

УДК 613.287.51

## ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА МОЛОКА, ВХОДЯЩЕГО В РАЦИОН ПИТАНИЯ СТУДЕНТОВ МЕДИЦИНСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

*Груздов А.Ю., Семикина Е.В.*

Курский государственный медицинский университет (КГМУ)

305041, Курск, ул. К. Маркса, 3, Российская Федерация

Цель: провести гигиеническую оценку различных торговых марок промышленного, фермерского и рыночного молока, которое употребляется студентам-медиками в их рационе питания

Материалы и методы исследования. Анонимное анкетирование среди студентов-медиков Курского государственного медицинского университета на онлайн-платформе «YANDEX FORMS» в период с 01.09.2023 по 01.11.2023; наиболее и наименее предпочитаемые студентами-медиками молочные продукты; официальная документация по качеству молока [6-10]; ультразвуковой анализатор качества молока «Клевер-2М».

Результаты. В опросе приняло участие 187 студентов-медиков: 150 женщин и 37 мужчин. Исходя из результатов анкетирования, были выбраны наиболее и наименее предпочитаемые респондентами варианты промышленного молока (6 проб), взято молоко от частных продавцов на рынках (10 проб) и от фермерских хозяйств (2 пробы). Все пробы были изучены с помощью ультразвукового анализатора качества молока «Клевер-2М». Среди всех проб молока практически не было замечено отклонений в содержании белков и углеводов от положенной нормы, исключение составили пробы фермерского и рыночного молока. Обнаружено значительное отклонение в концентрации жиров, особенно среди рыночного молока. Пробы рыночного молока имели различное содержание жиров: минимальная концентрация – 3,37%, максимальная – 7,04%, средняя среди всех проб рыночного молока – 4,93%. Плотность молока понижена у 4 проб, 2 из которых рыночные, 2 другие – фермерские. Было выявлено, что 6 проб разбавлены дистиллированной водой (1 – промышленное молоко, 4 – рыночное молоко, 1 – фермерское молоко). Химический состав проб промышленного молока соответствует информации, заявленной производителем.

Заключение. В ходе химического анализа было доказано, что промышленная, фермерская и рыночная молочная продукция, используемая студентами-медиками в их рационе питания, обладает допустимым качеством. По содержанию органических веществ молоко не угрожает здоровью населения, несмотря на разбавление некоторых проб дистиллированной водой. Промышленное молоко соответствует информации, данной производителем на этикетке.

Ключевые слова: молоко, молочные продукты, питание, студент-медик.

Груздов Александр Юрьевич – студент 3 курса лечебного факультета, КГМУ, Курск, Россия. ORCID ID: 0009-0001-2646-2364. E-MAIL: ALEXANDER.GRUZDOV@INVOX.RU (автор, ответственный за переписку).

Семикина Елена Викторовна – ассистент кафедры общей гигиены, КГМУ, г. Курск. ORCID ID: 0009-0005-7197-6179. E-MAIL: SEMIK46@GMAIL.COM.

УДК 613.287.51

## HYGIENIC EVALUATION OF MILK INCLUDED IN THE RATION OF MEDICAL UNIVERSITY STUDENTS

*GRUZDOV A.YU., SEMIKINA E.V.*

KURSK STATE MEDICAL UNIVERSITY (KSMU)  
305041, 3, K. MARX STREET, KURSK, RUSSIAN FEDERATION

---

OBJECTIVE: TO CONDUCT A HYGIENIC ASSESSMENT OF MILK INCLUDED IN THE RATION OF MEDICAL STUDENTS.

MATERIALS AND METHODS. AN ANONYMOUS SURVEY AMONG MEDICAL STUDENTS OF KURSK STATE MEDICAL UNIVERSITY ON THE ONLINE PLATFORM «YANDEX FORMS» FROM 09/01/2023 TO 11/01/2023; THE MOST AND LEAST PREFERRED MILK PRODUCTS BY MEDICAL STUDENTS; OFFICIAL DOCUMENTATION ON MILK QUALITY [6, 7, 8, 9, 10]; ULTRASONIC MILK QUALITY ANALYZER «KLEVER-2M».

RESULTS. 187 PEOPLE TOOK PART IN THE SURVEY: 150 WOMEN AND 37 MEN. ACCORDING TO THE SURVEY'S RESULTS, THE MOST AND LEAST PREFERRED INDUSTRIAL MILK PRODUCTS WERE TAKEN (6 SAMPLES), SO AS THE MILK FROM PRIVATE MARKET SELLERS (10 SAMPLES) AND FROM FARMS (2 SAMPLES). ALL SAMPLES WERE STUDIED USING THE «KLEVER-2M» ULTRASONIC MILK QUALITY ANALYZER. AMONG ALL THE MILK SAMPLES, PRACTICALLY NO DEVIATIONS IN THE CONTENT OF PROTEINS AND CARBOHYDRATES FROM THE ESTABLISHED NORM WERE NOTICED, WITH THE EXCEPTION OF FARM AND MARKET MILK SAMPLES. SIGNIFICANT VARIATION IN FAT CONCENTRATIONS WAS FOUND, ESPECIALLY AMONG MARKET MILK. MARKET MILK SAMPLES HAD DIFFERENT FAT CONTENTS: THE MINIMUM CONCENTRATION WAS 3,37%, THE MAXIMUM – 7,04%, AND THE AVERAGE AMONG ALL MARKET MILK SAMPLES – 4,93%. THE DENSITY OF MILK WAS REDUCED IN 4 SAMPLES, 2 OF WHICH WERE MARKET SAMPLES, THE OTHER 2 WERE FARM SAMPLES. 6 SAMPLES CONTAINED DISTILLED WATER (1 – INDUSTRIAL MILK, 4 – MARKET MILK, 1 – FARM MILK). THE CHEMICAL COMPOSITION OF INDUSTRIAL MILK SAMPLES CORRESPONDED TO THE INFORMATION DECLARED BY THE MANUFACTURER.

CONCLUSION. DURING THE CHEMICAL ANALYSIS, IT WAS PROVEN THAT INDUSTRIAL, FARM AND MARKET MILK PRODUCTS USED BY MEDICAL STUDENTS IN THEIR DIET ARE OF ACCEPTABLE QUALITY. IN TERMS OF THE CONTENT OF ORGANIC SUBSTANCES, MILK DOES NOT POSE A THREAT TO PUBLIC HEALTH, DESPITE THE DILUTION OF SOME SAMPLES WITH DISTILLED WATER. INDUSTRIAL MILK CORRESPONDS TO THE INFORMATION GIVEN BY THE MANUFACTURER ON THE LABEL.

KEYWORDS: MILK, MILK PRODUCTS, NUTRITION, MEDICAL STUDENT.

---

GRUZDOV ALEXANDER Y. – 3 YEAR STUDENT OF THE FACULTY OF MEDICINE, KSMU, KURSK, RUSSIA. ORCID ID: 0009-0001-2646-2364. E-MAIL: ALEXANDER.GRUZDOV@INBOX.RU (THE AUTHOR RESPONSIBLE FOR THE CORRESPONDENCE).

SEMIKINA ELENA V. – ASSISTANT PROFESSOR OF THE DEPARTMENT OF GENERAL HYGIENE, KSMU, KURSK, RUSSIAN FEDERATION. ORCID ID: 0009-0005-7197-6179. E-MAIL: SEMIK46@GMAIL.COM.

---

## АКТУАЛЬНОСТЬ

Молоко – ценный в энергетическом и пластическом отношении продукт, часто употребляемый человеком в пищу. Кроме промышленного молока население часто ориентируется на молочные продукты фермерских хозяйств и частных продавцов, однако последние часто содержат повышенные концентрации жиров и воду, которую производитель использует для «увеличения» объема своей продукции. С проблемой измененного химического состава молока может столкнуться любой потребитель, в том числе и студент, использующий молочную продукцию для удовлетворения своих пищевых нужд.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Для отбора молока было проведено анонимное анкетирование на платформе «YANDEX FORMS» среди студентов-медиков Курского государственного медицинского университета на тему их предпочтения в выборе молока. В опросе приняло участие 187 человек, среди которых 150 женщин и 37 мужчин. Исходя из потребительских предпочтений, изученных в ходе анонимного анкетирования студентов-медиков КГМУ, были выбраны наиболее («Авида», «Домик в деревне», «Простоквашино») и наименее («Время Му!» и «СМДК») предпочитаемые респондентами варианты промышленного молока. Так как среди студентов есть люди, покупающие сырое молоко (рыночное и фермерское), были в том числе взяты пробы молока от частных продавцов (10 проб) и пробы от фермерских хозяйств (2 пробы). Все отобранные для исследования молочные продукты (18 проб) были изучены с помощью ультразвукового анализатора качества молока «Клевер-2М», который показывает приблизительное содержание белков, жиров и углеводов, плотность молока, уровень кислотности, содержание воды, концентрацию минеральных веществ и витаминов, а также указывает присутствие в молоке примесей и загрязнений [1-5]. В рамках исследования использовались нормальные значения химического состава молочных продуктов, представленные в научных работах по исследуемой

теме [6-10]. Также для сравнения брались данные из документов, регламентирующих качество молока на территории Российской Федерации: 1) ГОСТ 31450-2013 «Межгосударственный стандарт молоко питьевое»; 2) Технический регламент Таможенного союза "О безопасности молока и молочной продукции" (ТР ТС 033/2013). Кроме документации использовалась информация, представленная на официальном сайте Роскачества – национальной системы мониторинга качества, учрежденной Правительством Российской Федерации для контроля качества товаров на рынке нашей страны. Данные о молоке сравнивались с составом, заявленным на этикетке производителя. В качестве норм содержания тех иных веществ в молоке принимались значения: для белков –  $3,00\% \pm 0,40\%$ , для жиров –  $2,50\% \pm 1,40\%$ , для углеводов (лактозы) –  $4,70\% \pm 0,40\%$ , для плотности –  $29 \text{ }^\circ\text{A} \pm 3 \text{ }^\circ\text{A}$ . Содержание дистиллированной воды в любых концентрациях считается недопустимой.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В ходе исследования молока анализатором «Клевер-2М» были получены следующие результаты: содержание белка во всех пробах практически соответствует норме с отклонениями среди фермерского и рыночного молока (рис.1). Наблюдаются значительные отклонения в содержании жиров, особенно – в рыночном молоке (рис.2). При анализе было обнаружено, что минимальное содержание жира среди рыночных проб –  $3,37\%$ , максимальное содержание жира среди рыночных проб –  $7,04\%$ , среднее содержание жира в рыночном молоке –  $4,93\%$ . Отклонений по содержанию лактозы почти не было обнаружено, нарушения имеются во всех пробах фермерского молока (рис.3). Плотность молока понижена у 4 проб, 2 из которых рыночные, 2 другие – фермерские (рис.4). Среди 18 проб имеются те молочные продукты (6 проб), что были разбавлены дистиллированной водой, из-за чего закономерно и понизилась их плотность (рис.5). Разбавление обнаружено в рыночном молоке – 4 пробы, фермерском молоке – 1 проба, промышленном молоке – 1 проба (табл.1).



Рис. 1. Содержание белков в анализируемом молоке (%)



Рис. 2. Содержание жиров в анализируемом молоке (%)

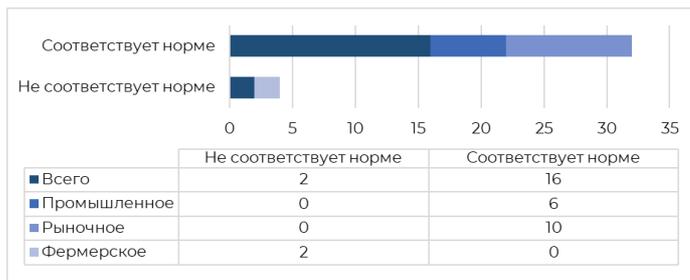


Рис. 3. Содержание углеводов в анализируемом молоке (%)



Рис. 4. Плотность в анализируемом молоке (°А)

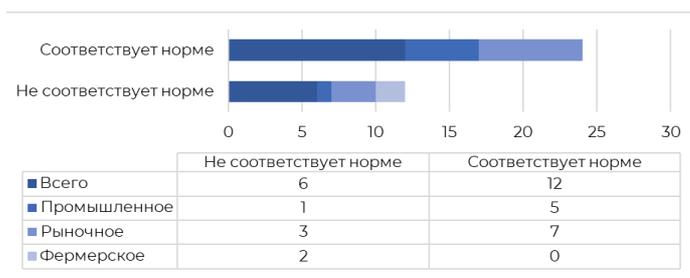


Рис. 5. Наличие дистиллированной воды в анализируемом молоке

Среди проб промышленного молока (6 проб) не было выявлено значительных отклонений по процентному содержанию жиров, белков и углеводов, исходя из нормы, представленной на этикетке производителем, на сайте Роскачества и в Техническом регламенте Таможенного союза. Среднее отклонение в содержании жиров – +0,16%, среднее отклонение в содержании белков – +0,01%, среднее отклонение в содержании лактозы – -0,23%. При покупке фермерского молока (2 пробы) продавцы-представители фермерских хозяйств не представили документы о продаваемой ими молочной продукции, что стоит считать нарушением прав потребителей. Рыночное молоко представлено широким спектром процентного содержания жира без значительных отклонений в содержании белка и углеводов (табл.1).

## ВЫВОДЫ

В ходе химического анализа проб молока было доказано, что все изученные молочные продукты, – промышленные, фермерские, рыночные – обладают преимущественно допустимым качеством. По содержанию органических веществ оно не угрожает здоровью населения, несмотря даже на разбавленность некоторых экземпляров, особенно – рыночных. Промышленное молоко соответствует информации, данной производителем на этикетке, а также норме, представленной на сайте Роскачества и Техническом регламенте Таможенного союза. Рыночное молоко, в целом обладая повышенной жирностью, может быть рекомендовано людям с недостатком жиров в питании или с заболеваниями, повреждающими слизистую оболочку желудочно-кишечного тракта. С другой стороны, данное молоко представляет опасность для людей, страдающих некоторыми хроническими заболеваниями, как, например, желчнокаменная болезнь, сахарный диабет II типа, ожирение.

## КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ

Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Таблица 1. Сравнение полученных в ходе химического анализа на анализаторе молока «Клевер-2М» данных промышленного молока с нормой

Название молока	Производитель молока	Жир (факт), %	Белок (факт), %	Лактоза (факт), %
Молоко питьевое пастеризованное "Время Му" 2,5%	ООО "Курское молоко"	2,64%	3,07%	4,45%
Молоко питьевое пастеризованное "СМДК" 2,5% (картонная упаковка)	АО "Суджанский маслодельный комбинат"	2,67%	3,17%	4,55%
Молоко питьевое пастеризованное "СМДК" 2,5% (мягкая упаковка)	АО "Суджанск маслодельный комбинат"	2,68%	3,13%	4,56%
Молоко питьевое пастеризованное "Домик в деревне" 2,5%	АО "ВБД"	2,76%	3,07%	4,54%
Молоко питьевое пастеризованное отборное "Простоквашино" 3,5%	АО "Эйс энд Эн"	3,68%	3,01%	4,44%
Молоко питьевое пастеризованное "Авида" 2,5%	ЗАО Молочный комбинат "Авида"	2,50%	2,82%	4,30%

### ЛИЧНЫЙ ВКЛАД АВТОРОВ

Груздов А.Ю. – подготовка черновика статьи, анализ и интерпретация данных;

Семикина Е.В. – редактирование, проверка критически важного интеллектуального содержания, окончательное утверждение для публикации рукописи.

### ИСТОЧНИКИ ФИНАНСИРОВАНИЯ

Авторы заявляют об отсутствии финансирования.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Ашмаев Д.В. Экспертиза сырого коровьего молока. *Студенческая наука – первый шаг к цифровизации сельского хозяйства: Материалы Всероссийской студенческой научно-практической конференции, посвященной 90-летию ФГБОУ ВО*

Чувашский ГАУ. 2021;3:231-234. EDN: RWZEJZ.

2. HACHANA Y., FRIJA I., ELGUIDER M., HAMED H. RELIABILITY RESULTS IN THE ASSESSMENT OF MILK COMPOSITION BY AN ULTRASONIC ANALYZER. *SONGKLANAKARIN JOURNAL OF SCIENCE & TECHNOLOGY*. 2020;41(5):1178-1183. DOI: 10.14456/SJST-PSU.2019.148. EDN: UFYUIT.
3. KWAN C., FUSCH G., ROCHOW N., FUSCH C., KWAN C., FUSCH G. MILK ANALYSIS USING MILK ANALYZERS IN A STANDARDIZED SETTING (MAMAS) STUDY: A MULTICENTRE QUALITY INITIATIVE. *CLINICAL NUTRITION*. 2019;39(7): 2121-2128. DOI: 10.1016/j.clnu.2019.08.028.
4. NASKAR H., DAS S. DESIGN AND DEVELOPMENT OF A LOW-COST MILK ANALYZER. *SENSOR LETTERS*. 2020;18(3):194-199. DOI: [HTTPS://DOI.ORG/10.1166/SL.2020.4208](https://doi.org/10.1166/SL.2020.4208).
5. YANG B., HUANG X., YAN X., ZHU X., GUO W. A COST-EFFECTIVE ON-SITE MILK ANALYZER BASED ON MULTISPECTRAL SENSOR. *COMPU-*

- TERS AND ELECTRONICS IN AGRICULTURE. 2020;179:105823. DOI: 10.1016 J.COMPAG. 2020.105823. EDN: YBILTY.
6. FOROUTAN A., GUO A.C., VAZQUEZ-FRESNO R., LIPPERT M., ZHANG L., ZHENG J., BADRAN H., BUDINSKI Z., MANDAL R., AMETAJ B.N., WISHART D.S. CHEMICAL COMPOSITION OF COMMERCIAL COW'S MILK. *JOURNAL OF AGRICULTURAL AND FOOD CHEMISTRY*. 2019;67(17):4897–4914. DOI: 10.1021/ACS.JAFC.9B00204.
  7. ROY D., YE A., MOUGHAN P.J., SINGH H. COMPOSITION, STRUCTURE, AND DIGESTIVE DYNAMICS OF MILK FROM DIFFERENT SPECIES—A REVIEW. *FRONTIERS IN NUTRITION*. 2020;7:577759. DOI: 10.3389/FNUT.2020.577759. EDN: RZMZNA.
  8. COLLARD K.M., MCCORMICK D.P. A NUTRITIONAL COMPARISON OF COW'S MILK AND ALTERNATIVE MILK PRODUCTS. *ACADEMIC PEDIATRICS*. 2020;26;21(6):1067-1069. DOI: 10.1016/J.ACAP.2020.12.007.
  9. ROY D., YE A., MOUGHAN P.J., SINGH H. COMPOSITION, STRUCTURE, AND DIGESTIVE DYNAMICS OF MILK FROM DIFFERENT SPECIES—A REVIEW. *FRONTIERS IN NUTRITION*. 2020;7:577759. DOI: 10.3389/FNUT. 2020.577759.
  10. LAMBRINI K., AIKATERINI F., KONSTANTINOS K., CHRISTOS I., IOANNA P.V., ARETI T. MILK NUTRITIONAL COMPOSITION AND ITS ROLE IN HUMAN HEALTH. *JOURNAL OF PHARMACY AND PHARMACOLOGY*. 2021;9:8-13. DOI: 10.1016/J.NUT.2013.10.011.