

Сведения об авторах

Гульмира Нуртаевна Жакупова – к.т.н., профессор, Казахский агротехнический исследовательский университет имени С. Сейфуллина, Астана, Казахстан; e-mail: gulmira-zhak@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7714-4836>.

Кадыржан Конысбайулы Макангали – PhD, директор Инжинирингового центра, Казахский агротехнический исследовательский университет имени С. Сейфуллина, Казахстан; e-mail: k.makangali@kazatu.kz. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4128-6482>.

Аружан Ерболкызы Шоман – PhD, директор Научно-инновационного центра «Агротехнология», Astana IT Университет, Казахстан; e-mail: shoman.aruzhan0403@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7844-8601>.

Кейзо Арихара – PhD, профессор, Университет Китасато, Япония; e-mail: arihara@vmas.kitasato-u.ac.jp. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9035-3189>.

Каламкас Шарапаткызы Даирова* – магистрант, Казахский агротехнический исследовательский университет имени С. Сейфуллина, Астана, Казахстан; e-mail: dairova111@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-4487-4625>.

Received 30.03.2026

Revised 13.05.2026

Accepted 25.05.2026

[https://doi.org/10.53360/2788-7995-2026-2\(22\)-52](https://doi.org/10.53360/2788-7995-2026-2(22)-52)



МРНТИ: 65.59.29

А.У. Шингисов¹, О.Т. Азизов², Э.У. Майлыбаева¹, У.У. Тастемирова^{1*}, Ж.С. Набиева³

¹Южно-Казахстанский университет им. М. Ауэзова,
160000, Республика Казахстан г. Шымкент, пр. Тауке-хана, 5

²Ташкентский химико-технологический институт,
100011, Республика Узбекистан г. Ташкент, пр. Навои, 32

³Алматинский технологический университет,
050012, Республика Казахстан г. Алматы, ул. Толе би, 100

*e-mail: ib_tu@mail.ru

ИССЛЕДОВАНИЕ АНТИОКСИДАНТНОГО СЫРЬЯ И РЕОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПЛОДОВО-ЯГОДНО-ОВОЩНОГО КИЁМА

Аннотация: В статье представлены результаты исследования физико-химических показателей, антиоксидантных и реологических свойств растительного сырья и десертного продукта «киёма» на его основе. В качестве объектов исследования использованы шафран, куркума и имбирь, а также образцы киёмов, разработанные с применением различных рецептурных решений.

Целью настоящего исследования является обоснование целесообразности использования растительных ингредиентов с высокой антиоксидантной активностью при разработке функционального плодово-овощного-ягодного десерта «киёма», а также оценка их влияния на структурно-механические характеристики готового продукта. Развитие ассортимента натуральных десертов на основе фруктов, овощей и пряно-ароматического сырья способствует формированию рационального питания за счёт замещения традиционных сахаросодержащих сладких изделий продуктами с повышенной пищевой и биологической ценностью.

В ходе экспериментальных исследований определены показатели влажности, зольности, pH, содержания биологически активных соединений и антиоксидантной активности растительного сырья. Установлено, что шафран характеризуется наибольшей антиоксидантной активностью, обусловленной высоким содержанием кроцина и флавоноидов, тогда как куркума и имбирь дополняют композицию за счёт куркумина.

Реологические свойства киёма оценивали по показателям вязкости, крутящего момента, текучести, липкости и адгезии. Показано, что исследуемые образцы относятся к вязко-пластичным системам с псевдо пластическим характером течения, а рецептурные различия

©А.У. Шингисов, О.Т. Азизов, Э.У. Майлыбаева, У.У. Тастемирова, Ж.С. Набиева, 2026

существенно влияют на формирование их структурно-механических свойств. Полученные результаты подтверждают перспективность разработанного десерта «киёма» как функционального продукта питания.

Ключевые слова: киёма, шафран, куркума, имбирь, антиоксидантная активность, реологические свойства, растительное сырьё.

Введение

В условиях развития пищевой промышленности Республики Казахстан актуальной задачей является разработка продуктов переработки растительного сырья, обладающих стабильными структурно-механическими свойствами и высокой пищевой ценностью.

Исследование казахстанских учёных показало, что функциональные пищевые продукты обладают значительным потенциалом в улучшении состояния здоровья населения и формировании профилактического питания [1]. Авторы отмечают рост интереса потребителей к продуктам функционального назначения и подчёркивают необходимость учёта пищевого статуса и заболеваемости населения при формировании ассортимента таких продуктов в Казахстане, что подтверждает перспективность разработки продуктов с повышенной биологической ценностью и антиоксидантной активностью.

Согласно данным исследований, полученные результаты подчёркивают перспективность применения растительного сырья регионального происхождения в технологиях функциональных продуктов, ориентированных на повышение биологической ценности и антиоксидантных свойств [2].

Изменение моделей питания и рост интереса к продуктам с повышенной пищевой ценностью формируют предпосылки для развития функциональных продуктов, в том числе на основе плодо-ягодно-овощного сырья, что подтверждает актуальность разработки продуктов с заданными качественными и функциональными характеристиками [3].

Применение усовершенствованных методов переработки растительного сырья позволяет повысить качество готовой продукции и расширить ассортимент продуктов переработки, при этом подчёркивается наличие перспективных направлений для дальнейшего развития технологий плодоовощной переработки. Рассматриваются современные технологические подходы к производству плодоовощных джемов, пюре и соков в условиях Республики Казахстан [4].

Несмотря на значительное количество работ, посвящённых производству джемов и варенья, вопросы создания продуктов с пониженным содержанием сахара и сохранённой биологической ценностью требуют дальнейших исследований [5].

В работе [6] проведено исследование органолептических показателей и минерального состава плодоовощно-ягодного десерта «киёма». Авторами показано, что данный продукт характеризуется сбалансированными органолептическими свойствами и содержит значительное количество минеральных веществ, что подтверждает его пищевую и биологическую ценность и перспективность использования киёма в качестве продукта функционального назначения.

Роль растительного сырья для производства плодоовощно-ягодного киёма должен основываться на его химическом составе, антиоксидантном потенциале и технологической пригодности. В научных исследованиях показано, что плоды и овощи, богатые фенольными соединениями, витаминами, каротиноидами и минеральными веществами, представляют наибольший интерес для создания продуктов функционального назначения.

Отдельные виды растительного сырья оказывают специфическое влияние на реологические характеристики продуктов переработки. Так, исследования реологических свойств плодово-ягодных пюре показывают, что сырьё, богатое полисахаридами и пектинами, формирует устойчивые вязко-пластичные системы с выраженным псевдопластическим характером течения [7].

Отдельные виды растительного сырья оказывают специфическое влияние на реологические характеристики продуктов переработки. Так, современные исследования показывают, что пастообразные системы, включающие овощное пюре, обладают выраженным вязко-пластичным поведением и устойчивой структурой, обусловленной содержанием полисахаридов и пищевых волокон, что влияет на их вязкость и сопротивление течению в условиях сдвига [8].

В частности, исследование реологических свойств тыквенного пюре продемонстрировало, что высокая биологическая ценность данного сырья сопровождается повышенной вязкостью, что затрудняет текучесть и определяет необходимость корректировки рецептуры при использовании тыквенного компонента в продуктивном составе [9]. Анализ стабильности ягодных пюре также свидетельствует о влиянии состава сырья на физико-химические свойства полуфабрикатов, которые напрямую коррелируют с реологическими характеристиками продукта [10]. Современные исследования методов модификации реологических параметров показывают, что такие факторы, как температура обработки и влажность, существенно изменяют вязкость и индекс поведения потока пастообразных продуктов растительного происхождения [11].

Современные публикации подчёркивают необходимость комплексной оценки не только классических реологических показателей, но и параметров липкости и адгезии, которые характеризуют взаимодействие продукта с рабочими поверхностями оборудования и оказывают влияние на потребительские свойства. В работах последних лет показано, что для смешанных плодово-ягодных продуктов данные показатели являются важными критериями качества.

Анализ литературных источников показывает, что реологические характеристики плодово-ягодных продуктов в значительной степени зависят от рецептурного состава и технологических режимов переработки. Однако данные, посвящённые комплексному исследованию вязкости, крутящего момента, текучести, липкости и адгезии именно плодово-ягодно-овощных киёмов, представлены ограниченно. В связи с этим проведение соответствующих исследований является актуальной задачей.

Целью настоящей работы является исследование реологических свойств плодово-ягодно-овощного киёма и оценка влияния его компонентного состава на структурно-механические характеристики.

Объекты и методы исследования

Объектами исследования служили: шафран, куркума и имбирь, 2 образца киёмов. При приготовлении рецептов киёмы был проведен подбор плодов, ягод и овощей в зависимости от сочетаемости функциональных свойств, цветовых, вкусовых и ароматических показателей.

Выбранное сырьё является источником биологически активных веществ, обеспечивающих многофункциональный профилактический эффект. Это сырьё экологически чистое и доступно в нашем регионе.

Физико-химические и антиоксидантные свойства растительного сырья изучались в испытательной лаборатории по контролю и оборота ветеринарных лекарственных средств и кормовых добавок при Государственном научном центре по контролю качества и оборота ветеринарных лекарственных средств и кормовых добавок в г. Ташкент Республики Узбекистан.

Исследования реологических характеристик киёмов, обогащенных натуральными нутриентами и антиоксидантами изучались в лабораторной базе Казахского научно-исследовательского института пищевой и перерабатывающей промышленности.

Результаты исследований и их обсуждение

Исследование физико-химических показателей и антиоксидантных свойств шафрана, куркумы, имбиря производились на базе испытательной лаборатории по контролю и оборота ветеринарных лекарственных средств и кормовых добавок при Государственном научном центре по контролю качества и оборота ветеринарных лекарственных средств и кормовых добавок в г. Ташкент Республики Узбекистан.

Результаты исследования физико-химических показателей и антиоксидантных свойств шафрана, куркумы и имбиря приведены в таблице 1.

Анализ данных, представленных в таблице 1, свидетельствует о том, что наименьшее содержание влаги обнаружено в образцах имбиря и составляет 6,76%. Вместе с тем уровень влажности в куркуме превышает этот показатель на 13,6%, а наибольшее содержание влаги обнаружено в шафране (73,07%).

Таким образом, шафран характеризуется наиболее высокой гигроскопичностью среди исследуемых образцов.

Таблица 1 – Физико-химические и антиоксидантные характеристики растительного сырья

№ п/п	Физико-химические и антиоксидантные характеристики растительного сырья	Куркума	Шафран	Имбирь
1	Влажность, %	9,18	11,70	6,76
2	Зольность	5,18	6,72	5,76
3	Уровень pH	6,76	-	-
4	Содержание кроцина	-	7,14	-
4	Содержание сухих веществ (эфирные масла), %	-	-	2,24
5	Пектин, %	-	-	1,88
6	ИК спектор куркумина, %	98,0		

Как известно, что индикатором общего содержания минеральных веществ является зольность. Данные приведенные в таблице по зольности показывают, что наибольшее значение показателя установлено у шафрана, что может указывать на высокую концентрацию неорганических компонентов. За ним следуют имбирь и куркума, которые демонстрируют умеренные уровни зольного остатка. Такая последовательность свидетельствует о различиях в минеральном составе и, возможно, различиях в агротехнических условиях выращивания и послепроизводственной обработке каждого из продуктов.

Анализ данных приведенных в таблице 1 по антиоксидантной активностью показывают, что шафран обладает наибольшей антиоксидантной активностью среди исследованных продуктов, что связано с высоким содержанием кроцина и флавоноидов. Куркума занимает второе место благодаря наличию куркумина, а имбирь, хотя и уступает по антиоксидантной активности, остаётся ценным источником гингеролов и шогаолов.

Таким образом на основании вышеизложенных можно сделать вывод о том, что изучение физико-химических и антиоксидантных характеристик шафрана, куркумы и имбиря представляет собой важное направление в науке о пищевых продуктах. Шафран, куркума и имбирь демонстрируют высокий потенциал как натуральные антиоксиданты, способные служить в качестве функциональных добавок к пище, которые при систематическом употреблении оказывают лечебно-профилактический эффект посредством целенаправленного улучшения физиологических функций организма и его отдельных органов и систем.

Результаты экспериментального исследования реологических характеристик образцов киёмы приведены на рисунке 1, а числовые значения реологических характеристик образцов киёмы представлены в таблице 2.

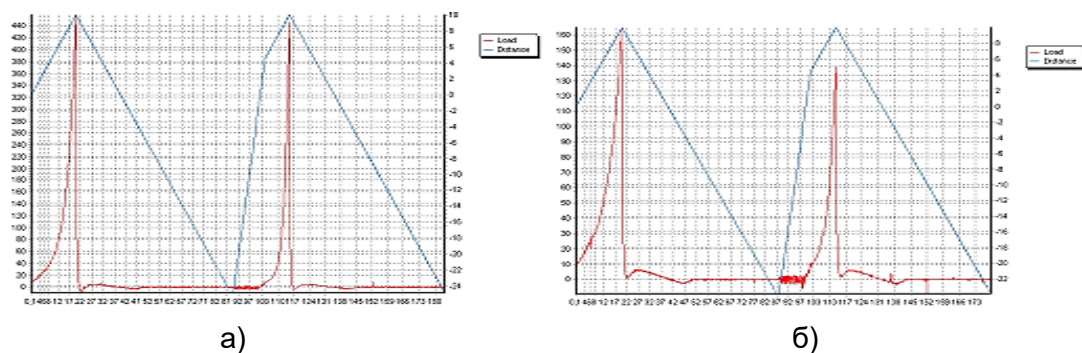


Рисунок 1 – График реологических показателей киёмов: а) образец № 1; б) образец № 2

Таблица 2 – Основные реологические параметры киёмов

№ п/п	Опытные образцы десертного продукта	Вязкость, (с·Р)	Крутящийся момент	Текущность, (Па ⁻¹ ·с ⁻¹)	Липкость, (N)	Адгезия, (N·s)
Киёма						
1	№ 1	11050	22,1	0,0905	0,082	3,5
2	№ 2	19350	38,7	0,0517	0,232	2,5

Анализ таблицы 2 показывает, что такие показатели как вязкость и крутящий момент в образце № 1 ниже на 24,9% по сравнению с образцом № 2. По показателю текучести образец № 2 2,82 раза больше чем в образце №1 и составляет 0,0527 (Па·с-1). Как известно, что липкость киемы связана с вязкостью и содержанием сахара в продукте. Так как в образце № 2 содержится сироп сахара в количестве 24,27% от его массы, поэтому вязкость в образце № 2 в 2,83 раза больше чем в образце № 1 (в образце вместо сахара использован сок дыни). Данные приведенные в таблице по показателю адгезий показывает, что в образце № 1 показатель адгезия на 28,72% больше чем в образце № 2.

Анализ данных, представленных в таблице 2, демонстрирует, что показатели вязкости и крутящего момента в образце № 1 на 24,9% ниже по сравнению с образцом № 2. Показатель текучести у образца № 2 составляет 0,0527 Па⁻¹·с⁻¹, что в 2,82 раза превышает соответствующее значение для образца № 1.

Известно, что липкость пищевых продуктов обусловлена, прежде всего, их вязкостью и содержанием легкорастворимых сахаров. В образце № 2 используется сахарный сироп, составляющий 24,27% от общей массы продукта, что, по-видимому, является определяющим фактором более высокой вязкости – она в 2,83 раза превышает вязкость образца № 1, в котором вместо сиропа применён дынный сок, обладающий меньшей концентрацией сахаров и, соответственно, меньшим влиянием на структурно-механические свойства системы.

Что касается адгезионных характеристик, то согласно данным таблицы, в образце № 1 наблюдается повышение показателя адгезии на 28,72% по сравнению с образцом № 2, что может быть связано с различиями в молекулярной структуре компонентов, используемых в рецептуре.

Таким образом, на основании реологических свойств исследованных образцов, установлено, что оптимальными с точки зрения технологических и потребительских показателей являются для десерта киемы образец № 1. Выбор данного образца обусловлен его сбалансированным составом, высокой сенсорной привлекательностью и благоприятными структурно-механическими антиоксидантными свойствами, что позволяет рекомендовать его в качестве предпочтительного варианта при разработке функциональных фруктово-ягодных десертов.

Заключение

В ходе проведённых исследований установлено, что использование шафрана, куркумы и имбиря в составе плодово-овощно-ягодного десерта «Киема» позволяет сформировать продукт с выраженными функциональными свойствами и стабильными структурно-механическими характеристиками. Анализ физико-химических показателей и антиоксидантной активности растительного сырья подтвердил целесообразность его применения при разработке десертов профилактического назначения.

Выявлено, что шафран характеризуется наибольшей антиоксидантной активностью за счёт высокого содержания кроцина, тогда как куркума и имбирь обеспечивают дополнительный вклад благодаря наличию куркумина, гингеролов и шогоолов. Совместное использование данных компонентов способствует усилению антиоксидантного потенциала готового продукта.

Реологические исследования показали, что киема относится к вязко-пластичным структурированным системам с псевдопластическим характером течения. Установлено влияние рецептурных факторов на показатели вязкости, текучести, липкости и адгезии, что имеет практическое значение при выборе оптимальных технологических режимов производства.

Полученные результаты могут быть использованы при разработке новых видов функциональных плодово-овощно-ягодных десертов, ориентированных на расширение ассортимента продуктов здорового питания.

Список литературы

1. Impact of Functional Foods on Improving the Health of the Kazakh Population / Z. Kozhanov et al // *Advancements in Life Sciences*. – 2023. – Vol. 10, № 4. – P. 555-562.
2. Kazhygeldiyeva L. Определение химического состава и антиоксидантной активности экстрактов плодов растений *Hippophae rhamnoides* L. и *Crataegus sanguinea* L. / L. Kazhygeldiyeva, B. Mussabayeva, A. Sabitova // *Academic Scientific Journal of Chemistry*. – 2025. – № 1. – P. 68-78.

3. Analysis of the food consumption mode and its influencing factors in Kazakhstan / Y. Liang et al // *Journal of Resources and Ecology*. – 2020. – Vol. 11, № 1. – P. 121-127. <https://doi.org/10.5814/j.issn.1674-764x.2020.01.012>.
4. Изучение районированных сортов плодовоошной продукции для разработки технологий получения биоэкологических продуктов с функциональными свойствами / М.Т. Велямов и др. // *Вестник Алматинского технологического университета*. – 2022. – № 2. – С. 30-36. <https://doi.org/10.48184/2304-568X-2022-1-30-36>.
5. Optimization of physicochemical and rheological properties of jam / A. Sánchez-Nourmohammadi et al // *Food Science & Nutrition*. – 2021.
6. Исследование органолептических показателей и минерального состава плодовоошного-ягодного десерта «Киѐма» / А.У. Шингисов и др. // *Вестник Университета Шакарима. Серия технические науки*. – 2025. – № 3. – С. 380-390.
7. Diamante L.M. Rheological properties of fruits and vegetables: A review / L.M. Diamante, M. Umemoto // *International Journal of Food Properties*. – 2015.
8. Szulc K. Structural and Rheological Characterization of Vegetable Crispbread Enriched with Legume Purée / K. Szulc, S. Galus // *Molecules*. – 2024. – № 29. – P. 1880. <https://doi.org/10.3390/molecules29081880>.
9. Study of the rheological properties of a multicomponent carbohydrate complex with pumpkin puree / A. Makarenko et al // *Thermophysics and Thermal Power Engineering*. – 2025. – № 50. – P. 58-66. <https://doi.org/https://doi.org/10.31472/ttpe.4.2025.6>.
10. Стабильность при хранении полуфабрикатов-пюре из ягод крыжовника / О.В. Голуб и др. // *Хранение и переработка сельхозсырья*. – 2024. – № 2. <https://cyberleninka.ru/article/n/stabilnost-pri-hranenii-polufabrikatov-pyure-iz-yagod-kryzhovnika> (дата обращения: 27.01.2026).
11. The Influence of Temperature on Rheological Parameters and Energy Efficiency of Digestate in a Fermenter of an Agricultural Biogas Plant / MF. Gruszczynski et al // *Dach J. Energies*. – 2024. – № 17(23). – P. 6111. <https://doi.org/10.3390/en17236111>.

References

1. Impact of Functional Foods on Improving the Health of the Kazakh Population / Z. Kozhanov et al // *Advancements in Life Sciences*. – 2023. – Vol. 10, № 4. – P. 555-562. (In English).
2. Kazhygeldiyeva L. Opredelenie khimicheskogo sostava i antioksidantnoi aktivnosti ehkstraktov plodov rastenii Hippophae rhamnoides L. i Crataegus sanguinea L. / L. Kazhygeldiyeva, B. Mussabayeva, A. Sabitova // *Academic Scientific Journal of Chemistry*. – 2025. – № 1. – R. 68-78. (In Russian).
3. Analysis of the food consumption mode and its influencing factors in Kazakhstan / Y. Liang et al // *Journal of Resources and Ecology*. – 2020. – Vol. 11, № 1. – P. 121-127. <https://doi.org/10.5814/j.issn.1674-764x.2020.01.012>. (In English).
4. Izuchenie raionirovannykh sortov plodoovoshchnoi produktsii dlya razrabotki tekhnologii polucheniya bioehkologicheskikh produktov s funktsional'nymi svoistvami / M.T. Velyamov i dr. // *Vestnik Almatinskogo tekhnologicheskogo universiteta*. – 2022. – № 2. – S. 30-36. <https://doi.org/10.48184/2304-568X-2022-1-30-36>. (In Russian).
5. Optimization of physicochemical and rheological properties of jam / A. Sánchez-Nourmohammadi et al // *Food Science & Nutrition*. – 2021. (In English).
6. Issledovanie organolepticheskikh pokazatelei i mineral'nogo sostava plodoovoshchnogo-yagodnogo deserta «Kiema» / A.U. Shingisov i dr. // *Vestnik Universiteta Shakarima. Seriya tekhnicheskie nauki*. – 2025. – № 3. – S. 380-390. (In Russian).
7. Diamante L.M. Rheological properties of fruits and vegetables: A review / L.M. Diamante, M. Umemoto // *International Journal of Food Properties*. – 2015. (In English).
8. Szulc K. Structural and Rheological Characterization of Vegetable Crispbread Enriched with Legume Purée / K. Szulc, S. Galus // *Molecules*. – 2024. – № 29. – R. 1880. <https://doi.org/10.3390/molecules29081880>. (In English).
9. Study of the rheological properties of a multicomponent carbohydrate complex with pumpkin puree / A. Makarenko et al // *Thermophysics and Thermal Power Engineering*. – 2025. – № 50. – R. 58-66. <https://doi.org/https://doi.org/10.31472/ttpe.4.2025.6>. (In English).

10. Stabil'nost' pri khranении polufabrikatov-pyure iz yagod kryzhovnika / O.V. Golub i dr. // Khranenie i pererabotka sel'khozsyrya. – 2024. – № 2. <https://cyberleninka.ru/article/n/stabilnost-pri-khranении-polufabrikatov-pyure-iz-yagod-kryzhovnika> (data obrashcheniya: 27.01.2026). (In Russian).
11. The Influence of Temperature on Rheological Parameters and Energy Efficiency of Digestate in a Fermenter of an Agricultural Biogas Plant / MF. Gruszczynski et al // Dach J. Energies. – 2024. – № 17(23). – R. 6111. <https://doi.org/10.3390/en17236111>. (In English).

Информация о финансировании

Авторы выражают благодарность Комитету науки Министерства науки и высшего образования Республики Казахстан за поддержку в рамках программно-целевого финансирования научного проекта на тему «Разработка технологии производства фруктово-ягодных десертов (киёма и конфитюр), обогащённых природными нутриентами и натуральными антиоксидантами» (BR24993031).

А.У. Шингисов¹, О.Т. Азизов², Э.У. Майлыбаева¹, У.У. Тастемирова^{1*}, Ж.С. Набиева³

¹М. Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан университеті,
160000, Қазақстан Республикасы, Шымкент қ., Тәуке хан даңғылы, 5

²Ташкент химия-технология институты,
100011, Өзбекстан Республикасы, Ташкент қ., Науаи даңғылы, 32

³Алматы технологиялық университеті,
050012, Қазақстан Республикасы, Алматы қ., Төле би көшесі, 100

*e-mail: ib_tu@mail.ru

АНТИОКСИДАНТТЫҚ ШИКІЗАТТЫ ЖӘНЕ ЖЕМІС-КӨКӨНІС-ЖИДЕК КИЁМАСЫНЫҢ РЕОЛОГИЯЛЫҚ ҚАСИЕТТЕРІН ЗЕРТТЕУ

Мақалада өсімдік тектес шикізаттың және оның негізінде дайындалған «киёма» десерт өнімінің физика-химиялық көрсеткіштері, антиоксиданттық және реологиялық қасиеттерін зерттеу нәтижелері ұсынылған. Зерттеу нысандары ретінде шафран, куркума және зімбір, сондай-ақ әртүрлі рецептуралық шешімдер қолдану арқылы әзірленген киёма үлгілері пайдаланылды.

Осы зерттеудің мақсаты – антиоксиданттық белсенділігі жоғары өсімдік ингредиенттерін функционалдық жеміс-көкөніс-жидек негізіндегі «киёма» десертін әзірлеуде қолдандудың мақсаттылығын негіздеу, сондай-ақ олардың дайын өнімнің құрылымдық-механикалық сипаттамаларына әсерін бағалау болып табылады. Жемістер, көкөністер және дәмдік-хош иісті өсімдік шикізаты негізінде табиғи десертер ассортиментін дамыту дәстүрлі қантты тәтті өнімдерді тағамдық және биологиялық құндылығы жоғары өнімдермен алмастыру арқылы рационалды тамақтануды қалыптастыруға мүмкіндік береді.

Эксперименттік зерттеулер барысында өсімдік шикізатының ылғалдылығы, күлділігі, рН көрсеткіші, биологиялық белсенді қосылыстардың мөлшері және антиоксиданттық белсенділігі анықталды. Зерттеу нәтижелері шафранның кроцин мен флавоноидтардың жоғары мөлшеріне байланысты ең жоғары антиоксиданттық белсенділікке ие екенін, ал куркума мен зімбірдің куркумин есебінен композицияны толықтыратынын көрсетті.

Киёманың реологиялық қасиеттері тұтқырлық, айналу моменті, ағымдылық, жабысқақтық және адгезия көрсеткіштері бойынша бағаланды. Зерттелген үлгілердің псевдопластикалық ағу сипатына ие тұтқыр-пластикалық жүйелерге жататыны анықталды, сондай-ақ рецептуралық айырмашылықтардың олардың құрылымдық-механикалық қасиеттерінің қалыптасуына елеулі әсер ететіні көрсетілді. Алынған нәтижелер әзірленген «киёма» десертінің функционалдық тағам өнімі ретінде перспективалы екенін растайды.

Түйін сөздер: *киёма, шафран, куркума, зімбір, антиоксиданттық белсенділік, реологиялық қасиеттер, өсімдік тектес шикізат.*

A.U. Shingisov¹, O.T. Azizov², E.U. Mailybayeva¹, U.U. Tastemirova^{1*}, Zh.S. Nabyeva³

M.Auezov South Kazakhstan University, 160000, Shymkent, Republic of Kazakhstan, Tauke Khan avenue, 5

² Tashkent Chemical-Technological Institute,
32 Navoi Ave., Tashkent, 100011, Republic of Uzbekistan

³ Almaty Technological University, 100 Tole Bi St., Almaty, 050012, Republic of Kazakhstan

*e-mail: ib_tu@mail.ru

STUDY OF ANTIOXIDANT RAW MATERIALS AND RHEOLOGICAL PROPERTIES OF FRUIT–VEGETABLE –BERRY KIYOMA

The article presents the results of a study on the physicochemical parameters, antioxidant activity, and rheological properties of plant-based raw materials and the dessert product “kiyoma” developed on their basis. Saffron, turmeric, and ginger were used as the objects of the study, as well as kiyoma samples formulated using various recipe solutions.

The aim of this study is to substantiate the feasibility of using plant ingredients with high antioxidant activity in the development of a functional fruit-vegetable-berry dessert “kiyoma”, as well as to assess their influence on the structural and mechanical characteristics of the finished product. The expansion of the range of natural desserts based on fruits, vegetables, and spice-aromatic raw materials contributes to the formation of rational nutrition by replacing traditional sugar-containing confectionery products with foods of increased nutritional and biological value.

During the experimental studies, moisture content, ash content, pH value, content of biologically active compounds, and antioxidant activity of the plant raw materials were determined. It was established that saffron is characterized by the highest antioxidant activity due to its high content of crocin and flavonoids, while turmeric and ginger complement the composition through the presence of curcumin.

The rheological properties of kiyoma were evaluated by viscosity, torque, flowability, stickiness, and adhesion parameters. It was shown that the studied samples belong to viscoplastic systems with a pseudoplastic flow behavior, and that formulation differences significantly affect the formation of their structural and mechanical properties. The obtained results confirm the prospects of the developed «kiyoma» dessert as a functional food product.

Key words: kiyoma, saffron, turmeric, ginger, antioxidant activity, rheological properties, plant raw materials.

Сведения об авторах

Азрет Утебаевич Шингисов – доктор технических наук, профессор кафедры «Технология и безопасность продовольственных продуктов», Южно-Казахстанский университет имени М. Ауэзова, Республика Казахстан; e-mail: azret_utebai@mail.ru. ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-0726-8232>.

Олимжон Тохирович Азизов – кандидат химических наук, доцент кафедры «Технология функциональных продуктов», Ташкентский химико-технологический институт, Республика Узбекистан; e-mail: olimjonazizov@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4483-423X>.

Эльвира Урисбаевна Майлыбаева – старший преподаватель кафедры «Технология и безопасность продовольственных продуктов», Южно-Казахстанский университет имени М. Ауэзова, Республика Казахстан; e-mail: emu1204@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6322-4496>.

Укилим Убайдуллаевна Тастемирова* – PhD, доцент кафедры «Технология и безопасность продовольственных продуктов», Южно-Казахстанский университет имени М. Ауэзова, Республика Казахстан; e-mail: ib_tu@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7078-0044>.

Жанар Серикболовна Набиева – PhD, Алматинский технологический университет, кафедра «Пищевая биотехнология», Научно-исследовательский институт пищевой безопасности, Казахстан; e-mail: atu_nabiyeva@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7258-746X>.

Авторлар туралы мәліметтер

Азрет Утебаевич Шингисов – техника ғылымдарының докторы, «Азық-түлік өнімдерінің технологиясы және қауіпсіздігі» кафедрасының профессоры, М. Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан университеті, Қазақстан; e-mail: azret_utebai@mail.ru. ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-0726-8232>.

Олимжон Тохирович Азизов – «Функционалдық өнімдер технологиясы» кафедрасының доценті, техника ғылымдарының кандидаты, Ташкент химия-технологиялық институты, Ташкент, Өзбекстан; e-mail: olimjonazizov@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4483-423X>.

Эльвира Урисбаевна Майлыбаева – «Азық-түлік өнімдерінің технологиясы және қауіпсіздігі» кафедрасының аға оқытушысы, М. Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан университеті, Қазақстан; e-mail: emu1204@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6322-4496>.

Укилим Убайдуллаевна Тастемирова* – «Азық-түлік өнімдерінің технологиясы және қауіпсіздігі» кафедрасының доценті, PhD, М. Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан университеті, Қазақстан; e-mail: ib_tu@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7078-0044>.

Жанар Серикболовна Набиева – PhD, Алматы технологиялық университеті, «Тағамдық биотехнология» кафедрасы, Тамақ қауіпсіздігін ғылыми-зерттеу институты, Алматы, Қазақстан; e-mail: atu_nabiyeva@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7258-746X>.

Information about authors

Azret U. Shingisov – Doctor of Technical Sciences, Professor of the Department of Technology and Food Safety, M. Auezov South Kazakhstan University, Kazakhstan; e-mail: azret_utebai@mail.ru. ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-0726-8232>.

Olimjon T. Azizov – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Department of «Functional Food Technology», Tashkent Chemical Technological Institute, Uzbekistan; e-mail: olimjonazizov@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4483-423X>.

Elvira U. Mailybayeva – Senior Lecturer of the Department of Food Technology and Safety, M. Auezov South Kazakhstan University, Kazakhstan; e-mail: emu1204@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6322-4496>.

Uklim U. Tastemirova* – PhD, Associate Professor of the Department of Food Technology and Safety, M. Auezov South Kazakhstan University, Kazakhstan; e-mail: ib_tu@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7078-0044>.

Zhanar S. Nabiyeva – PhD, Department of Food Biotechnology, Research Institute of Food Safety, Almaty Technological University, Kazakhstan; e-mail: atu_nabiyeva@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7258-746X>.

Поступила в редакцию 30.03.2026

Принята к публикации 26.05.2026

[https://doi.org/10.53360/2788-7995-2026-2\(22\)-53](https://doi.org/10.53360/2788-7995-2026-2(22)-53)



МРНТИ: 65.63.33

Д.Н. Туйгунов*, Ю.А. Синявский¹, Ж. Қалибекқызы², Е.Н. Омаров¹, А.Б. Бердығалиев³

¹Казахская академия питания,
050008, Республика Казахстан, г. Алматы, улица Клочкова, 66

²Шакарим университет,
071412, Республика Казахстан, г. Семей, ул. Глинка 20 А

³Казахский национальный медицинский университет им. С.Д. Асфендиярова,
050012, Республика Казахстан, г. Алматы, ул. Толе би, 94

*e-mail: dilyar117@gmail.com

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ СУБЛИМИРОВАННОГО КОБЫЛЬЕГО МОЛОКА И КИСЛОМОЛОЧНЫХ НАПИТКОВ НА ЕГО ОСНОВЕ

Аннотация: Статья посвящена актуальной проблеме пищевой биотехнологии – совершенствованию технологии получения сублимированного кобыльего молока и разработке на его основе кисломолочного напитка с длительным сроком хранения. Актуальность исследования обусловлена высокой пищевой и биологической ценностью кобыльего молока, содержащего легкоусвояемые белковые фракции, биологически активные компоненты и полиненасыщенные жирные кислоты. Вместе с тем повышенное содержание ненасыщенных липидов обуславливает чувствительность молочного жира к окислительным процессам в период хранения, что требует применения технологических способов стабилизации продукта.

В работе представлены технологические стадии получения сублимированного кобыльего молока, включающие предварительную пастеризацию, охлаждение, глубокое замораживание, первичную сушку в условиях вакуума и досушивание до достижения остаточной массовой доли влаги не более 5%. Проведен сравнительный анализ показателей безопасности, химического состава и пищевой ценности нативного и сублимированного кобыльего молока. Для повышения окислительной стабильности липидной фракции исследована возможность внесения природных антиоксидантов – дигидрокверцетина, α - и γ -токоферолов в технологически обоснованных концентрациях относительно массы жировой фракции молока. Полученные данные свидетельствуют, что применение дигидрокверцетина и γ -токоферола способствует замедлению накопления продуктов перекисного окисления липидов в процессе хранения сухого кобыльего молока. Наиболее выраженный стабилизирующий эффект был отмечен при использовании данных антиоксидантов в концентрации 2,0% от массы жировой фракции, что сопровождалось более низкими значениями перекисного числа по сравнению с контрольным образцом. На основе нативного и восстановленного сублимированного кобыльего молока разработан кисломолочный напиток, обогащенный витаминами А, Е и дигидрокверцетином. Использование антиоксидантного комплекса позволяет увеличить срок годности напитка до 25 суток, сохраняя его

©Д.Н. Туйгунов, Ю.А. Синявский¹, Ж. Қалибекқызы, Е.Н. Омаров, А.Б. Бердығалиев, 2026