

МРНТИ 65.63.33

Н.В. Иванникова¹ – основной автор, | ©
Ш.Д. Умирбаева²¹Магистр техники и технологии, ²Инженер

ORCID

¹<https://orcid.org/0000-0003-2739-6239>

Таразский региональный университет им. М. Х. Дулати



г. Тараз, Казахстан

¹natika.77@mail.ru, ²umirbaeva.shara@mail.ru

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КУЛЬТУРЫ КИНОА В ПРОИЗВОДСТВЕ КИСЛОМОЛОЧНОГО ПРОДУКТА ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Аннотация. В статье представлена возможность использования псевдозерновой культуры киноа в производстве кисломолочных напитков для повышения функциональности свойств. В рамках научного исследования для расширения сферы традиционного использования киноа и обеспечения новых, более здоровых и питательных продуктов питания, был разработан кисломолочный напиток на основе киноа. Адекватность применения подтверждена нетривиальным химическим составом культуры, ее функциональными свойствами.

Ключевые слова: киноа, кисломолочный продукт, функциональное питание, функциональные свойства.



Иванникова, Н.В. Использование культуры киноа в производстве кисломолочного продукта функционального назначения [Текст] / Н.В. Иванникова, Ш.Д. Умирбаева // Механика и технологии / Научный журнал. – 2021. – №2(72). – С.69-74.

Введение. Тенденция обогащения продуктов массового спроса и доведение их до уровня, соответствующего физиологическим потребностям человека носит общегосударственный масштаб, что особенно актуально при сложившейся экологической ситуации во всем мире. Все чаще в торговых сетях, на прилавках магазинов можно встретить разнообразный ассортимент функциональных продуктов, предназначенных для корректировки питания и профилактики социально-значимых заболеваний. Особый интерес представляют молочные и кисломолочные продукты. Объект корректировки не случаен: доступный по ценовой политике, общеупотребимый продукт, прекрасный источник кальция, белков и витаминов. Однако, несмотря на позитивные стороны от употребления этой группы продуктов, есть и отдельные негативные факторы: возможная непереносимость лактозы или казеина. Отличной альтернативой может быть кисломолочный продукт на основе растительного сырья. Продуктовая ниша этой группы напитков представлена ограниченным ассортиментом, преимущественно зарубежного производства. Отечественный же рынок аналоговых продуктов остается пуст, несмотря на многообразие сырьевых источников. Группа растительных напитков: молоко (вытяжка из злаков, семян, орехов - ореховое, миндальное, овсяное), йогурты на основе круп (рисовый, гречневый и др.) - отличная альтернатива аналоговой молочной группы. Корректировка состава также

неслучайна: богатый источник функциональных нутриентов, улучшенные потребительские свойства, отсутствие лактозы и казеина. Разработка технологии производства кисломолочного напитка - йогурта на основе растительного сырья, представленного злаковыми культурами, актуальна. Весьма перспективным функциональным продуктом можно считать йогурт растительного происхождения на основе киноа – древней псевдозерновой культуре инков. Проявленный интерес к культуре киноа, как к нетрадиционному сырьевому ингредиенту для казахстанского потребителя при создании кисломолочного продукта – напитка, обоснован ее высокой пищевой, энергетической и биологической ценностью, ценимой любителями здорового питания в США и Европе. Киноа – одна из немногих зерновых культур, отличающихся естественной чистотой, благодаря запрету с генетическими модификациями, даже для защиты от вредителей и увеличения урожайности [1].

На фоне популярных во многих государствах СНГ и стран ЕС, будет практичным предложить новое экзотичное сырье в качестве сырьевой базы приготовления кисломолочного напитка.

Условия и методы исследования. Отличительной особенностью культуры киноа является содержание белка высокого качества. По содержанию белка культура киноа имеет наиболее высокие показатели, которые превышают данные по белку проса и овса – 1,6; кукурузы в 4,6 раза, риса – 2,1; ржи – 1,8 [2]. Анализ данных позволяет судить о высоком содержании белка в киноа, что позволяет ей конкурировать с общепризнанными высокобелковыми растительными продуктами, такими как ячмень, гречиха и амарант. Причем некоторые сорта киноа содержат более 20% белка. Дополнительным положительным аспектом оценки белковой составляющей киноа является тот факт, что в отличие от пшеницы и риса, содержащих малое количество лизина, аминокислотный состав белков киноа достаточно сбалансирован и близок к составу белков молока, количество аминокислот в котором достигает 20 типов [3]. Именно благодаря своему типовому составу культура киноа была выбрана для приготовления кисломолочного напитка - йогурта. По своим качествам плоды близки к злакам – по этой причине киноа называют «псевдозлаковой» культурой, а также «псевдомасличной» из-за высокого содержания жиров. Киноа (Квиноа) пользуется мировым признанием и 2013 г. был провозглашен в Генеральной Ассамблее ООН Годом киноа.

Технологический процесс приготовления йогурта из нетрадиционной для казахстанского рынка культуры – киноа принципиально не отличается от общепринятой схемы приготовления растительного йогурта. В работе было отработано два варианта приготовления кисломолочного напитка из натурального молока киноа (сверхизмельченного и цельного), заквашенного естественным путем и с помощью штаммов коммерческих заквасок. Для приготовления использовали семена киноа, которые заливали очищенной стерильной водой. Предварительно крупа киноа перебиралась. При использовании семян киноа их следует отделить от примесей (листьев, камней и т.д.) и тщательно промыть для удаления сапонинов (без пены). Далее семена целесообразно высушить при 60°C в течение 8 часов, достигнув влажности 2,26-3,72%. После термической обработки - сушки семена необходимо измельчить. Киноа имеет окончательный размер около 100 мкм. Для обработки напитка на основе киноа (каждый сорт отдельно) смешивают с водой в концентрации 15% (экспериментально выбранная минимальная

концентрация, необходимая для предотвращения синерезиса). В приготовлении можно использовать любой из типов культуры киноа (белый, черный, красный). Каждый вид имеет некоторые особенности, связанные с текстурой. Белый тип предпочтительнее ввиду легкости измельчения. Суспензия подвергалась гелеобразованию/пастеризации - обработке при температуре 95°C в течение 10 мин. После пастеризации суспензию охлаждали до комнатной температуры. *Lactobacillus plantarum* вводили в концентрации 1%, после чего образцы ферментировались в течение 6 часов при 30-35°C. После ферментации 100 мл образцов хранят при температуре 5-7°C в течение 28 дней. Конечная активная кислотность напитка pH 8,5. Апробировались образцы с внесенной бактериальной закваской сливочный вязкий ООО «Барнаульская биофабрика». Целесообразно определять метаболическую активность во время ферментации путем измерения количества глюкозы, мальтозы и сахарозы, а также лактозы, яблочной кислоты до и после ферментации.

Другим экспериментальным образцом была готовая крупа киноа промышленной переработки торговой марки «Забота о здоровье». Для исследования использовали только целые, неповрежденные семена киноа. Целесообразно слегка проварить крупу, особенно при использовании красного и черного типа киноа. Крупа значительно поглощает воду, поэтому для приготовления йогурта следует долить воду стерильную порядка 500 мл. Следующим этапом приготовления следует считать измельчение массы, для приведения ее в гомогенное состояние. Возможно для этих целей использовать блендер или измельчающее оборудование. Далее массу следует процедить через мелкое сито или сложенную в несколько раз марлю. Поставить массу в теплое место для скисания. Продолжительность сбраживания составляет порядка 8 часов.

Возможно применение трех вариантов сквашивания: - *йогуртница* - сквашивание 7-9 часов, с последующим охлаждением до температуры 2-4°C; - *дегидратор* (термостат) - измельченная масса ферментируется в стеклянной посуде в течение 7-9 часов при 35-37°C. После чего требуется охлаждение любым из известных способов; - *теплое место* ферментация в посуде продолжительностью 24 часа с последующим охлаждением.

Для улучшения вкусовых достоинств кисломолочного напитка – йогурта на основе киноа, возможно внесение натуральных подсластителей по вкусу: фрукты, ягоды, мед.

Контролировали процесс брожения, вязкость, кислотность и метаболическую активность во время приготовления и хранения напитка, а также предварительную органолептическую приемлемость продукта.

Результаты исследований. Была проведена оценка потребительских свойств готовой продукции. Все экспериментальные образцы имели высокие качественные показатели. Внешний вид и консистенция – непрозрачная, однородная, с ненарушенным сгустком, в меру вязкая жидкость. Вкус и запах - чистые, кисломолочные, без посторонних привкусов и запахов. Кисломолочный напиток имел жизнеспособную и стабильную микробиоту во время хранения. Кислотность кисломолочного напитка йогурта составляла 8,6 град. Образцы, выработанные по предложенным технологиям, характеризуются наиболее высоким содержанием питательных компонентов: белка, жира, пищевых волокон, витаминов, макро- и микроэлементов. В работе апробировались несколько образцов крупы киноа. Результаты исследований свидетельствуют о том, что различия между сортами киноа

могут оказывать существенное влияние на пищевые процессы и на свойства конечных продуктов. Это – фактор, который следует учитывать при планировании новых продуктов на основе этого зерна.

Обсуждение результатов. Физико-химические исследования проводили с помощью общепринятых методик, органолептические – дегустационным методом. Проведена сравнительная характеристика физико-химических свойств и качества полученных продуктов. Были разработаны и апробированы рецептуры по приготовлению напитка. Экспериментально установлена оптимальная массовая доля растительного сырья в йогурте. В связи с вышеизложенным, актуальным направлением, на наш взгляд, является совершенствование кисломолочного продукта, обогащенного растительным сырьем. Комбинаторика растительного и молочного сырья животного происхождения весьма ценный продукт. Предложена концепция формирования инновационной деятельности при продвижении на потребительский рынок инновационных функциональных продуктов питания, как новой товарной категории. На рисунке представлен образец кисломолочного напитка на основе киноа.



Рис. Кисломолочный напиток из киноа

Заключение. На основании проведенных научных изысканий и аналитического обзора ясно, что культура киноа может быть хорошим источником белка, витаминов и минералов, что делает ее не только хорошей закуской для населения, страдающего целиакией и непереносимостью лактозы, но и новой и экзотической альтернативой для потребителей в целом. На рынке можно встретить коммерческие ферментированные продукты и очень трудно определить, какие из них являются здоровыми, а какие – просто модными лакомствами. Большинство ферментированных напитков, приобретенных в магазине, пастеризованы, содержат сахар и консерванты и не содержат живых пробиотиков и ферментов [4]. Число людей, кто решил отказаться от молочных продуктов, становится всё больше. Их мотивация обоснована – избавиться от проблем с пищеварением и кожей, победить утренние отёки, которые провоцирует белок коровьего молока, а также употреблять меньше продуктов промышленной переработки. К радости всех адептов здорового питания, сегодня рынок комбинированных кисломолочных продуктов, не только из коровьего молока, расширяется, однако эта ниша недостаточно изучена, что и послужило целью настоящего исследования. Разработка натурального кисломолочного напитка из нетрадиционного для молочной отрасли сырья крупы киноа весьма актуальна.

Список литературы

1. Меркулова, Н.Ю. Исследование химического состава семян киноа в связи с функциональным назначением [Текст] / Н.Ю. Меркулова, Д.С. Наливайко, Б. Тохириён // Инновационные технологии в пищевой промышленности и общественном питании: материалы Всероссийской научно-практической конференции, приуроченной к юбилею заслуженного деятеля науки РФ В.М. Позняковского. - 2017. - С. 150-154.
2. Киноа - полезные и опасные свойства [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://edaplus.info/produce/quinoa.html>.
3. Егорова, С.В. Киноа-растительный продукт будущего [Текст] / С.В. Егорова, Е.М. Утюшева, М.М. Козлетинова, Р.С. Ростегаев // Advanced science: сборник статей III Международной научно-практической конференции: в 2 ч. 2018. - С. 138-141.
4. Баюми, А.А. Биологическая активная добавка киноа (*Chenopodium quinoa*) и возможность ее использования [Текст] / А.А. Баюми, И.В. Бобренева // Актуальная биотехнология. - 2018. - №3 (26). – С. 374-376.

Материал поступил в редакцию 21.06.21.

Н.В. Иванникова¹, Ш.Д. Умирбаева²

М.Х. Дулати атындағы Тараз өңірлік университеті, Тараз қ., Қазақстан

**ФУНКЦИОНАЛДЫҚ МАҚСАТТАҒЫ ҚЫШҚЫЛ СҮТТІ ӨНІМІН ӨНДІРУДЕ КИНОА
ДАҚЫЛЫН ПАЙДАЛАНУ**

Аңдатпа. Мақалада қышқыл сүттік сусынның функционалдық қасиеттерін арттыру үшін киноа дәнді дақылын пайдалану мүмкіндігі ұсынылған. Киноаның дәстүрлі түрде қолдану аясын кеңейту мақсатында жаңа, пайдалы және құнарлы тамақ өнімдерін енгізуді қамтамасыз ету үшін киноа негізінде қышқыл сүттік сусын дайындалды. Өнімді пайдалану мүмкіндігі оның қарапайым химиялық құрамымен, функционалдық қасиеттерімен дәлелденген.

Тірек сөздер: киноа, ашытылған сүт өнімі, функционалды тамақтану, функционалды қасиеттері

N.V. Ivannikova, S.D. Umirbayeva

M.Kh. Dulaty Taraz Regional University, Taraz, Kazakhstan

**THE USE OF QUINOA CEREAL IN THE PRODUCTION OF A FUNCTIONAL FERMENTED DAIRY
PRODUCT**

Abstract. The possibility of using the pseudo-grain culture of the quinoa for production procedures and functionality are presented in this article. Within the framework of scientific research to expand the scope of traditional use of quinoa and the provision of new, more healthy and nutritious food products, from the development of sour milk drinks in quinoa. The adequacy of the application is confirmed by the non-trivial chemical composition of the culture, or functional properties.

Keywords: quinoa, fermented dairy product, functional nutrition, functional properties.

Reference

1. Merkulova N.Yu., Nalivaiko D.S., Therian B. Issledovanie himicheskogo sostava semyan kinoa v svyazi s funktsional'nyim naznacheniem [The study of the chemical

- composition of seeds quinoa in connection with the function] // Innovacionnye tekhnologii v pishchevoj promyshlennosti i obshchestvennom pitanii: materialy Vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konferencii, priurochennoj k yubileyu zaslužennogo deyatela nauki RF V.M. Poznyakovskogo [Innovative technologies in the food industry and public catering: materials of all-Russian scientific-practical conference dedicated to the anniversary of the honored worker of science of the Russian Federation V. M. Poznyakovsky]. - 2017. - P. 150-154.
2. Quinoa useful and hazardous properties [Electronic resource]. - Access mode: <https://edaplus.info/produce/quinoa.html>.
 3. Egorov S.V., Utysheva E.M., Kozlitina M., Rastegaev R.S. Kinoa-rastitel'nyj produkt budushchego [Quinoa-vegetable product of the future] // Advanced science: sbornik statej III Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii: v 2 ch. [Advanced science: collection of articles of the III International scientific-practical conference: in 2 hours]. - 2018. - P. 138-141.
 4. Baume A.A., Bobreneva I.V. Biologicheskaya aktivnaya dobavka kinoa (*Chenopodium quinoa*) i vozmozhnost' ee ispol'zovaniya [Biological active additive quinoa (*Chenopodium quinoa*) and the possibility of its use] // Aktual'naya biotekhnologiya [Current biotechnology]. - 2018. – No.3 (26). – PP. 374-376.