.teslya2035@omgau.org](mailto:ea.teslya2035@omgau.org)*

**Аннотация.** На сегодняшний день считается актуальным изучение потенциальной пользы для здоровья потребителей молочной продукции, обогащенной фитостеринами. В статье представлены определения стероидов в молоке и молочной продукции.

**Ключевые слова:** молочная продукция, молоко, стерины, холестерин,  $\beta$ -ситостерин, идентификация, фальсификация, ветеринарно-санитарная экспертиза.

## DETECTION OF STEROLS IN MILK AND DAIRY PRODUCTS

**Kuzmenko Anastasia Sergeevna**, a 1-year master's student of the Faculty of Veterinary Medicine, Institute of Veterinary Medicine and Biotechnology

**Omsk State Agrarian University named after P.A. Stolypin, Omsk, Russia**  
*e-mail: [as.kuzmenko2035@omgau.org](mailto:as.kuzmenko2035@omgau.org)*

**Yakushkin Igor Viktorovich**, candidate of veterinary sciences, associate professor,  
Associate Professor of the Department of Veterinary and Sanitary Expertise of Animal Production and Farm  
Animal Hygiene,

Institute of Veterinary Medicine and Biotechnology  
**Omsk State Agrarian University named after P.A. Stolypin, Omsk, Russia**  
*e-mail: [iv.yakushkin@omgau.org](mailto:iv.yakushkin@omgau.org)*

**Teslya Elena Aleksandrovna**, 1st year master's student of the Faculty of Veterinary Medicine, Institute of  
Veterinary Medicine and Biotechnology

**Omsk State Agrarian University named after P.A. Stolypin, Omsk, Russia**  
*e-mail: [ea.teslya2035@omgau.org](mailto:ea.teslya2035@omgau.org)*

**Abstract.** To date, the study of the potential health benefits of dairy products enriched with phytosterols is considered relevant. The definitions of steroids in milk and dairy products are presented in the article.

**Keywords:** dairy products, milk, sterols, cholesterol,  $\beta$ -sitosterol, identification, adulteration, veterinary and sanitary expertise.

### Введение

Молочные продукты, которые человек употребляет в своём рационе каждый день, не только считаются поставщиком питательных веществ, витаминов, минералов, но и благотворно влияют на организм и в основном безопасны для употребления.

Поэтому производство высококачественной и безопасной молочной продукции считается на сегодняшний день очень инновационной одной из стратегических задач производителей и переработчиков молока [1].

Самая ценная и дорогая часть молока, из многих источников литературы, считается молочный жир. В нём содержатся самые ценные вещества, некоторые из которых абсолютно уникальны и содержатся только в молочном жире. Кроме этого, молочный жир очень вкусный, и особенно

полезный детям в раннем возрасте. Почти всем нравится его неординарный, сливочный, неординарный вкус, и конечно же у каждого он раскрывается по-разному.

Молоко насыщено органическими и неорганическими веществами.

Одним из их важных и, пожалуй, на наш взгляд, компонентов в пище считается жиры, и они особенно важны в питании человека, поскольку обладают значительно высокой энергетической ценностью.

Стерины составляют большую часть жирового состава [4].

Но если вы попытаетесь заменить небольшое количество молочного жира растительным жиром – вы сможете сделать больше продукта или расширить ассортимент из того же количества молока. В результате производитель получит огромнейшую прибыль для своего производства (бизнеса). По итогам исследования только за первые три месяца (квартал) 2020 года больше 16 тысяч проб молочной продукции и молока было выявлено 14% фальсификата. За весь 2021 год показатель фальсификации немного снизился с 5% до 4% [5].

Поэтому очень важно на наш взгляд, проводить ветеринарно-санитарную экспертизу, а также давать оценку качества продукции, и определять и выявлять фальсифицированные продукты, а именно молоко и молочную продукцию.

На сегодняшний день проблема выявления фальсификации молочных продуктов жирами немолочного происхождения не существует, проблема лишь в отсутствии нормирования критериев оценки жировой фазы для различных групп молочных продуктов, ведь существующая система выявления фальсификации жировой фазы молока и молочных продуктов вне зависимости от их состава сводится к определению соответствий жирных кислот и содержанию стеринов.

На данное время есть уже действующий стандарт на стерин, который определяет присутствие различного рода растительных элементов в молоке и молочных продуктах, его состава, а также жирно-кислотный состав, который четко прописан по отдельным категориям продукта. Для выявления растительных стеринов используют государственные стандарты: ГОСТ 31979-2012 и ГОСТ 33490-2015 [2].

Больше всего и чаще конечно же волнует потребителя и контролирующие органы в частности замена жиров.

Также на сегодняшний день часто используют говяжий жир. Его применяют в производстве молочной продукции именно в схожести структур его молекулы с молекулой коровьего молока. Больше всего подвержены продукты с высоким показателем массовой доли жира [1].

А в последнее время, наоборот, наблюдается продолжающаяся тенденция к увеличению введения животных жиров в молочные продукты, особенно говяжьего жира, для маскировки состава жировой фазы.

Если же не обращать внимания на уже всем применяемые значительно часто существующие виды фальсификации, такие как ассортиментная, количественная, информационная, качественная, стоимостная, и говорить в какой то части только о фальсификации состава молока и молочной молочной продукции, тогда здесь базовым действующим на сегодняшний день документом считается Методические указания “Оценка подлинности и выявления фальсификации молочной продукции”, разработанные Федеральным Центром гигиены и эпидемиологии (Роспотребнадзор) [1].

Ввиду требованиям законодательства (Технического регламента Таможенного союза 021/2011, а также Технического регламента Таможенного союза 033/2013 и иные) идентификация жировой фазы молочной продукции осуществляется по содержанию стеринов [2, 3].

Считается, что стерины являются вторичными циклическими спиртами, которые принято отличать друг от друга видом боковых цепей, которые располагаются двойной связью.

Стероиды, или как их ещё принято называть стерины –прежде всего природные органические соединения, которые получены из стероидов.

Существуют существенные отличия в составе стеринов в продуктах растительного и животного происхождения, которые принято подразделять на 3 группы: фитостеролы (содержатся только в растительных жирах), зоостерины – животные жиры (содержатся только в животных жирах), и микостеролы (содержатся только в грибах) [5].

По происхождению стерины принято разделять на две группы, а именно на зоостерины (холестерин, 7-дегидрохолестерин, ланостерин) и фитостерины ( $\beta$ -ситостерин, кампестерин, стигмастерин, и иные не мало важные) [4].

Содержание холестерина в молоке варьируется от 0,02 до 0,046%, основная же его часть приходится на холестерин, которая связана с белками, при этом 89% холестерина находится в свободном состоянии и 10% в этерифицированном.

У холестерина есть свойство кристаллизоваться в виде игольчатых кристаллов, его температура плавления считается примерно 150°C, что позволяет использовать и применять данные его свойства и особенности как идентификационные. Большое количество холестерина содержится в молочном жире – 380 миллиграмм на 100 грамм.

В сложных же эфирах холестерин связан, прежде всего, с жирными кислотами C<sub>16</sub> и C<sub>14</sub>.

Поэтому очевидным считается то, что молочный жир полностью состоит из холестерина, а холестерин в свою очередь имеет очень специфичную форму, что можно применять для в методике идентификации молока и молочной продукции[1].

Опять же, только для обнаружения масел и растительных жиров, однако при включении в жиры морских млекопитающих или животные жиры этот метод не позволяет идентифицировать, потому что эти жиры не содержат фитостеролов, а только холестерин, что не позволяет идентифицировать данным методом.

Все данные свидетельствуют о том, что требуется разработать критерии оценки состава стеринов с учетом доступности способов выделения стеринов из жировой фазы молочных продуктов.

В связи с необходимостью корректировки содержания фитостеринов в молоке коровьем сырье была разработана методика измерений состава стеринов: β-ситостерин, холестерин, стигмастерин, кампестерин, брассикастерин с применением нового экспресс метода [3].

В стериновой фракции молочного жира содержится только холестерин, а фитостерины содержаться не могут.

Такой метод обнаружения растительных стеринов позволяет выявить фальсификацию при 3% содержании фитостеринов, таким образом, содержание растительного жира в молоке может меняться в зависимости от условий содержания скота, кормов и множества иных не мало важных условий.

К этим факторам относится содержание коров на пастбище или засуха-это влияет на кормовую базу и в конечном итоге на состав молочного жира.

#### **Заключение**

Следовательно, разработанный метод идентификации компонентов жировой фазы позволяет нам различать молочные ингредиенты по параметрам и составу безопасности.

Таким образом, метод определения растительных стеринов может быть использован в качестве базового метода в лабораториях ветеринарно-санитарной экспертизы для подтверждения факта фальсификации молока и молочных продуктов.

Мы считаем, что этот метод определения стеринов в молоке является более точным, быстрым, надежным и эффективным, поскольку он позволяет идентифицировать растительные добавки от 5% и не означает расхождения.

Поскольку состав молочного жира зависит от большинства факторов и может варьироваться в широком диапазоне, метод изучения состава жирных кислот позволяет выявить на сегодняшний день только самые серьезные подделки, в которых содержание добавок на растительной основе и других животных жиров превышает 40%.

#### **Список литературы**

1. Идентификация и обнаружение фальсифицированной продукции: учебное пособие / составители П. В. Скрипин [и др.]. — Персиановский : Донской ГАУ, 2019. С. 25-29.
2. ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции Таможенного союза. О безопасности молока и молочной продукции» [Электронный ресурс]: принят Гос. Думой 23.05.2013 // СПС «Консультант Плюс».
3. ТР ТС 033/2013 Технический регламент Таможенного союза «О безопасности молока и молочной продукции» [Электронный ресурс]: принят Гос. Думой 23.05.2013 // СПС «Консультант Плюс».
4. Чернигова, С. В. Идентификация сырья и продуктов животного и растительного происхождения : учебное пособие / С. В. Чернигова, И. В. Якушкин, Н. Б. Довгань. — Омск : Омский ГАУ, 2015. С. 45-47
5. Чикильдин, Г. П. Идентификация динамических объектов: учебное пособие / Г. П. Чикильдин. — Новосибирск: НГТУ, 2017. С. 52-54.