

Оригинальная статья / Original paper

<https://doi.org/10.47370/2072-0920-2025-21-4-52-60>

УДК 663.8:613.292:641.51



Разработка рецептуры овсяного киселя функционального назначения

Т.Б. Колотий✉, З.Н. Хатко, Л.А. Мартынко, Т.А. Белявцева

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Майкопский государственный технологический университет»;

г. Майкоп, Российская Федерация,

✉tatyana.kolotij@yandex.ru

Аннотация. Введение. В настоящее время все более актуальным становится производство функциональных напитков, которые улучшают физиологические процессы в организме, повышают иммунитет. Они предназначены для всех групп населения и рекомендованы для ежедневного питания. В рамках реализации и поддержки национальных традиций в структуре питания человека возникает необходимость разработки пищевых продуктов, в том числе напитков, способствующих формированию и развитию здорового типа питания [1, 2]. **Цель исследования.** Разработка рецептуры овсяного киселя функционального назначения. **Объекты и методы исследования.** Объекты исследования – овсяный кисель (контрольный образец), с добавлением пектина; коллагена; пектин-коллагеновой комбинации; пюре из фруктов дикорастущих растений; экстракта из фруктов дикорастущих растений. **Методы.** Исследование органолептических и физико-химических свойств овсяного киселя с добавлением пектина, коллагена и фруктов дикорастущих растений проводили по общепринятым методикам. Для оценки качественных показателей овсяного киселя с функциональными ингредиентами проведена дегустация напитка. **Результаты.** Сконструированы рецептуры овсяного киселя с направленными функциональными свойствами, определены органолептические и физико-химические свойства овсяного киселя с добавлением пектина, коллагена и фруктов дикорастущих растений, проведена дегустационная оценка овсяного киселя функционального назначения. **Заключение.** Экспериментально установлено, что оптимальная дозировка в рецептуре овсяного киселя – пектина 15%, коллагена – 10%, пектин-коллагеновой комбинации – 10%, пюре из шиповника, кизила и облепихи – 25 % и экстракта из шиповника, кизила и облепихи – 25 %.

Ключевые слова: овсяный кисель, пектин, коллаген, пюре, экстракт, шиповник, кизил, облепиха, функциональный напиток, витамин С

Для цитирования: Колотий Т.Б., Хатко З.Н., Мартынко Л.А., Белявцева Т.А. Разработка рецептуры овсяного киселя функционального назначения. *Новые технологии / New technologies*. 2025; 21(4): 52-60. <https://doi.org/10.47370/2072-0920-2025-21-4-52-60>

Development of functional oatmeal jelly formulation

Т.В. Kolotiy ✉, Z.N. Khatko, L.A. Martynko, T.A. Belyavtseva

Maykop State Technological University; Maikop, the Russian Federation,
✉tatyana.kolotij@yandex.ru

Abstract. Introduction. Currently, the production of functional beverages that improve physiological processes in the body and boost immunity is becoming increasingly popular. They are intended for all population groups and are recommended for daily nutrition. In the context of implementing and supporting national traditions in the human diet, there is a need to develop food products, including beverages, that promote the formation and development of a healthy diet [1, 2]. The goal of the research is to develop

© Т.Б. Колотий, З.Н. Хатко, Л.А. Мартынко, Т.А. Белявцева, 2025

a formulation for functional oatmeal jelly. **The objects and methods of the research.** The object of the research is oatmeal jelly (control sample) with added pectin; collagen; pectin-collagen combination; puree from wild fruits; extract from wild fruits. **The methods.** The organoleptic and physicochemical properties of oat jelly with the addition of pectin, collagen and wild fruits were studied using generally accepted methods. To evaluate the quality indicators of oat jelly with functional ingredients, a tasting of the drink was conducted. **The results.** Recipes for oat jelly with targeted functional properties were developed, the organoleptic and physicochemical properties of oat jelly with the addition of pectin, collagen and wild fruits were determined, and a tasting evaluation of the functional oat jelly was carried out. **Conclusion.** Experiments have shown that the optimal dosage for oatmeal jelly is 15% pectin, 10% collagen, 10% pectin-collagen combination, 25% rosehip, dogwood, and sea buckthorn puree, and 25% rosehip, dogwood, and sea buckthorn extract.

Keywords: oatmeal jelly, pectin, collagen, puree, extract, rosehip, dogwood, sea buckthorn, functional drink, vitamin C

For citation: Kolotiy T.B., Khatko Z.N., Martynko L.A., Belyavtseva T.A., Development of a functional oatmeal jelly formulation. *Novye tehnologii / New technologies.* 2025; 21(4): 52-60. <https://doi.org/10.47370/2072-0920-2025-21-4-52-60>

Введение. Разработка рецептур новых овсяных киселей с использованием пектина, коллагена и фруктов дикорастущих растений, которые содержат большое количество незаменимых аминокислот, клетчатки, витаминов, макро- и микроэлементов, является одним из возможных путей для улучшения питания населения [3, 4].

Овсяный кисель – лечебный напиток на основе овсяной крупы или хлопьев. Полезные свойства овсяного киселя основаны на способности овса (главного ингредиента) регулировать работу внутренних органов и предупреждать развитие многих заболеваний, включая острые сосудистые заболевания и онкопатологии [5, 6].

Овсяный кисель признан официальной медициной самым легко усвояемым продуктом, поэтому он рекомендуется для употребления после операций на желудке, поджелудочной железе и других органах пищеварения. Благодаря пройденной ферментации белки и углеводы в его составе максимально легко усваиваются [7, 8, 9].

Цель работы. Разработка рецептуры овсяного киселя функционального назначения.

Задачи:

- конструирование рецептуры овсяного киселя функционального назначения;
- анализ органолептических показателей качества, построение органолептиче-

ских профилей и выбор оптимального варианта овсяного киселя функционального назначения;

– анализ физико-химических показателей овсяного киселя функционального назначения для подтверждения функционального назначения разработанных вариантов напитка.

Объекты исследования. Овсяный кисель (контрольный образец), с добавлением пектина; коллагена; пектин-коллагеновой комбинации; пюре из фруктов дикорастущих растений; экстракта из фруктов дикорастущих растений.

Исследование органолептических и физико-химических свойств овсяного киселя с добавлением пектина, коллагена и фруктов дикорастущих растений проводили по общепринятым методикам. Оценка органолептических показателей овсяных киселей проводилась на базе лаборатории кафедры технологии пищевых продуктов и организации питания ФГБОУ ВО «МГТУ». Оценка физико-химических показателей овсяных киселей проводилась на базе Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителя и защиты прав человека по Республике Адыгея ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Республике Адыгея».

Для оценки органолептических показателей овсяного киселя с функциональными

ингредиентами проведена дегустация напитка.

Овсяный кисель представляет собой смесь двух продуктов: овса и воды. Для приготовления можно использовать как измельчённые хлопья или муку, так и зёرна этого злака. Зерна, хлопья или муку заливают водой для заквашивания, чтобы сырье окислилось. Процесс заквашивания придает продукту дополнительные свойства [10, 11].

Для получения нового напитка с функциональной направленностью в качестве базовой принята классическая рецептура овсяного киселя (табл. 1).

Таблица 1. Базовая рецептура овсяного киселя

Table 1. Basic formulation for oatmeal jelly

Наименование сырья и продуктов	Расход сырья и продуктов на 1 порцию, г	
	Брутто	Нетто
Хлопья овсяные «Геркулес»	200	200
Вода	600	600
Вес полуфабриката	-	800
Выход	-	200

В данной работе осуществлена оптимизация базовой рецептуры овсяного киселя за счет внесения в кисель функциональных компонентов по вариантам: пектина, коллагена, пектин-коллагеновой комбинации и фруктов дикорастущих растений в виде пюре и экстракта. Это позволяет варьировать его профилактическую направленность [12, 13].

Подбор соотношений ингредиентов овсяных киселей позволил сконструировать рецептуры с направленными функциональными свойствами (табл. 2).

Сочетание овсяного концентрата с функциональными наполнителями позволяет получать вкусные, малокалорийные, но полезные напитки для профилактики желудочно-кишечных заболеваний, усиления иммунной защиты организма.

Проведен органолептический и физико-химический анализ качества полученных овсяных киселей.

Внешний вид, консистенция, цвет, запах, вкус, состав обуславливают органолептическую ценность пищевых продуктов. Повышают аппетит и лучше усваиваются опти-

мальные по внешнему виду овсяные кисели из высококачественного сырья, т.к. в них больше биологически активных веществ [14].

Таблица 2. Состав разработанных овсяных киселей и их функциональное назначение

Table 2. Composition of the developed oatmeal jelly and their functional purpose

Состав напитка	Функциональное назначение
Хлопья овсяные «Геркулес» Вода	Обладает антиоксидантными и противовоспалительными свойствами, богат растворимой клетчаткой.
Хлопья овсяные «Геркулес» Вода Пектин	Обладает детоксицирующими, антибактериальными и антиоксидантными свойствами. Помогает снижать уровень холестерина в крови. Благодаря своей влагоудерживающей способности пектины улучшают текстуру пищи.
Хлопья овсяные «Геркулес» Вода Коллаген	Является ценным источником белка, который способствует поддержанию здоровья кожи, волос и ногтей. Поддерживает здоровье суставов, способствуя восстановлению хрящевой ткани и снижая воспалительные процессы. Обладает антибактериальными и сорбционными свойствами.
Хлопья овсяные «Геркулес» Вода Пектин-коллагеновая комбинация	Обладает сорбционными, антибактериальными и антиоксидантными свойствами. Является эффективным средством для замедления процессов старения и улучшения общего состояния организма.
Хлопья овсяные «Геркулес» Вода Экстракти (пюре) из фруктов (шиповник, кизил, облепиха)	Оказывает общеукрепляющее, детоксицирующее, бактерицидное, адаптогенное, иммуномодулирующее действие. Применяют при простудных и инфекционных заболеваниях, при лечении авитаминозов. Применяют при лечении желудочно-кишечных заболеваний, заболеваний почек и мочевого пузыря. Богат такими витаминами и минеральными веществами, как витамин С, В ₁ , магний, фосфор.

Дегустация овсяных киселей и оценка их качества проводилась по 5-балльной шкале. Органолептические профили овсяных киселей по вариантам представлены на рис. 1-6.

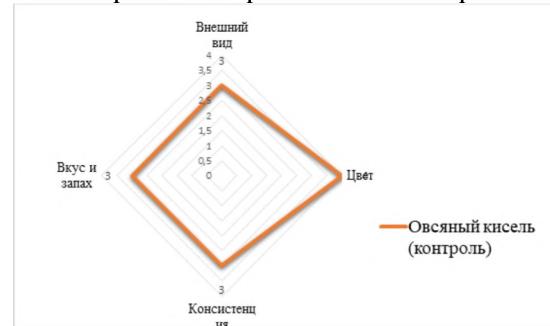


Рис. 1. Органолептический профиль овсяного киселя

Fig. 1. Organoleptic profile of oatmeal jelly

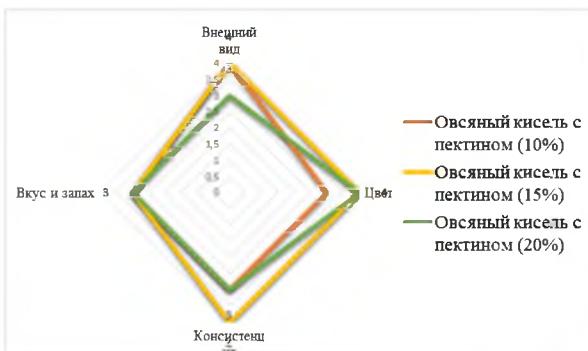


Рис. 2. Органолептический профиль овсяного киселя с различными дозировками пектина
Fig. 2. Organoleptic profile of oatmeal jelly with different dosages of pectin

Анализ данных (рис. 2) показывает, что овсяный кисель с дозировкой пектина 15% имеет более высокие показатели дегустационной оценки, чем остальные овсяные кисели с дозировкой пектина 10% и 20%.

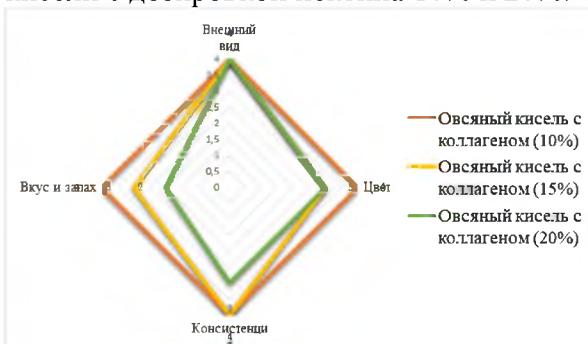


Рис. 3. Органолептический профиль овсяного киселя с различными дозировками коллагена
Fig. 3. Organoleptic profile of oatmeal jelly with different dosages of collagen

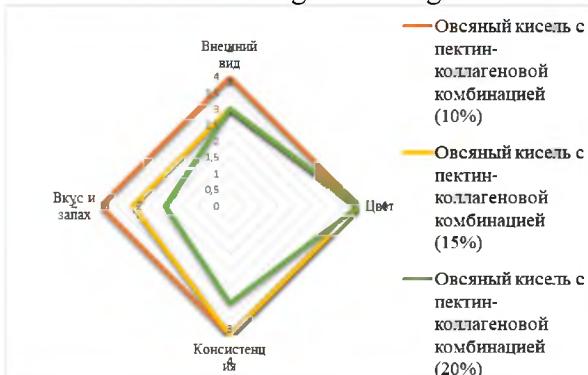


Рис. 4. Органолептический профиль овсяного киселя с различными дозировками пектин-коллагеновой комбинации
Fig. 4. Organoleptic profile of oatmeal jelly with different dosages of pectin-collagen combination

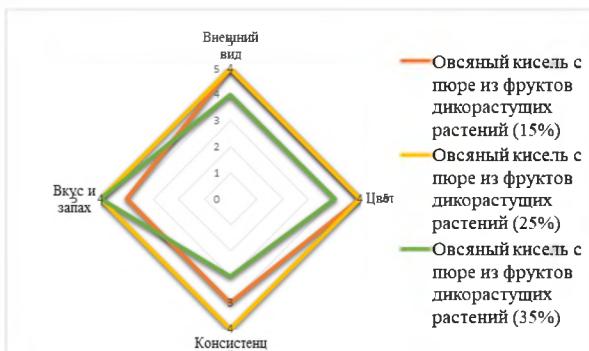


Рис. 5. Органолептический профиль овсяного киселя с различными дозировками пюре из шиповника, кизила и облепихи
Fig. 5. Organoleptic profile of oatmeal jelly with different dosages of rosehip, dogwood and sea buckthorn puree

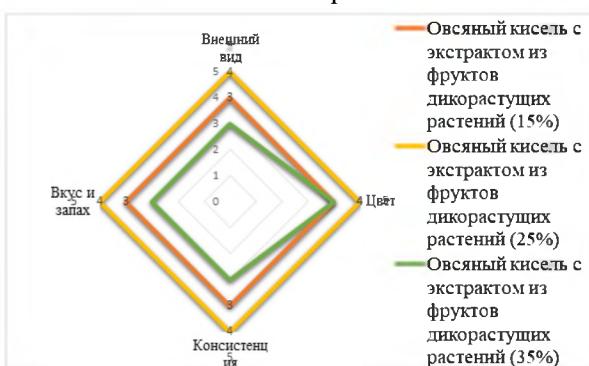


Рис. 6. Органолептический профиль овсяного киселя с различными дозировками экстракта из шиповника, кизила и облепихи
Fig. 6. Organoleptic profile of oatmeal jelly with different dosages of rosehip, dogwood and sea buckthorn extract

Как показывают данные (рис. 5 и 6), лучшим является овсяный кисель с дозировкой пюре из шиповника, кизила и облепихи – 25% и экстракта из шиповника, кизила и облепихи – 25%. У данного киселя отмечены наиболее приятные вкусовые характеристики и привлекательный внешний вид.

При увеличении концентрации пектина и коллагена вязкость овсяного киселя заметно увеличивается. Внесение в разных дозировках функциональных ингредиентов сильно влияет на органолептические показатели получаемых напитков. Выбранный диапазон вносимых ингредиентов обеспечивает напитку предъявляемые требования.

Результаты органолептической оценки показали, что вкус у напитков с оптимальными дозировками пектина, коллагена, пюре и экстракта из шиповника, кизила и облепихи был более выраженным, гармоничным, по сравнению с контролем.

Физико-химические показатели овсяных киселей (массовая доля сухих веществ и кислотность) приведены на рис. 7 и 8.



Рис. 7. Массовая доля сухих веществ овсяных киселей

Fig. 7. Mass fraction of dry matter of oatmeal jelly

Данные (рис. 7) показывают, что в исследуемых овсяных киселях массовая доля сухих веществ варьирует от 1,0 до 4,3 %. У овсяных киселей с пектином, коллагеном и пектин-коллагеновой комбинацией она изменяется от 1,7 до 1,9%; с пюре шиповника, кизила и облепихи – от 3,8 до 4,3%; с экстрактами шиповника, кизила и облепихи – от 3,0 до 4,1%. Массовая доля сухих веществ в киселе с использованием пюре выше, чем в киселе с экстрактом.

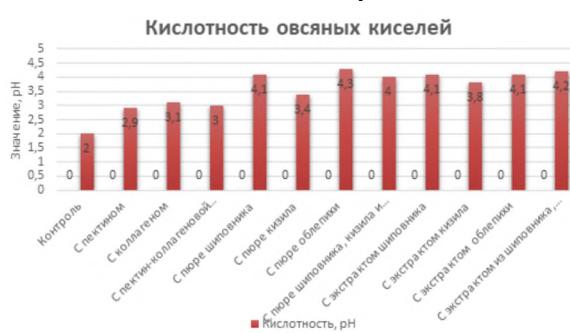


Рис. 8. Кислотность овсяных киселей

Fig. 8. Acidity of oatmeal jelly

Данные (рис. 8) показывают, что в исследуемых овсяных киселях кислотность

варьирует от 2,80 до 4,29 pH. У овсяных киселей с пектином, коллагеном и пектин-коллагеновой комбинацией она изменяется от 2,90 до 3,10 pH; с пюре – от 3,39 до 4,29 pH; с экстрактами она изменяется от 3,82 до 4,22 pH. У плодово-ягодных киселей кислотность от 3,75 до 4,0 pH. Что свидетельствует о сопоставимости кислотности овсяных киселей с наполнителями.

Содержание витамина С в овсяных киселях представлено в таблице 3.

Таблица 3. Содержание витамина С в овсяных киселях

№	Наименование	Значение, мг/дм ³
	Овсяный кисель (контроль)	менее 5
1.	Овсяный кисель: пектин	менее 5
2.	Овсяный кисель: коллаген	менее 5
3.	Овсяный кисель: пюре из шиповника, кизила и облепихи	30,71±6,14
4.	Овсяный кисель: экстракт из шиповника, кизила и облепихи	8,30±1,66

Данные (табл. 3) показывают, что содержание витамина С в образцах напитков изменяется от менее 5 до 30,71 мг/дм³, при этом меньше всего содержится (менее 5 мг/дм³) в овсяном киселе (контроле), а максимальное содержание витамина С (30,71 мг/дм³) – в овсяном киселе с пюре из шиповника, кизила и облепихи.

Использование в овсяном киселе пюре из фруктов дикорастущих растений позволяет значительно повысить содержание витамина С в напитке и обеспечить напитку функциональную направленность [15].

Установлено, что в овсяном киселе с пюре из шиповника, кизила и облепихи по сравнению с контролем содержится большее количество витамина С, который удовлетворяет суточную потребность в нем организма человека при приеме одной порции напитка (100 г) на 44,3%. Поэтому новый напиток можно отнести к функциональным продуктам питания (согласно ГОСТ Р 52349–2005 «Продукты пищевые. Продукты пищевые функциональные. Термины и определения» (изменение № 1)).

Содержание углеводов, глюкозы и фруктозы в напитках представлено в таблице 4.

Таблица 4. Содержание углеводов, глюкозы и фруктозы в овсяных киселях

Table 4. Carbohydrate, glucose, and fructose content in oatmeal jelly

№	Наименование	Углеводы, г/100 г	Глюкоза, г/дм ³	Фруктоза, г/дм ³
	Овсяный кисель (контроль)	2,0±0,10	менее 1,0	менее 1,0
1.	Овсяный кисель: пектин	9,10±0,46	менее 1,0	менее 1,0
2.	Овсяный кисель: коллаген	16,20±0,81	1,24±0,15	менее 1,0
3.	Овсяный кисель: пюре из шиповника, кизила и облепихи	19,0±0,95	5,06±0,61	8,50±0,94
4.	Овсяный кисель: экстракт из шиповника, кизила и облепихи	6,0±0,30	2,85±0,34	2,65±0,29

Анализ таблицы 4 показывает, что содержание углеводов в образцах напитков изменяется от 2,0 до 19,0 г/100 г, при этом меньше всего углеводов (2 г/100 г) в контроле, а максимальное содержание углеводов (19,0 г/100 г) – в овсяном киселе с пюре из шиповника, кизила и облепихи. При этом содержание глюкозы и фруктозы также выше в овсяном киселе с пюре из шиповника, кизила и облепихи. Это показывает, что обогащение овсяного киселя различными наполнителями растительного происхождения значительно увеличивают пищевую ценность напитков и их значимость в питании человека. Калорийность напитков представлена в таблице 5.

Данные таблицы 5 показывают, что по энергетической ценности (8,0-76,0 ккал) эти напитки можно отнести к низкокалорийным продуктам питания.

По результатам исследования наблюдается положительное изменение количественных показателей пищевых веществ в составе овсяных киселей с наполнителями.

Таблица 5. Калорийность овсяных киселей

Table 5. Caloric content of oatmeal jelly

№	Наименование	Значение, ккал/100 г
	Овсяный кисель (контроль)	8,00±0,40
1.	Овсяный кисель: пектин	36,40±1,82
2.	Овсяный кисель: коллаген	64,80±3,24
3.	Овсяный кисель: пюре из шиповника, кизила и облепихи	76,00±3,80
4.	Овсяный кисель: экстракт из шиповника, кизила и облепихи	24,00±1,20

Заключение

1. Обоснована целесообразность использования пектина, коллагена и фруктов дикорастущих растений (шиповника, кизила и облепихи) в конструировании рецептуры овсяного киселя с целью обогащения биологически активными веществами, обуславливающими функциональное назначение.

2. Органолептическая оценка качества напитков показала, что преимущественные значения показывает вариант напитка с пюре из шиповника, кизила и облепихи.

Установлено, что оптимальная дозировка компонентов в рецептуре овсяного киселя следующая, (%): пектина – 15, коллагена – 10, пектин-коллагеновой комбинации – 10, пюре из шиповника, кизила и облепихи – 25 и экстракта из шиповника, кизила и облепихи – 25.

3. Определены физико-химические показатели овсяного киселя функционального назначения для подтверждения функционального назначения разработанных вариантов напитка. Внесение в овсяный кисель функциональных наполнителей (пектин, коллаген, пюре, экстракт из шиповника, кизила и облепихи) позволит получить разнообразную линейку функциональных напитков с различными потребительскими вкусами. Повышенное содержание витамина С подтверждает функциональное назначение разработанных напитков.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

CONFLICT OF INTERESTS

The authors declare no conflict of interests

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Позняковский В.М., Киселёва Л.В. Пермякова Т.Ф. Экспертиза напитков. Новосибирск: Новосиб. ун-т, 2001. 384 с.
2. Растительные продукты для здорового питания. Современный взгляд / Л.Г. Ипатова [и др.]. М: ДеЛи прнт, 2009. 396 с.
3. Геворкян К.А. Использование растительного сырья при производстве напитков // Студенческий форум. 2019. № 30 (81). С. 31-32.
4. Колотий Т.Б., Мартынко Л.А. Характеристика овсяного киселя как напитка функционального назначения // Студенческая наука: взгляд молодых: материалы студенческой научно-практической конференции. Майкоп, 2023. С. 54-56.
5. Chronic consumption of a wild green oat extract (Neuravena) improves brachial flow-mediated dilatation and cerebrovascular responsiveness in older adults / Wong R.H. [et al.] // J. Hypertens. 2013. Vol. 31, No. 1. P. 192-200. doi: 10.1097/HJH.0b013e32835b04d4.
6. Колотий Т.Б., Мартынко Л.А. Использование фруктов дикорастущих растений в овсяном киселе // Наука, образование и инновации для АПК: состояние, проблемы и перспективы: материалы VIII Международной научно-практической онлайн-конференции. Майкоп: МГТУ, 2024. С. 191-194.
7. Mc Gorrin R. Key Aromatic Compounds in Oats and Oat Flakes. // Journal of Agricultural and Food Chemistry. 2019. <https://doi.org/10.1021/acs.jafc.9b00994>.
8. Consumption of boiled oatmeal is associated with improved dietary quality, improved nutrient intake, and reduced risk of central obesity and overweight in children aged 2 to 18 years: NHANES 2001-2010 / O'Neill K.E. [et al.] // Food Nutr. Res. 2015. No. 59. P. 26673.
9. Physicochemical and hypocholesterolemic characterization of oxidized oat beta-glucan / Park S.Y. [et al.] // J. Agric. Food Chem. 2009. Vol. 57, No. 2. P. 439443.
10. Савоськина А.С., Ермачкова Е.А. Разработка технологии производства овсяного киселя // Студенческий научный форум: материалы X Международной студенческой научной конференции. Майкоп, 2018. № 1. С 30-34.
11. Шамова М.М., Австриевских А.Н., Вековцев А.А. Разработка рецептуры и технологии производства злакового киселя. Кисель постный Злаковый // Пиво и напитки. 2018. № 1. С. 26-29.
12. Physicochemical Stability of Oat-Based Beverages / Patra T. [et al.] // Cereal Science Journal. 2022. <https://doi.org/10.1016/j.cjs.2022.103422>.
13. Колотий Т.Б., Донченко Л.В., Хатко З.Н. Функциональные свойства дикорастущего сырья предгорной зоны Адыгеи: монография. Майкоп: Адыгейя, 2007. 102 с.
14. ГОСТ Р 70650-2023. Напитки на растительной основе (из зерна, орехов, кокоса). Общие технические условия. Введ. 2023-05-01. М.: Российский институт стандартизации, 2023. 12 с.
15. ГОСТ 24556-89 Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения витамина С.

REFERENCES

1. Poznyakovsky, V.M., Kiseleva, L.V., Permyakova, T.F. Beverage Expertise. Novosibirsk: Novosibirsk University, 2001. 384 p. [In Russ.]
2. Plant-based products for healthy nutrition. A modern view / L.G. Ipatova et al.]. Moscow: DeLi Print, 2009. 396 p. [In Russ.]
3. Gevorkyan, K.A. Use of Plant-Based Raw Materials in Beverage Production // Student Forum. 2019. Issue 30 (81). P. 31-32. [In Russ.]
4. Kolotiy, T.B., Martynko, L.A. Characteristics of oatmeal jelly as a functional drink // Student Science: a young people's view: Proceedings of the Student Scientific and Practical Conference. Maikop, 2023. P. 54-56. [In Russ.]
5. Chronic consumption of a wild green oat extract (Neuravena) improves brachial flow-mediated dilatation and cerebrovascular responsiveness in older adults / Wong R.H. [et al.] // J. Hypertens. 2013. Vol. 31, No. 1. P. 192-200. doi: 10.1097/HJH.0b013e32835b04d4.
6. Kolotiy, T.B., Martynko, L.A. Use of wild plant fruits in oat jelly // Science, education and innovation for the agro-industrial complex: state, problems and prospects: materials of the VIII International scientific and practical online conference. Maikop: MSTU, 2024. P. 191-194. [In Russ.]

7. Mc Gorrin R. Key Aromatic Compounds in Oats and Oat Flakes. // Journal of Agricultural and Food Chemistry. 2019. <https://doi.org/10.1021/acs.jafc.9b00994>.
8. Consumption of boiled oatmeal is associated with improved dietary quality, improved nutrient intake, and reduced risk of central obesity and overweight in children aged 2 to 18 years: NHANES 2001-2010 / O'Neill K.E. [et al.] // Food Nutr. Res. 2015. No. 59. P. 26673.
9. Physicochemical and hypocholesterolemic characterization of oxidized oat beta-glucan / Park S.Y. [et al.] // J. Agric. Food Chem. 2009. Vol. 57, No. 2. P. 439443.
10. Savoskina, A.S., Ermachkova, E.A. Development of technology for the production of oat jelly // Student scientific forum: proceedings of the X International student scientific conference. Maikop, 2018. Issue 1. P. 30-34. [In Russ.]
11. Shamova, M.M., Avstrievskykh, A.N., Vekovtsev, A.A. Development of a recipe and technology for the production of cereal jelly. Lenten Cereal Kissel // Beer and drinks. 2018. Issue 1. P. 26-29. [In Russ.]
12. Physicochemical Stability of Oat-Based Beverages / Patra T. [et al.] // Cereal Science Journal. 2022. <https://doi.org/10.1016/j.jcs.2022.103422>.
13. Kolotiy, T.B., Donchenko, L.V., Khatko, Z.N. Functional properties of wild-growing raw materials from the foothill zone of Adygea: a monograph. Maikop: Adygeya, 2007. 102 p. [In Russ.]
14. GOST R 70650-2023. Plant-based beverages (from grain, nuts, coconut). General specifications. Introduced 2023-05-01. Moscow: Russian Institute of Standardization, 2023. 12 p. [In Russ.]
15. GOST 24556-89 Processed fruit and vegetable products. Methods for determining vitamin C. [In Russ.]

Информация об авторах / Information about the authors

Колотий Татьяна Борисовна, кандидат технических наук, доцент кафедры технологии пищевых продуктов и организации питания, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Майкопский государственный технологический университет»; 385000, Российская Федерация, г. Майкоп, ул. Первомайская, д. 191, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1665-5744>, e-mail: tatyana.kolotij@yandex.ru

Хатко Зурет Нурбиеевна, доктор технических наук, доцент, заведующая кафедрой технологии пищевых продуктов и организации питания, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Майкопский государственный технологический университет»; 385000, Российская Федерация, г. Майкоп, ул. Первомайская, д. 191, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7097-1345>, e-mail: znkhatko@mail.ru

Мартынко Людмила Александровна, магистрант ТОП (м)-31, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Майкопский государственный технологический университет»; 385000, Российская Федерация, г. Майкоп, ул. Первомайская, д. 191, e-mail: mila.martynko.80@mail.ru

Белявцева Татьяна Анатольевна, старший преподаватель кафедры технологии пищевых продуктов и организации питания, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Майкопский государственный технологический университет»; 385000, Российская Федерация, г. Майкоп, ул. Первомайская, д. 191, e-mail: belyavceva.tanya@yandex.ru

Tatyana B. Kolotiy, PhD (Eng.), Associate Professor, Department of Food Technology and Catering, Maykop State Technological University; 385000, the Russian Federation, Maikop, 191

Pervomayskaya St., ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7097-1345>, e-mail: tatyana.kolotij@yandex.ru

Zuret N. Khatko, Dr Sci. (Eng.), Associate Professor, Head of the Department of Food Technology and Catering, Maykop State Technological University; 385000, the Russian Federation, Maikop, 191 Pervomayskaya St., ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7097-1345>, e-mail: znkhatko@mail.ru

Lyudmila A. Martynko, 3d year Master student, Maykop State Technological University; 385000, the Russian Federation, Maikop, 191 Pervomayskaya St., e-mail: mila.martynko.80@mail.ru

Tatiana A. Belyavtseva, Senior Lecturer, Department of Food Technology and Catering, Maykop State Technological University; 385000, the Russian Federation, Maikop, 191 Pervomayskaya St., e-mail: belyavceva.tanya@yandex.ru

Заявленный вклад авторов

Мартынко Людмила Александровна – проведение эксперимента.

Колотий Татьяна Борисовна – подбор литературных источников.

Белявцева Татьяна Анатольевна – оформление статьи по требованиям журнала.

Хатко Зурет Нурбиена – разработка методики исследования, валидация данных.

Claimed contribution of the authors

Lyudmila A. Martynko – conducting the experiment.

Tatyana B. Kolotiy – literature review.

Tatyana A. Belyavtseva – article formatting according to the requirements of the Journal.

Zuret N. Khatko – research methodology development, data validation.

Поступила в редакцию 26.09.2025

Received 26.09.2025

Поступила после рецензирования 27.10.2025

Revised 27.10.2025

Принята к публикации 28.10.2025

Accepted 28.10.2025