

УДК 637.146.1  
МРНТИ 65.63.91

<https://doi.org/10.48184/2304-568X-2022-3-151-156>

## СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ КЕФИРНЫХ ИЗДЕЛИЙ С ДОБАВЛЕНИЕМ НАТУРАЛЬНЫХ ПОДСЛАЩИВАЮЩИХ ВЕЩЕСТВ СТЕВИИ

<sup>1</sup>Ж.А. ШАХАБАЙ\*, <sup>1</sup>С.ӘЛТАЙҰЛЫ, <sup>1</sup>А.К. МҰСТАФАЕВА

(<sup>1</sup>АО «Казахский агротехнический университет имени С.Сейфуллина», Казахстан,  
г. Нұр-Сұлтан, пр. Женис 62)

Электронная почта автора-корреспондента: shakhabay\_21@mail.ru \*

*В настоящей работе дан анализ некоторых зарубежных исследований по предмету использования экстракта стевии в производстве кефирных напитков, по результатам анализа обобщен вывод о возможностях применения технологий добавления стевии в кефирные изделия, выявлены возможные преимущества такого производства, а также некоторые недостатки.*

**Ключевые слова:** стевия, кефир, пробиотики, натуральные подсластители, кисломолочные продукты, пищевая безопасность, низкокалорийные продукты.

## ТАБИҒИ ТӘТТІЛЕНДІРГІШ СТЕВИЯ ҚОСЫЛЫП ДАЙЫНДАЛҒАН АЙРАН ӨНІМДЕРІНІҢ ТЕХНОЛОГИЯСЫН ЖЕТІЛДІРУ

<sup>1</sup>Ж.А. ШАХАБАЙ\*, <sup>1</sup>С.ӘЛТАЙҰЛЫ, <sup>1</sup>А.К. МҰСТАФАЕВА

(<sup>1</sup>«С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті» АҚ Қазақстан, Нұр-Сұлтан қ., Женис даңғ., 62)

Автор-корреспонденттің электрондық поштасы: shakhabay\_21@mail.ru \*

*Бұл жұмыста айран сусындарын өндіруде стевия сызындысын қолдану бойынша кейбір шетелдік зерттеулердің талдауы берілген, талдау нәтижелері бойынша айранға стевия қосу технологияларын қолдану мүмкіндіктері туралы қорытынды жасалған. өнімдер, мұндай өндірістің мүмкін болатын артықшылықтары, сонымен қатар кейбір кемшіліктер анықталады.*

**Негізгі сөздер:** стевия, айран, пробиотиктер, табиғи тәттілендіргіштер, сүт өнімдері, тағам қауіпсіздігі, калориясы төмен тағамдар.

## IMPROVING THE TECHNOLOGY OF KEFIR PRODUCTS WITH THE ADDITION OF NATURAL SWEETENERS STEVIA

J.A. SHAKHABAY\*, S.ALTAIULY, A.K. MUSTAFAEVA

(«Kazakh Agrotechnical University named after Saken Seifullin» JSC,  
Nur-Sultan, Zhenis avenue, 62)

Corresponding author e-mail: shakhabay\_21@mail.ru \*

*In this paper, an analysis of some foreign studies on the use of stevia extract in the production of kefir drinks is given, based on the results of the analysis, a conclusion is summarized about the possibilities of using technologies for adding stevia to kefir products, possible advantages of such production are identified, as well as some disadvantages.*

**Keywords:** stevia, kefir, probiotics, natural sweeteners, fermented milk products, food safety, low-calorie foods.

### *Введение*

Кефир и другие кисломолочные продукты имеют положительное влияние на пищеварительную систему человека. Такое воздей-

ствие объясняется рядом биохимических процессов, которые сопровождают сквашивание молока. В условиях широко распространенных заболеваний и старения общества все большее

значение приобретают пробиотические бактерии. В настоящее время не вызывает сомнений тот факт, что здоровая система кишечных микроорганизмов может защитить людей от многих проблем и повлиять на общее улучшение здоровья. Пробиотики могут быть полезны при лечении воспалительных заболеваний кишечника, включая язвенный колит, болезнь Крона и неспецифический илеит. Потребление молочных продуктов, содержащих пробиотики, приводит к снижению уровня холестерина в крови, что может быть полезным для профилактики ожирения, диабета, сердечно-сосудистых заболеваний и церебрального инсульта. Снижение уровня холестерина, достигаемое за счет пробиотиков, менее выражено по сравнению с действием фармацевтических средств, но приводит к значительной минимизации побочных эффектов.

При этом в области пищевой безопасности Республики Казахстан наблюдаются проблемы, которые характеризуются чрезмерным потреблением соли и сахара: 49,7% детей школьного возраста еженедельно употребляют сахаросодержащие напитки; в точках общественного питания реализуются продукты, содержащие высокие показатели сахара и соли; дети постоянно находятся под влиянием рекламных роликов сахаросодержащих продуктов, что лишь повышает чрезмерную потребление сахара [1]. Высокое потребление подслащенных сахаром напитков является результатом обильного использования сахарозы в пищевой промышленности, что повышает риск развития ожирения среди потребителей.

Настоящая ситуация с потреблением сахара в стране вызывает серьезные опасения, поэтому в целях предотвращения дальнейшего усугубления положения необходимо искать пути понижения потребления сахара среди населения. Так, например, экстракт *Stevia rebaudiana* можно использовать в качестве подсластителя для замены сахарозы при производстве кефирных изделий. Такой вариант разрешения проблемы видится перспективным, потому что исследования показывают, что употребление искусственно подслащенных напитков создает меньше угроз здоровью человека, поскольку искусственные подсластители обычно не содержат калорий [2].

*Stevia rebaudiana* — это растение, произрастающее в Южной Америке, содержащее гликозиды, обладающие подслащающим потенциалом в 300 раз выше, чем у сахарозы, и

нулевой калорийностью [3]. Некоторые исследования показывают, что экстракт стевии влияя на выживаемость лактобактерий в йогурте, не приводит к ухудшению пробиотического потенциала напитка [4]. С другой стороны, также было обнаружено, что стевия обладает ингибирующим потенциалом в отношении размножения *Lactobacillus reuteri*, что говорит о необходимости дальнейшей оценки использования стевии в пробиотических продуктах [5]. К тому же стевия богата полезными веществами, которые не только способствуют улучшению углеводного обмена, но и стимулируют секрецию инулина, что положительно сказывается на лицах, страдающих сахарным диабетом. Также в стевии содержатся витамин С, цинк, селен, минералы и т.д.

#### *Материалы и методы исследования.*

В настоящем исследовании оценивалось возможность использования экстракта стевии для приготовления низкокалорийного подслащенного кефирного напитка. Для этого были собраны результаты исследований, опубликованных в литературе, в целях сравнения характеристик полученных кефирных напитков, для сравнительной оценки их состава, органолептических показателей, микробиологических показателей, параметров цвета, кислотности, рН, сенсорного восприятия и т.д. Также в данном исследовании осуществляется попытка выявления наиболее качественного способа приготовления кефирных напитков, подслащенных стевией.

В условиях финансирования некоторых исследований компаниями, активно действующими в секторе пищевой промышленности, мы наталкиваемся на необъективность некоторых результатов, поэтому в выборке намеренно не учитываются подобные исследования.

#### **Исследование №1:**

В первом исследовании было приготовлено две категории напитков: 1) с сахаром; 2) со стевией [6]. В каждой категории по 6 единиц напитков. Каждый состав напитка был приготовлен в соответствии с пропорциями, указанными в таблице 1. Замороженную пастеризованную мякоть фруктов оттаивали и гомогенизировали с объемом воды, определенным для данного напитка. Все субстраты для данного напитка. Все субстраты были расфасованы в стерильные тары, закрытые завинчивающимися крышками, в которых субстраты охлаждались для дальнейшей ферментации. Для обеспечения пробиотических эффектов продукта использовалось минималь-

ное значение жизнеспособных клеток в диапазоне от 106 до 107 КОЕ-1, поэтому культивирование кефирных грибков проводили следующим образом: в течение семи дней кефирные грибки активировали при комнатной температуре в растворе, содержащем воду и сахар при температуре 40 °С. По истечении этого периода грибки инокулировали в пропорции, эквивалентной 10% от объема напитков, их остав-

ляли для дальнейшей ферментации при 25°С сроком на 24 часа. После процесса ферментации оставшиеся ингредиенты (сахар/стевия, аскорбиновая кислота) добавляли и гомогенизировали в раствор. Аскорбиновую кислоту добавляли в качестве консерванта. Стевия была добавлена с учетом ее максимальной суточной дозы 4 мг/кг массы тела.

Ингредиент (%)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Всего	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Вода	65	60	52	47	38	33	68	63	58	53	48	43
Мякоть манго	15	20	25	30	35	40	15	20	25	30	35	40
Мякоть умбу	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
Сахар	3	3	6	6	10	10	--	--	--	--	--	--
Стевия	--	--	--	--	--	--	0.01	0.01	0.02	0.02	0.03	0.03
Ксантановая камедь	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08
Фруктоолигосахарид	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Аскорбиновая кислота	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05

Таблица 1 – Состав кефирных напитков с добавлением сахара и стевии

Дегустация напитков показала, что лучшими вкусовыми качествами отличилась напиток с большей концентрацией фруктовой мякоти и стевии. Однако, следует подчеркнуть, что напиток, подслащенный стевией, получил меньше баллов, нежели напиток, подслащенный сахаром. Это обуславливается чрезмерным подслащающим эффектом экстракта стевии, который может создать излишние вкусовые эффекты, например, легкой горечи.

Что касается микробиологических и физико-химических показателей, то напитки показали следующие результаты: 1) кефир, подслащенный сахаром имел 84,37% влажности, 0,19г. золы, 14,70г. углеводов, 0,12г. жиров, 0,62г. белков, и 62,61ккал.; 2) кефир, подслащенный стевией имел 93% влажности, 0,13г. золы, 6,18г. углеводов, 0,11г. жиров, 0,63г. белков, 28,17ккал.

#### Исследование №2:

В другом исследовании производился кефир с добавлением экстрактов стевии и шиповника [7]. Молочнокислые бактерии, а также кефирные грибки вместе с экстрактами стевии и шиповника были добавлены в пастеризованное коровье молоко. Скашивание производилось при температуре 35-40 °С в течении 8-12 часов. Конечная кислотность раствора составила – 85-100 Т. Результаты исследования показали, что добавление экстракта стевии ускорило процесс скашивания молока на 16% (с 12 до 10 часов), что в свою очередь при

прогнозе увеличивает объем производимого кефира на 240 тонн в год [7].

#### Исследование №3:

В другом исследовании кефир производился по следующей рецептуре: 200г. обезжиренного молока, 1x108 (1x104) КОЕ/г бифидобактерии, 1x104 (1x103) КОЕ/г дрожжи, сироп стевии, пюре боярышника [8]. Натуральные наполнители в виде сиропа стевии и пюре боярышника добавляли в продукт после стадии сквашивания. Молоко пастеризовали при температуре в 92 °С, а после охлаждали до значений в 30 °С, далее в исходное сырье добавляли закваску. Итоговая кислотность раствора достигла показателей в 90-100°Т. В уже охлажденный сквашенный продукт добавляли сироп стевии и пюре боярышника.

Органолептические показатели продукта: вкус характеризуется кисло-молочным, освежающим, слегка островатым и с легким привкусом растительных наполнителей. Физико-химические показатели продукта: углеводов 4,20г., массовая доля белка 3,12%, массовая доля жира 0,05%.

#### Исследование №4:

В последнем исследовании сироп стевии был добавлен на самой первой стадии приготовления кефира: в молоко добавляли 0,1-1,0% сиропа стевии, после чего в полученную смесь вводили 4-6% закваски [9]. Скашивание продукта проводилось при температуре в 40°С. В данном исследовании ак-

цент был сделан на оценку влияния сиропа стевии на процесс брожения кисломолочных продуктов. Физико-химические показатели: массовая доля белка 2,88%, жира 0,05%, влаги 87%, золы 0,72%.

#### *Результаты и их обсуждение.*

Все варианты напитка показали пробиотический потенциал. Таким образом, добавление экстрактов стевии и других растительных экстрактов (шиповник, боярышник и т.д.) не оказывает ингибирующее влияние на пробиотических продуктах кефирных изделий, что подтверждает возможность применения данной технологии на практике.

Напитки, подслащенные стевией, имели более низкую калорийность, что говорит о качественном улучшении продукта в плоскости пищевой безопасности, так как высокая калорийность, при постоянном употреблении высококалорийных продуктов, негативно и угнетающе сказывается на здоровье человека. Поэтому данное преимущество положительно скажется на потребителях кефирных изделий. Кроме того, учитывая, что кисломолочные продукты, как правило, потребляются людьми в целях улучшения здоровья, а производители стараются подслащивать такие продукты, дабы снизить их специфические органолептические показатели, то стевия выглядит наиболее выгодным вариантом, который сохраняет пробиотический и оздоровительный характер напитка, при этом улучшая его органолептические показатели.

Кроме того, исследования показывают, что применение стевии в производстве кефира выгодно не только в плоскости пищевой безопасности, но и в плоскости экономии времени, затрачиваемого на производство кефира. Такое преимущество данной технологии производства вызовет огромный интерес к нему со стороны предпринимателей.

Также исследования продемонстрировали, что стевия является подсластителем, который наиболее схож с кефиром, подслащенным сахаром, что придает ему значительный коммерческий потенциал. Так, оба вида напитка можно было считать потенциально пробиотическими из-за содержания в них молочнокислых бактерий и дрожжей в течение периода хранения, и они имели хорошее органолептическое восприятие, при этом напиток из стевии имеет преимущество своей низкой калорийности и тем, что он является натуральным подсластителем с низ-

кой токсичностью. Напитки со стевией могут способствовать более здоровому питанию и сбалансированному микробиому кишечника, это особенно для тех, кто страдает от разного рода проблем с ЖКТ, поскольку они содержат полезные микроорганизмы.

Стевия богата гликозидами, помогающими улучшить углеводный обмен и стимулирующим секрецию инсулина. Стевия также содержит  $\beta$ -каротин, витамин С и минералы, обладающие антиоксидантной активностью. Добавление к кефиру натуральных добавок повышало кислотность на протяжении всего срока его хранения, и этот показатель оставался в пределах нормы. Можно отметить, что фитохимические вещества могут оказывать различное действие, включая антиоксидантное и гипогликемическое действие, а также способствовать росту пробиотических бактерий в кишечнике.

Следует отметить, что экстракты стевииозидов из *S. Rebaudiana* хоть и не являются канцерогенными для взрослого населения, а гликозиды стевииола сладкие, низкокалорийные и неканцерогенные [10], однако, потребление их в количестве, превышающем предел ДСП в 4 мг на кг массы тела – небезопасно [11, 12].

Также одним из возможных рисков в добавлении стевии в кефирные изделия является специфический вкус, который характеризуется легкой горечью, что может негативно сказаться на потребительском спросе такого продукта.

**Заключение, выводы.** Вышеприведенные результаты подтверждают возможность разработки подслащенных низкокалорийных кефирных напитков с добавлением стевии. Причем данная технология производства кефира имеет определенные преимущества по отношению к стандартной технологии: 1) отсутствие сахара, что повышает пищевую безопасность продукта; 2) экономия времени на производство продукта, что в масштабах годового производства экономит огромные средства; 3) возможность употребления подслащенных кефиров лицами, страдающими от диабета; 4) повышение оздоровительного потенциала напитка и т.д.

В общем и целом, опираясь на все вышесказанное, можно обобщить, что технология производства кефирных изделий с добавлением стевии вполне реализуема, поэтому можно дать положительное заключение о

возможностях совершенствования технологии производства кефира.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ  
ЛИТЕРАТУРЫ

1. Улучшение питания в Казахстане: ключ к достижению целей в области устойчивого развития // Всемирная организация здравоохранения, 2019 г. - [https://www.euro.who.int/\\_data/assets/pdf\\_file/0011/396191/WHO-Nutrition-Kazakhstan-RU.pdf](https://www.euro.who.int/_data/assets/pdf_file/0011/396191/WHO-Nutrition-Kazakhstan-RU.pdf)
2. Borges, M. C., Louzada, M. L., de Sá, T. H., Lavery, A. A., Parra, D. C., Garzillo, J. M. F., ... Millett, C. (2017). Artificially Sweetened Beverages and the Response to the Global Obesity Crisis. *PLOS Medicine*, 14(1), e1002195. doi:10.1371/journal.pmed.1002195
3. Narayanan, P., Chinnasamy, B., Jin, L., & Clark, S. (2014). Use of just-about-right scales and penalty analysis to determine appropriate concentrations of stevia sweeteners for vanilla yogurt. *Journal of Dairy Science*, 97(6), 3262–3272. doi:10.3168/jds.2013-7365
4. Weber, A., & Hekmat, S. (2013). The Effect of Stevia rebaudiana on the Growth and Survival of Lactobacillus rhamnosus GR-1 and Sensory Properties of Probiotic Yogurt. *Journal of Food Research*, 2(2), 136. doi:10.5539/jfr.v2n2p136
5. Deniņa, I., Semjonovs, P., Fomina, A., Treimane, R., & Linde, R. (2013). The influence of stevia glycosides on the growth of Lactobacillus reuteristrains. *Letters in Applied Microbiology*, 58(3), 278–284. doi:10.1111/lam.12187
6. Pedro Paulo Lordelo Guimarães Tavares. (2021). Chemical, microbiological and sensory viability of low-calorie, dairy-free kefir beverages from tropical mixed fruit juices. *СyТА – Journal of Food*, 19 (1), 457-464. Doi: 10.1080/19476337.2021.1906753
7. Васильева А.А., Захарчу Е.Ю., Панова Т.М. Использование растительных экстрактов для улучшения вкусоароматических свойств кефира // Вестник ПНИПУ, Химическая технология и биотехнология, 2019. – №4. – С.5-16
8. Скоркина И.А., Третьякова Е.Н., Сухарева Т.Н. Технология производства биокефира с натуральными добавками функционального назначения // Технология пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания, №1. – 2015. – С.79-83.
9. Родионова Н.С. Стевия в технологии функциональных молочных продуктов // Известия вузов. Пищевая технология, №4. – 2000. – С.38-40.
10. Ferrazzano GF, Cantile T, Alcidi B, Coda M, Ingenito A, Zarrelli A, Di Fabio G, Pollio A. Is Stevia rebaudiana Bertonni a non cariogenic sweetener? A review. *Molecules* 2015;21:E38
11. European Food Safety Authority. Scientific opinion on the safety of steviol glycosides for the proposed uses as a food additive. EFSA Panel of

Food Additive and Nutrients Sources added to Food (ANS). *EFSA J* 2010;8(4):1537

12. European Food Safety Authority. Scientific opinion on the safety of the proposed amendment of the specifications for steviol glycosides (E960) as a food additive. EFSA Panel of Food Additive and Nutrient Sources added to Food (ANS). *EFSA J* 2015;13(12):4316

REFERENCES

1. «Uluchshenie pitaniia v Kazakhstane: kluch k dostizheniiu tselei v oblasti ustoiichivogo razvitiia» // Vsemirnaiia organizatsiia zdavookhraneniia, 2019 g. - [https://www.euro.who.int/\\_data/assets/pdf\\_file/0011/396191/WHO-Nutrition-Kazakhstan-RU.pdf](https://www.euro.who.int/_data/assets/pdf_file/0011/396191/WHO-Nutrition-Kazakhstan-RU.pdf) (in Russian)
2. Borges, M. C., Louzada, M. L., de Sá, T. H., Lavery, A. A., Parra, D. C., Garzillo, J. M. F., ... Millett, C. (2017). Artificially Sweetened Beverages and the Response to the Global Obesity Crisis. *PLOS Medicine*, 14(1), e1002195. doi:10.1371/journal.pmed.1002195
3. Narayanan, P., Chinnasamy, B., Jin, L., & Clark, S. (2014). Use of just-about-right scales and penalty analysis to determine appropriate concentrations of stevia sweeteners for vanilla yogurt. *Journal of Dairy Science*, 97(6), 3262–3272. doi:10.3168/jds.2013-7365
4. Weber, A., & Hekmat, S. (2013). The Effect of Stevia rebaudiana on the Growth and Survival of Lactobacillus rhamnosus GR-1 and Sensory Properties of Probiotic Yogurt. *Journal of Food Research*, 2(2), 136. doi:10.5539/jfr.v2n2p136
5. Deniņa, I., Semjonovs, P., Fomina, A., Treimane, R., & Linde, R. (2013). The influence of stevia glycosides on the growth of Lactobacillus reuteristrains. *Letters in Applied Microbiology*, 58(3), 278–284. doi:10.1111/lam.12187
6. Pedro Paulo Lordelo Guimarães Tavares. (2021). Chemical, microbiological and sensory viability of low-calorie, dairy-free kefir beverages from tropical mixed fruit juices. *СyТА – Journal of Food*, 19 (1), 457-464. Doi: 10.1080/19476337.2021.1906753
7. Vasileva A.A., Zakharchku E.Iu., Panova T.M. Ispolzovanie rastitelnykh ekstraktov dlia uluchsheniia vkusoaromaticheskikh svoistv kefiria // Vestnik PNIPU, Khimicheskaiia tekhnologiia i biotekhnologiia, 2019. – №4. – С.5-16 (in Russian)
8. Skorkina I.A., Tretiakova E.N., Sukhareva T.N. Tekhnologiia proizvodstva biokefiria s naturalnymi dobavkami funktsionalnogo naznacheniiia // Tekhnologiia pishchevoi i pererabatyvaiushchei promyshlennosti APK – produkty zdorovogo pitaniia, №1, 2015, s.79-83 (in Russian)
9. Rodionova N.S. Steviia v tekhnologii funktsionalnykh molochnykh produktov // Izvestiia vuzov. Pishchevaia tekhnologiia, №4, 2000, s.38-40 (in Russian)

10. Ferrazzano GF, Cantile T, Alcidi B, Coda M, Ingenito A, Zarrelli A, Di Fabio G, Pollio A. Is Stevia rebaudiana Bertoni a non cariogenic sweetener? A review. *Molecules* 2015;21:E38

11. European Food Safety Authority. Scientific opinion on the safety of steviol glycosides for the proposed uses as a food additive. *EFSA Panel of*

*Food Additive and Nutrients Sources added to Food (ANS)*. *EFSA J* 2010;8(4):1537

12. European Food Safety Authority. Scientific opinion on the safety of the proposed amendment of the specifications for steviol glycosides (E960) as a food additive. *EFSA Panel of Food Additive and Nutrient Sources added to Food (ANS)*. *EFSA J* 2015;13(12):4316

UDK 664.66  
IRSTI 65.09.05

<https://doi.org/10.48184/2304-568X-2022-3-156-160>

## COMPARATIVE ANALYSIS OF THE QUALITY INDICATORS OF BREAD MADE OF COMPOSITE FLOUR USING OZONATED WATER

<sup>1</sup>S.T. AZIMOVA\*, <sup>1</sup>K.A. NASSIPKALI, <sup>1</sup>A.I. IZTAEV, <sup>1</sup>F.A. MAKHMUDOV

(<sup>1</sup> «Almaty Technological University», JCS, Kazakhstan, 050012, Almaty, st. Tole bi, 100)  
Corresponding author email: sanaazimova@mail.ru\*

*According to the First President of Kazakhstan, it is important to exclude any possibility of food shortages. In this regard, the primary task of the population is to create innovative technologies for the successful promotion and avoidance of food shortages. Bread is one of the most important food products in Kazakhstan. Consequently, the main task of the population of the bakery industry today is the creation of innovative technologies for functional food products. The article presents the results of an organoleptic study of the bread of innovative preparation using composite flour and ozonated water. To create a scientific basis in the production of bread "Composon", a study of organoleptic indicators was conducted. The quality of bread was assessed for compliance with the requirements of regulatory documents. The use of ion-ozone technology makes it possible to reduce environmental pollution, increase the nutritional value of bakery products, as well as reduce material and energy resources. As a result of the study, it was found that the use of ionized water with composite flour affects the improvement of organoleptic indicators of product quality: the color is more uniform, the taste and smell are pronounced and fragrant, the shape of the product is rounded, the texture of the crumb with uniform porosity. Wheat bread, which was made from composite flour and using ozonated water according to the studied technology, retains the freshness of the crumb for 48 hours, has a lower possibility of infection with potato disease, and is also characterized by good organoleptic characteristics.*

**Keywords:** bread, composite flour, the nutritional value of bread, product, premium-grade, organoleptic indicators, bread quality.

## ОЗОНДАЛҒАН СУДЫ ПАЙДАЛАНА ОТЫРЫП, КОМПОЗИТТІ ҰННАН ЖАСАЛҒАН НАН САПАСЫНЫҢ КӨРСЕТКІШТЕРІН САЛЫСТЫРМАЛЫ ТАЛДАУ

<sup>1</sup>С.Т. АЗИМОВА, <sup>1</sup>К.Ә. НӘСІПҚАЛИ, <sup>1</sup>А.И. ИЗТАЕВ, <sup>1</sup>Ф.А. МАХМУДОВ

(<sup>1</sup> «Алматы технологиялық университеті», Қазақстан, 050012,  
Алматы қ., Төле би к., 100)

Автор-корреспонденттің электрондық поштасы: sanaazimova@mail.ru\*

*Қазақстанның Тұңғыш Президентінің айтуынша, азық-түлік тапшылығының кез келген мүмкіндігін болдырмау маңызды. Осыған байланысты халықтың бірінші кезектегі міндеті табысты ілгерілеу және азық-түлік тапшылығын болдырмау үшін инновациялық технологиялар құру болып табылады. Нан – Қазақстандағы ең маңызды азық-түлік өнімдерінің бірі. Демек, бүгінгі таңда нан-тоқаш өндірісі тұрғындарының негізгі міндеті функционалды мақсаттағы тамақ өнімдерінің инновациялық технологияларын құру болып табылады. Мақалада композитті ұн мен озондалған суды қолдана отырып, инновациялық нан өнімдерін органолептикалық зерттеу нәтижелері келтірілген.*