

## ДОСЛІДЖЕННЯ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ КИСЛОМОЛОЧНИХ НАПОЇВ З ВИКОРИСТАННЯМ БОРОШНА КІНОА

**Болгова Наталія Вікторівна**

кандидат сільськогосподарських наук, доцент  
Сумський національний аграрний університет, м. Суми, Україна  
ORCID: 0000-0002-0201-0769  
natalia.bolhova@snau.edu.ua

**Самохіна Євгенія Анатоліївна**

кандидат сільськогосподарських наук, доцент  
Сумський національний аграрний університет, м. Суми, Україна  
ORCID: 0000-0002-0983-3047  
evgeniya\_samokhina@ukr.net

*Кіноа широко використовують вегетаріанці і вегани, не містить глютену. Незважаючи на її широке використання, дослідження ферментованих напоїв з додаванням борошна кіноа представлено мало. **Мета дослідження.** Обґрунтування введення в рецептуру кисломолочного напою кількості борошна кіноа, аналіз органолептичних та фізико-хімічних показників, удосконалення технології кисломолочного напою з додаванням рослинного компоненту. **Методи дослідження.** Органолептичні, фізико-хімічні, математична обробка експериментальних даних за допомогою комп'ютерних технологій. **Результати.** Сенсорний аналіз був у зразків схожий за більшістю показників. Солодкуватий, кисломолочний, дещо пікантний смак першого зразка сподобався дегустаторам. Другий зразок мав інтенсивний борошнистий запах, смак і отримав низькі бали. Для досягнення поставленої мети варто було вивчити фізико-хімічні показники продукту. У процесі ферментації зразків з борошном кіноа рН знижується на 1,87 та 2,5 відповідно. В'язкість зразків з борошном кіноа під час ферментації збільшилася, а контрольного – знизилася. Така ж тенденція спостерігалася і за показником вологоутримуючої здатності. Представлені результати мікробіологічних досліджень свідчать, що всі показники безпечності продукту знаходяться в межах норми. **Висновки.** Розроблений кисломолочний напій з внесенням 25% борошна кіноа найбільше відповідає вимогам споживачів та дозволить розширити існуючий асортимент. Наукова новизна одержаних результатів полягає у тому, що вперше запропоновано як білковий рецептурний компонент кисломолочного напою борошно кіноа районowanego сорту Квартет. Досліджено його вплив на фізико-хімічні та реологічні показники готового продукту. Мікробіологічні показники готових продуктів на кінцевий термін придатності були в межах нормативних документів. Введення в рецептуру кисломолочного напою борошна кіноа позитивно вплинуло на мікробіологічні показники готового продукту та на термін придатності, збільшивши його до 20 діб. Практичне значення одержаних результатів виявляється у можливості використовувати запропоновану технологію та рецептуру кисломолочного напою в умовах молочних заводів без заміни обладнання.*

**Ключові слова:** кисломолочний напій, йогурт, борошно кіноа, добавка, органолептика, фізико-хімічні показники, реологія, мікробіологічні показники, безпечність, технологія.

DOI <https://doi.org/10.32782/msnau.2023.1.2>

**Вступ.** Серед великої кількості представлених на ринку інноваційних функціональних молочних продуктів, кисломолочні напої вважаються найбільш затребуваними через зручність та можливість задовольнити вимоги споживачів до об'єму, форми, зовнішнього вигляду пакування, а також можливості введення у рецептуру бажаних поживних речовин та біологічно активні компоненти.

Останнім часом зростає використання зернових продуктів з більш високою харчовою цінністю, які завдяки вмісту біологічно активних речовин можуть позитивно вплинути для здоров'я (Dallagnol et al., 2013). Значна увага приділяється використанню псевдозлаків, в основному кіноа (Dallagnol et al., 2013; Bhargava et al., 2006; Sokolovska et al., 2020). Вона характеризується: високим вмістом рослинних білків (12–23%) подібних до молочних (Gordillo–Bastidas et al., 2016; Kaur & Tanwar, 2016; Nisar et al., 2017; Zannini et al., 2018); значною кількістю крохмалю (52–60 %) з низьким вмістом амілози (7–11 %) (Ahmed et al., 2019); вищим, порівняно з іншими злаками, вмістом харчових волокон (9–16%)

(Gordillo–Bastidas et al., 2016); вмістом антиоксидантів, поліфенолів, флавоноїдів, мінералів (магній, цинк, залізо, калій, фосфор), вітамінів (група E, B та C) (Kaur & Tanwar, 2016; Tang & Tsao, 2017; Ahmed et al., 2019).

Молочнокислі напої, вироблені за класичними рецептурами, беззаперечно мають функціональні властивості, однак в останнє десятиліття збільшилося використання псевдозернових не лише у спеціальних дієтах людей з алергією на злаки, а й у здоровому харчуванні всіх верств населення.

*Стан вивчення проблеми.* Питання використання борошна кіноа в харчовій промисловості досліджували в свої роботах науковці з усього світу ( Bianchi et al., 2014; Lorusso et al., 2018, Ujiroghene et al. 2019; Karovičová et al., 2020; Urquizo et al., 2017; Rizzello et al., 2016; Kaur & Tanwar, 2016; Pineli et al., 2015; Rollán et al., 2019; Zannini et al., 2018.; Sokolova et al., 2021)

Невирішені питання. Завдяки високій поживній цінності, агроекологічній пристосованості кіноа є однією

з культур, яка здатна сприяти продовольчій безпеці, а також підвищувати поживну цінність раціону. Кіноа, як джерело білка, широко використовують вегетаріанці і вегани. Вона не містить глютену, а отже підходить для людей, які не переносять глютен. Зважаючи на широке використання кіноа у харчуванні та вивчення її впливу на характеристики продуктів вченими різних країн (Lorusso et al., 2018; Rizzello et al., 2016; Tang & Tsao, 2017; Kumar et al., 2022; Ren et al., 2023; Zhou et al., 2023; Zhou et al., 2023; Daraz et al., 2020; Shobeiri et al., 2023) вважаємо, що питання актуальності розробки та виробництва ферментативних кисломолочних напоїв з борошном кіноа стає доцільним та обґрунтованим.

Розроблення кисломолочного напою дозволить збільшити сенсорну прийнятність ферментованого напою та його стабільність при зберіганні.

**Мета і методи дослідження.** *Мета статті* – розширення рецептури кисломолочних напоїв за рахунок додавання борошна кіноа, аналіз органолептичних та фізико-хімічних показників розробленого продукту, удосконалення технології кисломолочного напою з додаванням рослинного компоненту. *Об'єкт досліджень* – технологія виробництва кисломолочного напою з використанням борошна кіноа. *Предмет досліджень* – йогурт та зразки кисломолочного напою з борошном кіноа (ДСТУ 4343:2004), модельні зразки кисломолочного напою з додаванням борошна кіноа в кількості 25, 35% від загальної маси. *Методи дослідження* органолептичні, фізико-хімічні, структурно-механічні відповідно ДСТУ 4343:2004, математична обробка експериментальних даних за допомогою комп'ютерних технологій.

**Результати дослідження.** Виробництво нових ферментованих напоїв з високою харчовою та функціональною цінністю є серйозним питанням науковців і виробників. Сучасне харчування переважної більшості населення змушує удосконалювати існуючі та/або розробляти нові харчові продукти. Для розробки рецептури кисломолочного напою використано борошно кіноа районованого сорту Квартет, що популяризуватиме використання регіональної сировини. Аналізуючи результати досліджень (Kariovičová et al., 2020; Lorusso et al., 2018), щодо використання у молочній промисловості борошна кіноа та його кількості у рецептурі, робимо висновок, що оптимальний відсоток становить 25–35. Зважаючи на оприлюднені результати прийнято рішення розробити зразки досліджуваного кисломолочного продукту з внесенням 25 та 35% добавки (табл. 1).

На підставі літературних даних дійшли висновку, що борошно кіноа характеризується збалансованим вмістом амінокислот, в тому числі, лімітуючих (лізин, метіонін).

В основі удосконаленої технології виробництва кисломолочного напою з борошном кіноа лежить традиційна схема виробництва йогурту. Відмінність якої у додатковому технологічному процесі – внесення борошна кіноа. Перед внесенням борошно промивають, видаляючи сапоніни, які надають продукту гіркого, в'яжучого смаку та негативно впливають на розчинність білків. Згідно ДСТУ 4343:2004 активна кислотність готового продукту повинна бути на рівні 4,8–4,0 рН. Внесення підготовленого борошна кіноа проводили під час приготування нормалізованої суміші.

Будь який новий або вдосконалений продукт, що пропонується споживачу, в першу чергу має бути привабливий з точки зору органолептичної оцінки. Сенсорна оцінка розроблених продуктів проводила група дегустаторів із десяти осіб. Кожен показник було оцінено максимум в п'ять балів. Результати сенсорного аналізу представлені в табл. 2.

Таблиця 2  
**Органолептична оцінка досліджуваних зразків з борошном кіноа, М±т**

Показник	Зразок	
	1	2
Зовнішній вигляд і консистенція	3,6±0,11	3,8±0,17
Смак і запах	4,1±0,19	2,6±0,08
Колір	3,6±0,13	3,4±0,11

Відповідно нормативного документу на йогурт вироблений за традиційною технологією, він повинен мати наступні характеристики: зовнішній вигляд та консистенція – однорідна, ніжна, з порушеним або непорушеним згустком, у міру щільна, без газоутворення, з додаванням стабілізатора – желе- або кремopodobна, з частками внесених добавок або наповнювачів, які розподілені за всією масою йогурту або шарами; смак та запах – чистий, кисломолочний, без сторонніх присмаків і запахів, у міру солодкий; колір – від білого до світло-жовтого, обумовлений кольором застосованого наповнювача. Загалом сенсорний аналіз був у зразків схожий за більшістю показників. Інтенсивний борошнистий запах і смак спостерігали у другому зразку. Саме тому зразок отри-

Таблиця 1  
**Рецептура кисломолочного напою з борошном кіноа, %**

Складові компоненти	Зразок	
	1	2
Молоко коров'яче нормалізоване (масова частка жиру 2,8%)	66,0	56,0
Борошно кіноа (масова частка вологи не більше 10,0%)	25,0	35,0
Цукровий сироп (масова частка цукру 68,5%, сухих речовин 76,4%)	5,0	5,0
Закваска ( <i>Streptococcus thermophilus</i> , <i>Lactobacillus bulgaricus</i> , <i>Lactobacillus acidophilus</i> )	4,0	4,0
Всього	100,0	100,0

мав низькі бали. Солодкуватий, кисло-молочний, дещо пікантний смак першого зразка сподобався дегустаторам. Отже, в процесі ферментації кисло-молочного напою (1 зразок) з борошном кіноа продукт отримав характеристики схожі до йогурту, а саме, відчуття кисло-молочного смаку без неприємного післясмаку. Показники зовнішнього вигляду, консистенції та кольору суттєво не відрізнялися. Колір зразків світло-кремовий, консистенція однорідна, присутній незначний осад.

Зважаючи на ідентичні умови проведення дослідження, технологічні параметри, рецептурні компоненти, можна стверджувати, що збільшення відсотку внесеного рослинного компоненту призводить до погіршення сенсорних показників продукту. Відтак, 25% внесеного борошна кіноа не псує органолептичні показники кисло-молочного продукту та відповідає вимогам ДСТУ 4343:2004.

Органолептичні характеристики продукту знаходяться у тісному зв'язку з технологічними. Результати досліджень фізико-хімічних та реологічних показників представлено в табл. 3.

У процесі ферментації рН знижується, а загальна кислотність значно збільшилася, що відчувається під час органолептичної оцінки. Зниження активної кислотності на початку важливий показник якісного кінцевого продукту, а швидке підвищення загальної кислотності дозволяє звести до мінімуму ріст патогенної мікрофлори. Зважаючи на отримані експериментальні дані, за двадцять днів рН напоїв, які містили в своєму складі борошно кіноа, знизився на 1,87 та 2,5 відповідно. Схожі результати отримали інші науковці (Magala et al., 2015; Urquiza et al., 2017; Karovičová et al., 2020; Lorusso et al., 2018), пов'язуючи їх з процесом ферментації рослинних білків. Слід зазначити, що значення активної кислотності усіх

досліджуваних зразків знаходилася в межах нормативного документу.

Під час зберігання досліджувані зразки з №1 і 2 досягли відносно високої щільності, що є бажаною функціональною ознакою кисло-молочних напоїв. Як і очікувалося в'язкість зразків з борошном кіноа під час ферментації збільшилася (Bianchi et al., 2014; Lorusso et al., 2018), а контрольного – знизилася. Отже, завдяки утворенню стабільної мережі білка та збільшення щільності біомаси мікроорганізми (Ndife et al., 2019), борошно кіноа надає напою хороші реологічні характеристики. Незважаючи на те, що додавання 35% борошна кіноа в рецептуру напою має позитивний вплив на реологічні показники, його органолептичний профіль був гіршим, порівняно з першим зразком. Така ж тенденція спостерігалася і за показником вологостримуючої здатності. Загалом, всі зразки мали значення активної в'язкості в межах норми, але, на наш погляд, найбільш відповідає запитам сучасних споживачів перший зразок.

Враховуючи отримані дані можемо зазначити, що введення в рецептуру кисло-молочного напою борошна кіноа сприяє покращенню фізико-хімічних та реологічних показників готового продукту, забезпечуючи стабільність продукту протягом терміну реалізації.

Зважаючи на сучасні тенденції, щодо безпечності продуктів харчування, дослідження мікробіологічних показників є обов'язковою вимогою. Слід враховувати, що мікробіологічні показники всіх досліджуваних зразків повинні бути в межах норми, встановленої нормативним документом. Дослідження проводили після фасування та на 20 день зберігання при температурі  $\leq 6^{\circ}\text{C}$ , що на 6 днів перевищувало термін придатності до споживання йогуртів за ДСТУ. Мікробіологічні показники досліджуваних зразків наведені в табл. 4.

Таблиця 3

Результати фізико-хімічних та реологічних показників,  $M \pm m$

Показник	Зразок					
	аналог		1		2	
	1 день	20 день	1 день	20 день	1 день	20 день
Активна кислотність, од. рН	4,50 ± 0,05	4,80 ± 0,10	5,85 ± 0,07	3,98 ± 0,15	6,05 ± 0,09	3,55 ± 0,20
Ефективна в'язкість, Па · с · 10 <sup>-3</sup>	0,72 ± 0,02	0,45 ± 0,12	0,37 ± 0,02	0,57 ± 0,09	0,42 ± 0,02	0,75 ± 0,15
Вологостримуюча здатність, %	84,0 ± 0,53	80,0 ± 0,51	72,0 ± 2,00	89,0 ± 1,15	73,0 ± 2,05	93,0 ± 1,15

Таблиця 4

Мікробіологічні показники досліджуваних зразків

Показник	Значення			
	після фасування		на кінцевий термін придатності	
	1	2	1	2
Кількість молочнокислих бактерій ( <i>Lactobacillus bulgaricus</i> і <i>Streptococcus thermophilus</i> ), КУО в 1 см <sup>3</sup> , не менше ніж	6,2 × 10 <sup>9</sup>	6,3 × 10 <sup>9</sup>	8,7 × 10 <sup>7</sup>	8,9 × 10 <sup>7</sup>
Бактерії групи кишкових паличок (коліформи), в 0,1 см <sup>3</sup>	Не виявлено			
Патогенні мікроорганізми, в тому числі бактерії роду <i>Salmonella</i> , в 25 см <sup>3</sup>	Не виявлено			
<i>Staphylococcus aureus</i> , в 1,0 см <sup>3</sup>	Не виявлено			
Дріжджі, КУО в 1 см <sup>3</sup> , не більше ніж	Не виявлено			
Плісеневі гриби, КУО в 1 см <sup>3</sup> , не більше ніж	Не виявлено			

Життєздатність молочнокислих бактерій є важливою характеристикою для кисломолочних напоїв. Їх кількість протягом терміну придатності має бути не менше ніж  $10^7$  КУО в  $1 \text{ см}^3$ . Встановлено, що кількість кисломолочних бактерій у напоях з додаванням борошна кіноа не виходить за норму в ДСТУ. Кількість кисломолочних бактерій можна пояснити наявністю у рецептурі зразків борошна кіноа, яке є додатковим джерелом харчування для мікрофлори, що підтверджено результатами інших науковців (Karovičová et al., 2020; Lorusso et al., 2018). В цілому, представлені в таблиці результати мікробіологічних досліджень свідчать, що всі показники безпечності продукту знаходяться в межах норми. Отже, введення в рецептуру кисломолочного напою борошна кіноа позитивно вплинуло на мікробіологічні показники готового продукту та на термін придатності.

**Висновки.** За результатами органолептичної оцінки досліджуваних зразків слід зазначити, що зразок кисломолочного напою з 25 відсотками борошна кіноа смакував дегустаторам більше ніж другий зразок, який мав занадто виражений смак та запах добавки. Таким чином,

у першому зразку кількість рослинного компоненту є оптимальною, а характеристики продукту відповідають вимогам ДСТУ 4543:2004.

Аналізуючи активну кислотність розроблених зразків протягом періоду зберігання спостерігали, на відміну від аналога, зниження показнику 1,87 та 2,5 відповідно. Показники в'язкості та вологоутримуючої здатності першого та другого зразків кисломолочного напою підвищувалися. Слід зазначити, що збільшення відсотку внесеного борошна кіноа має пряму залежність з в'язкістю та вологоутримуючою здатністю.

Мікробіологічні показники готових продуктів на кінцевий термін придатності були в межах нормативних документів. Введення в рецептуру кисломолочного напою борошна кіноа позитивно вплинуло на мікробіологічні показники готового продукту та на термін придатності, збільшивши його до 20 діб.

Враховуючи сенсорну оцінку, розроблений кисломолочний напій з внесенням 25% борошна кіноа найбільше відповідає вимогам споживачів та дозволить розширити існуючий асортимент.

#### **Бібліографічні посилання:**

1. Ahmed, J., Thomas, L., & Arfat, Y. A. (2019). Functional, rheological, microstructural and antioxidant properties of quinoa flour in dispersions as influenced by particle size. *Food Research International*, vol. 116. pp. 302-311. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2018.08.039>
2. Bhargava, A., Shukla, S., & Ohri, D. (2006). Chenopodium quinoa – an Indian perspective. *Industrial Crops and Products*, vol. 23. №2. pp. 73-87. <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2005.04.002>
3. Bianchi, F., Rossi, E. A., Gomes, R. G., & Sivieri, K. (2014). Potentially symbiotic fermented beverage with aqueous extracts of quinoa (*Chenopodium quinoa Willd*) and soy. *Food Science and Technology International*, vol. 21. № 6. pp. 403-415. <https://doi.org/10.1177/1082013214540672>
4. Dallagnol, A. M., Pescuma, M., De Valdez, G. F., & Rollán, G. (2013). Fermentation of quinoa and wheat slurries by *Lactobacillus plantarum* CRL 778: proteolytic activity. *Applied Microbiology and Biotechnology*, vol. 97. № 7. pp. 3129-3140. <https://doi.org/10.1007/s00253-012-4520-3>
5. Daraz O., Farooq. U., Shafi. A., Hayat. K., & Khan. M. Z. (2020). Development of Quinoa (*CHENOPODIUM QUINOA*) supplemented cookies. *Agric. Sci. J.*, vol. 2. № 1. pp. 56-66. <https://doi.org/10.56520/asj.v2i1.40>
6. Gordillo–Bastidas, E., Díaz–Rizzolo, D. A., Roura, E., Massanés, T., & Gomis, R. (2016). Quinoa (*Chenopodium quinoa Willd*), from nutritional value to potential health benefits: An integrative review. *Journal of Nutrition and Food Science*, vol. 6. № 3. <https://doi.org/10.4172/2155-9600.100049>
7. Guixing Ren, Cong Teng, Xin Fan, Shengyuan Guo, Gang Zhao, Lizhen Zhang, Zou Liang, & Peiyu Qin. (2023). Nutrient composition, functional activity and industrial applications of quinoa (*Chenopodium quinoa Willd.*). *Food Chemistry*, vol. 410. pp. 135290. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2022.135290>.
8. Karovičová, J., Kohajdová, Z., Lauková, M., Minarovičová, L., Greifová, M., Hojerová, J., & Greif, G. (2020). Utilisation of Quinoa for development of fermented beverages. *Potravinárstvo Slovak Journal of Food Sciences*, vol. 14. pp. 465-472. <https://doi.org/10.5219/1323>
9. Kaur, I. & Tanwar, B. (2016). Quinoa beverages: Formulation, processing and potential health benefits. *Rom. J. Diabetes Nutr. Metab. Dis.*, vol. 23. pp. 215-225. <http://rjdnmd.org/index.php/RJDNMD/article/view/99>.
10. Kaur, I., & Tanwar, B. (2016). Quinoa beverages: formulation, processing and potential health benefits. *Romanian Journal of Diabetes Nutrition and Metabolic Diseases*, vol. 23. № 2. pp. 215-225. <https://doi.org/10.1515/rjdnmd-2016-0026>
11. Kaur, I., & Tanwar, B. (2016). Quinoa beverages: formulation, processing and potential health benefits. *Romanian Journal of Diabetes Nutrition and Metabolic Diseases*, vol. 23. № 2. pp. 215-225. <https://doi.org/10.1515/rjdnmd-2016-0026>
12. Kumar, R, Sharma, G, Sharma, A, Kumar, A, Shukla, S.K., Paul, B, Pandey, N.K., & Singh A. (2022). Cessible bioactive compounds and nutritional profile of quinoa (*Chenopodium quinoa willd*). *Marumegh*, vol. 7. № 3. pp. 10-15.
13. Lorusso, A., Coda, R., Montemurro, M., & Rizzello, C. G. (2018). Use of selected lactic acid bacteria and quinoa flour for manufacturing novel yogurt-like beverages. *Foods*, vol. 4. № 7. pp. 51. <https://doi.org/10.3390/foods 7040051>
14. Ludena Urquizo, F.E., García Torres, S.M., Tolonen, T, Jaakkola, M., Pena-Niebuhr, M. G., Wright, A. V., Repo-Carasco-Valencia, R., Korhonen, H., Plumed-& Ferrer, C. (2017). Development of a fermented quinoa-based beverage. *Food Sci Nutr*, vol. 5. № 3. pp. 602-608. <https://doi.org/10.1002/fsn3.436>
15. Magala, M., Kohajdová, Z., Karovičová, J., Greifová, M., & Hojerová, J. (2015). Application of lactic acid bacteria for production of fermented beverages based on rice flour. *Czech Journal of Food Sciences*, vol. 33. № 5. pp. 458-463. <https://doi.org/10.17221/74/2015-CJFS>



16. Ndife, J., Linus-Chibueseh, A., & Bseocha, C. V. (2019). Development and evaluation of a non-dairy probiotic beverage from brown rice (*Oryzae sativa*). *Journal of Food and Processing Technology*, vol. 10. № 8. pp. 1-16. <https://doi.org/10.35248/2157-7110.19.10.806>
17. Nisar, M., More, D. R., Zubair, S., & Hashmi, S. I. (2017). Physico-chemical and nutritional properties of quinoa seed: A review. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, vol. 6. № 5. pp. 2067-2069.
18. Pineli, L.L.O., Botelho, R.B.A., Zandonadi, R.P., Solorzano, J.L., de Oliveira, G.T., Reis, C.E.G., & Teixeira, D.S. (2015). Low glycemic index and increased protein content in a novel quinoa milk. *LWT-Food Sci. Technol*, vol. 63. №2. pp. 1261-1267. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2015.03.094>
19. Rizzello, C. G., Lorusso, A., Montemurro, M., & Gobbetti, M. (2016). Use of sourdough made with quinoa (*Chenopodium quinoa*) flour and autochthonous selected lactic acid bacteria for enhancing the nutritional, textural and sensory features of white bread. *Food microbiology*, vol. 56. pp. 1-13. <https://doi.org/10.1016/j.fm.2015.11.018>
20. Rollán, G. C., Gerez, C. L., & LeBlanc, J. G. (2019). Lactic fermentation as a strategy to improve the nutritional and functional values of pseudocereals. *Frontiers in Nutrition*, vol. 6. pp. 1-16. <https://doi.org/10.3389/fnut.2019.00098>
21. Shobeiri, M., Elhami Rad, A. H., Sheikholeslami, Z., Zenoziyan, M. S., & Saeedi Asl, M. R. (2023). The effects of quinoa and okra incorporation on the quality of diet cake. *Food science and technology international = Ciencia y tecnologia de los alimentos internacional*, pp. 10820132221140615. <https://doi.org/10.1177/10820132221140615>
22. Sokolova, Ye.B., Kovalevska, N.S., & Spodar, K.V. (2021). Pidvyshchennia kharchovoi tsinnosti miasnykh sichenykh napivfabrykativ za rakhunok dodavannia nasinnia kinoa. [Increasing nutritional value of chopped meat semi-finished products by adding seeds quinoa]. *Visnyk umanskoho natsionalnoho universytetu sadivnytstva*. №1. pp. 91-95. [https://doi.org/10.31395/2310-0478-2021-1-91-95\(in Ukrainian\)](https://doi.org/10.31395/2310-0478-2021-1-91-95(in Ukrainian)).
23. Sokolovska, O.H., Valevska, L.O., & Shulianska, A.O. (2020). Biolohichna tsinnist zernovykh superfudiv. [Biological value of grain superfoods]. *Vcheni zapysky TNU imeni V.I. Vernadskoho. Seriya: tekhnichni nauky*, 2020. T. 31(70). Ch. 2. № 1. pp. 166-120. <https://doi.org/10.32838/2663-5941/2020.1-2/21> (in Ukrainian).
24. Tang, Y. O., & Tsao, R. (2017). Phytochemicals in quinoa and amaranth grains and their antioxidant, anti-inflammatory, and potential health beneficial effects: a review. *Molecular Nutrition & Food Research*, vol. 61. № 7. <https://doi.org/10.1002/mnfr.201600767>
25. Tang, Y. O., & Tsao, R. (2017). Phytochemicals in quinoa and amaranth grains and their antioxidant, anti-inflammatory, and potential health beneficial effects: a review. *Molecular Nutrition & Food Research*, vol. 61. № 7. <https://doi.org/10.1002/mnfr.201600767>
26. Ujiroghene, O. J., Liu, L., Zhang, S., Lu, J., Zhang, C., Pang, X., & Lv, J. (2019). Potent  $\alpha$ -amylase inhibitory activity of sprouted quinoa-based yoghurt beverages fermented with elected anti-diabetic strains of lactic acid bacteria. *RSC Advances*, vol. 9. pp. 9486-9493. <https://doi.org/10.1039/C8RA10063B>
27. Xueyong Zhou, Ting Yry, Zuofu Wei, Liyan Yang, Lihong Zhang, Baomei Wu, Weizhong Liu, & Peng Peng. (2023). Tea-making technology by using quinoa raw materials. *Food Science and Technology*, vol. 43. <https://doi.org/10.1590/fst.117422>
28. Xueyong Zhou, Xin Yu, Liyan Yang, Zuofu Wei, Lihong Zhang, & Jianqiang Gao. (2023). A new method for preparing the instant quinoa by piecewise gelatinization. *Food Sci. Technol*, vol. 43. <https://doi.org/10.1590/fst.106822>
29. Zannini, E., Jeske, S., Lynch, K. M., & Arendt, E. K. (2018). Development of novel quinoa-based yoghurt fermented with dextran producer *Weissella* MG1. *International Journal of Food Microbiology*, vol. 268. pp. 19-26. <https://doi.org/10.1016/j.foodmicro.2018.01.001>
30. Zannini, E., Jeske, S., Lynch, K. M., & Arendt, E. K. (2018). Development of novel quinoa-based yoghurt fermented with dextran producer *Weissella* cibaria MG1. *International journal of food microbiology*, vol. 268. pp. 19-26. <https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2018.01.001>

**Bolgova N. V.**, PhD, Sumy National Agrarian University, Sumy, Ukraine

**Samokhina E. A.**, PhD, Sumy National Agrarian University, Sumy, Ukraine

**Study of the quality indicators of sour-dairy beverages with the use of quinoa flour**

Quinoa is widely used by vegetarians and vegans, it does not contain gluten. Despite its widespread use, there is little research on fermented beverages with the addition of quinoa flour. **The aim of this article.** Justification of the introduction of the amount of quinoa flour into the formula of a fermented milk drink, analysis of organoleptic and physicochemical indicators, improvement of the technology of a fermented milk drink with the addition of a plant component. **Research methods.** Research methods are organoleptic, physico-chemical, mathematical processing of experimental data using computer technologies. **Results.** The sensory analysis of the samples was similar in most indicators. The tasters liked the sweet, sour-milk, slightly spicy taste of the first sample. The second sample had an intense floury smell, taste and received low scores. To achieve these goals, it was worth studying the physico-chemical parameters of the product. During the fermentation of samples with quinoa flour, the pH decreases by 1,87 and 2,5 respectively. The viscosity of samples with quinoa flour increased during fermentation, and that of the control decreased. The same trend was observed for the indicator of moisture retention capacity. The presented results of microbiological studies show that all indicators of product safety are within normal limits. **Conclusions and discussion.** The developed fermented milk drink with the introduction of 25% quinoa flour most meets the requirements of consumers and will allow to expand the existing assortment. The scientific novelty of the obtained results lies in the fact that for the first time quinoa flour of the districted Quartet variety was proposed as a protein recipe component of a fermented milk drink. Its influence on the physico-chemical and rheological parameters of the finished product was studied. The practical significance of the obtained results is revealed in the possibility of using the proposed technology and recipe of sour milk drink in the conditions of dairy plants without replacing the equipment.

**Key words:** fermented milk drink, yogurt, quinoa flour, supplement, organoleptics, physical and chemical parameters, rheology, microbiological indicators, safety, technology.