

УДК 664:637. 131:004

ИННОВАЦИОННЫЕ МЕТОДЫ В КОНТРОЛЕ И ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА МОЛОКА

Зарлыкова Гулиза Онолдуковна (0000-0001-9737-8672)

Капарова Эльмира Берекеевна (0000-0001-6055-6615)

Асаналиева Айтол Сапаевна (0009-0003-4708-7596)

Кыргызский национальный аграрный университет им. К.И. Скрябина, Бишкек, Кыргызстан.

***Аннотация:** в работе представлены результаты изучения качественных показателей сырого молока, реализуемого на рынках г. Бишкек. Исследования выполнены на анализаторе Lactoscan MCCW Combo, приобретенного за счет проекта AgroDEV. Анализатор молока является эффективным, надежным методом контроля качества молока и дает быстрые результаты. Установлено, что применение инновационных методов сокращает время на проведения анализа, позволяет быстро и точно установить большое число параметров объекта для оценки. Проведенные исследования выявили наличие фальсифицированного молока в образцах, закупленных у частных лиц на рынке г. Бишкек. В образцах обнаружено количество добавленной воды и других компонентов. Внедрение в учебный процесс современных инструментальных методов оценки качества молочного сырья, повышает степень подготовки специалистов в области технологии переработки с/х продукции.*

***Ключевые слова:** показатели качества молока, физико-химические показатели, анализатор молока, ультразвуковой метод, инновационные методы оценки, соматические клетки, фальсификация пищевых продуктов.*

ИННОВАЦИОННЫЕ МЕТОДЫ В КОНТРОЛЕ И ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА МОЛОКА ЖАНА БААЛОО

Зарлыкова Гулиза Онолдуковна (0000-0001-9737-8672)

Капарова Эльмира Берекеевна (0000-0001-6055-6615)

Асаналиева Айтол Сапаевна (0009-0003-4708-7596)

К.И. Скрябин атындагы Кыргыз улуттук агрардык университети, Бишкек, Кыргызстан

***Аннотация:** макалада Бишкек шаарынын базарларында сатылып жаткан чийки сүттүн сапаттык көрсөткүчтөрүн изилдөөнүн жыйынтыгы берилген. Изилдөөлөр AgroDEV долбоору аркылуу сатылып алынган Lactoscan MCCW Combo анализаторунда жүргүзүлдү. Сүт анализатору сүттүн сапатын көзөмөлдөөнүн эффективдүү, ишенимдүү ыкмасы катары сыпатталат жана тез натыйжаларды берет. Инновациялык ыкмаларды колдонуу талдоо жүргүзүү убактысын кыскартат жана баалоо үчүн объекттин көп сандагы параметрлерин тез жана*

так аныктоого мүмкүндүк берет. Изилдөөлөр жеке адамдардан жана Бишкек шаарынын базарынан сатылып алынган үлгүлөрдө жасалма сүт бар экендиги аныкталган. Үлгүлөрдөн кошулган суунун жана башка компоненттердин өлчөмү аныкталган. Окуу процессине сүт чийки затынын сапатын баалоонун заманбап инструменталдык ыкмаларын колдонуу айыл чарба продукциясын кайра иштетүү технологиясы жаатында адистерди даярдоонун деңгээлин жогорулатат.

Өзөктүү сөздөр: сүттүн сапатын көрсөткүчтөрү, физика-химиялык көрсөткүчтөр, сүттүн анализатор, ультрадобуш ыкмасы, баалоонун инновациалык ыкмасы, соматикалык клеткалар, тамак-аш азыктарын бурмалоо

INNOVATIVE METHODS IN CONTROL AND EVALUATION OF MILK QUALITY

Zarlykova Guliza Onoldukovna (0000-0001-9737-8672)

Kaparova Elmira Berekeevna (0000-0001-6055-6615)

Asanalieva Aitol Sapaevna (0009-0003-4708-7596)

Kyrgyz National Agrarian University named after K.I.Skryabin, Bishkek, Kyrgyzstan

Abstract: *the paper presents the results of a study of the quality indicators of raw milk sold in the markets of Bishkek. The studies were performed on a Lactoscan MCCW Combo analyzer purchased through the AgroDEV project. The milk analyzer is an effective, reliable method for monitoring milk quality and provides quick results. It has been established that the use of innovative methods reduces the time for analysis and allows you to quickly and accurately establish a large number of object parameters for assessment. The studies revealed the presence of adulterated milk in samples purchased from private individuals and at the Bishkek market. The amount of added water and other components was detected in the samples. The introduction of modern instrumental methods for assessing the quality of dairy raw materials into the educational process increases the degree of training of specialists in the field of technology for processing agricultural products*

Key words: *milk quality indicators, physicochemical indicators, milk analyzer, ultrasonic method, innovative assessment methods, somatic cells, food falsification*

1. Введение

Молоко и молочные продукты занимают ведущую позицию в питании. Ежегодное производство молока в Кыргызстане составляет примерно 1,6 миллиона тонн, из которых только 2,5 процента идет на промышленную переработку. Основной объем производства молока приходится на Чуйскую область (Молочный рынок Кыргызстана). Горожане, чаще отдают предпочтение в пользу домашнего молока, полагая, что на рынках г. Бишкек им реализуют

натуральное молоко. Чтобы население употребляли качественное молоко и молочные продукты необходимо постоянно контролировать следующие физико-химические показатели сырого молока: кислотность, плотность, точка замерзания, массовая доля жира, массовая доля белка, СОМО, содержание соматических клеток. Показатели – плотность и точка замерзания могут характеризовать степень возможной фальсификации молока-сырья. Недобросовестные производители добавляют в молоко воду, сухое молоко,

крахмал, растительные жиры. Молоко утрачивает полезные свойства, даже становится опасным для здоровья потребителя. Для контроля качества молока и молочных продуктов, необходимо использовать современные технические средства, которые позволяют с высокой точностью, быстро, с минимальными расходами провести измерения (Григорьянц А. Г. Инструментальные методы контроля состава и свойств полидисперсных сред).

Содержание соматических клеток — показатель здоровья вымени животного. Наличие соматических клеток в молоке сигнализирует о снижении технологических свойств при переработке, уменьшение кислотности молока, а также потерю жира, казеина, лактозы. Количество соматических клеток в выдоенном из здорового вымени молоке варьируется между 100 тыс. и 500 тыс. в 1 мл. Для сырого коровьего молока – не более $4,0 \cdot 10^6$ в 1 см^3 (7 показателей, которые позволяют судить о качестве молока). Если концентрация соматических клеток повышена, это говорит о нарушении секреции молока или заболевания вымени. При количестве соматических клеток 500 тыс. в 1 мл качество молока из-за пониженного содержания в нём казеина, молочного сахара, кальция, магния и фосфора является недостаточным для получения высококачественных молочных продуктов после его переработки. Содержание соматических клеток до 90 тыс. в 1 мл не является нормой, скорее это показатель фальсификации сырого молока.

Проблема контроля качества молока и возможная фальсификация молока и молочных продуктов со стороны недобросовестных производителей является актуальной. Согласно требований Технического Регламента Таможенного Союза «О безопасности молока и молочной продукции» ТР ТС 033/2013, который разработан в целях защиты жизни и здоровья человека, предупреждения действий, вводящих в заблуждение потребителей молока и молочной продукции относительно их назначения и безопасности,

необходимо вводить постоянный контроль и мониторинг, особенно при реализации на рынках для гарантии прав потребителей на качественную и безопасную продукцию (В. В. Тригуб. Изучение качества и безопасности молочных продуктов).

Цель исследований: Исследование инновационным экспресс методом качества образцов сырого молока, реализуемого на рынках и частными лицами населению г.Бишкек.

2. Материалы и методы исследований

В качестве объекта исследования использовали закупленное на рынках г.Бишкек сырое коровье молоко. Методы исследования физико-химических показателей коровьего молока выполняли на анализаторе Lactoscan MCCW Combo в условиях лаборатории кафедры технологии переработки с/х продукции им.проф.Б.Сыдыкова материалы исследования факультета Технологии и биоресурсы КНАУ им. К.И. Скрябина. Анализатор Lactoscan MCCW Combo и другое лабораторное оборудование было приобретено в рамках реализации проекта AgroDEV «Улучшение содержания высшего образования в Узбекистане и Кыргызстане, направленного на поддержку отраслей, обеспечивающих устойчивое производство качественной сельскохозяйственной продукции» в 2023 году. Анализатор молока Lactoscan MCCW Combo совмещает в себе два анализатора и два метода измерений: ультразвуковой для определения качественных показателей молока (жир, белок, СОМО и т. д. – всего 11 параметров) и метод флуоресцентного микроскопического подсчета соматических клеток и бактериальную обсеменённость.

3. Результаты исследования

Результаты исследования проводились при выполнении лабораторно-практических работ по дисциплине «Методы исследования пищевых продуктов» и «Технология молока и молочных продуктов» (Рис.1 и 2). При

Таблица 1 - Результаты анализа образцов молока

Наименование показателей	Образец №1	Образец №2	Образец №3	Образец №4
Жир, %	2.98	2.11	3.8	3.89
СОМО, %	8.3	8.01	7.4	7.61
Плотность, кг/м ³	28.8	28.46	24.66	25.39
Лактоза, %	4.56	4.4	4.06	4.18
Соли, %	0.68	0.65	0.6	0,62
Белок, %	3.04	2.93	2.7	2,78
Температура, °С	28.61	30.28	31.06	30.93
Точка замерзания, °С	-0.524	-0.499	-0.466	-0.482
Добавленная вода, %	0%	4.03	10.38	7.3
Твердые вещества	11.28	10.12	11.2	11.5
рН	6.38	6.46	7.16	6.5
Проводимость электрическа	5.02	5.3	4.7	4.76

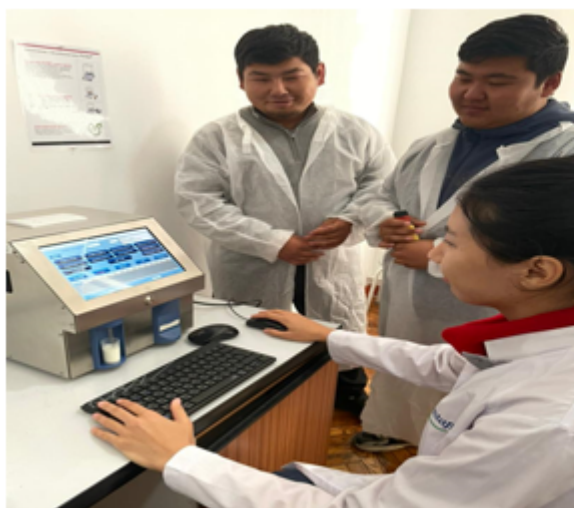


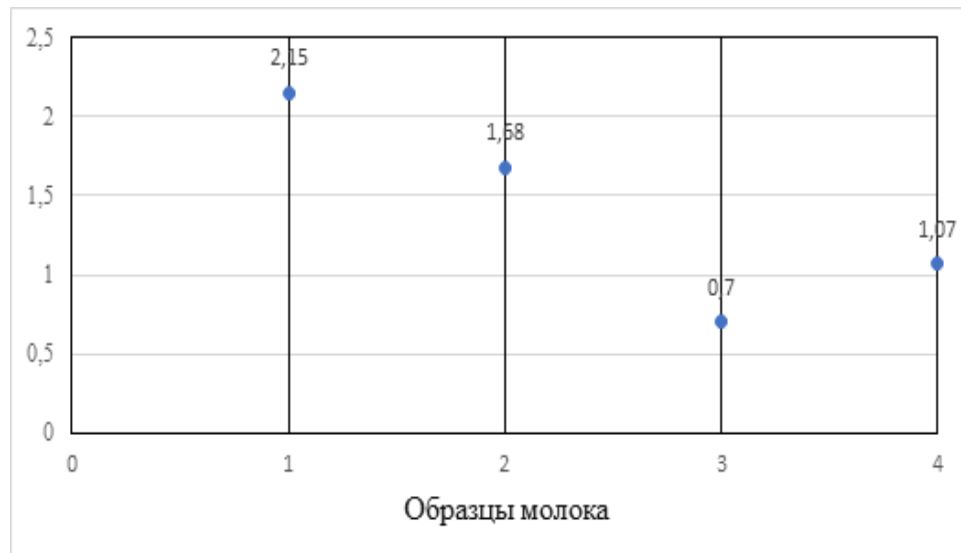
Рис.1. Проведение исследований



Рис.2. Дисплей анализатора

Таблица 2 - Сравнение данных с требованиями НТД

Наименование	Требования ГОСТ 31449-2013	Образец №1	Образец №2	Образец №3	Образец №4
Жир, %	Не менее 2,8	2,98	<u>2,11</u>	<u>3,8</u>	<u>3,89</u>
СОМО, %	Не менее 8,2	8,3	<u>8,01</u>	<u>7,4</u>	<u>7,61</u>
Плотность, кг/м ³	Не менее 1027,0	1028,8	1028,46	<u>1024,66</u>	<u>1025,39</u>
Белок, %	Не менее 2,8	3,04	2,93	<u>2,7</u>	<u>2,78</u>
Точка замерзания °С	0,520	0,524	<u>0,499</u>	<u>0,466</u>	<u>0,482</u>



выполнении исследований студенты изучили с устройством прибора и методику выполнения анализа.

В таблице 1 приведены результаты исследований, выполненных на анализаторе Lactoscan MCCW Combo по 12 показателям.

4. Дискуссия

Шишкина Д.И. на основании проведения сравнительного анализа молока частных фермерских хозяйств и молока промышленной переработки определила факторы, влияющие на количество фальсифицированной молочной продукции (Шишкина Д.И., 2021). В исследованиях Барашкина М.И. и других авторов, указаны новые методы, которые помогают быстро выявить фальсификацию состава и качества молочной продукции (Барашкин М.И., 2014).

При сравнении результатов исследований с требованиями нормативно-технического документа (табл. 2) установлено, что из 4-х только один образец (№1) соответствует указанным параметрам качества. А остальные образцы (№2, №3, №4) молока от других реализаторов только частично соответствуют параметрам качества, установленным в ГОСТ 31449-2013. Полученные результаты по показателям «плотность», «точка замерзания» и «добавленная вода» у

образцов №2, №3, №4 свидетельствуют о наличии фальсификата в составе молока-сырья.

Согласно ГОСТ 31449-2013 показатель СОМО должен быть не менее 8,2. Снижение содержания сухих веществ и плотности свидетельствует о разбавлении продукта водой. Количество добавленной воды колеблется от 4% (образец 2) до 10% (образец 3).

Массовая доля жира у образца №2 была ниже требований ГОСТ. А у образцов №3 и №4 содержание жира характеризовалось повышенными значениями, несмотря на то, что образцы были разбавлены водой. Здесь возможно добавление растительного жира для замены молочного жира. Снижение содержания белка и повышение криоскопической температуры и электрической проводимости также свидетельствуют о фальсификации состава образцов №3 и №4.

Содержание соматических клеток в молоке у образцов №1, №2, №4 – нормальное, фоновое, что свидетельствует об отсутствии инфекции и примеси маститного молока в сырье (диаграмма 1). Низкое содержание соматических клеток в образце №3 (70•103) является показателем фальсификации сырого молока.

5. Выводы

Новые методы оценки качества молока основаны на современных аналитических технологиях. Инновационные методы должны помогать при выявлении некачественного молочного сырья. Для строгого вводного контроля необходимо применять высокочувствительные приборы, позволяющие выявить возможную фальсификацию.

Анализатор молока Lactoscan MCCW Combo является эффективным, надежным методом контроля качества молока и дает быстрые результаты для обмена информацией. Мы пришли к выводу что, из исследуемых 4-х проб молока сырья только 1 образец соответствовал требованиям нормативного документа. Результаты анализа других 3-х проб характеризуют о наличии фальсификата.

Внедрение в учебный процесс подготовки студентов современных средств и методов контроля и оценки качества молока позволит повысить качество подготовки специалистов в области технологии переработки с/х продукции.

6. Список использованной литературы

1. Молочный рынок Кыргызстана: Владельцы 32 предприятий, экспортирующих молочную продукцию в Россию и Казахстан

URL: <http://www.tazabek.kg/news:1801750/?f=cp>

2. Григорьянц А. Г., Коротаяева М. А., Алехнович В. И., Шиганов И. Н. Инструментальные методы контроля состава и свойств полидисперсных сред URL: <http://technomag.edu.ru/doc/319511.html>

3. 7 показателей, которые позволят судить о качестве молока URL: <https://labmoloko.ru/stati/7-pokazatelej-kotorye-pozvolyat-sudit-o-kachestve-moloka>

4. В. В. Тригуб, М. В. Николенко, Изучение качества и безопасности молочных продуктов URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44030064>

5. ГОСТ 31449-2013 Молоко коровье сырое. Технические условия URL: <https://internet-law.ru/gosts/gost/56442/>.

6. О безопасности молока и молочной продукции ТР ТС 033/2013

URL: https://eec.eaeunion.org/upload/medialibrary/789/TR-TS-033_2013.pdf

7. Шишкина Д.И. Анализ потребления молока и выявления фальсификаций в молочной продукции URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-potrebleniya-moloka-i-vyyavlenie-falsifikatsiy-v-molochnoy-produktsii>

8. Барашкин М.И. Инновационные методы фальсификации молока. URL:

<https://cyberleninka.ru/article/n/innovatsionnye-metody-vyyavleniya-falsifikatsii-moloka?ysclid=1w0knkn31723271028>