

М. Є. РАЦУК

кандидат технічних наук, доцент,
доцент кафедри хімічних технологій,
експертизи та безпеки харчової продукції
Херсонський національний технічний університет
ORCID: 0000-0002-1159-206X

Т. А. ЮРОВА

старший викладач кафедри хімічних технологій,
експертизи та безпеки харчової продукції
Херсонський національний технічний університет
ORCID: 0000-0002-8147-7024

О. В. КАЗМИРЧУК

магістр кафедри хімічних технологій,
експертизи та безпеки харчової продукції
Херсонський національний технічний університет

ОЦІНЮВАННЯ ЯКОСТІ ТА БЕЗПЕЧНОСТІ ЙОГУРТІВ З ХАРЧОВИМИ ВОЛОКНАМИ

В останні роки збільшується інтерес до молочнокислих продуктів як до важливої складової функціонального харчування. Кисломолочна продукція відома своїми корисними якостями. Продукти, отримані в результаті впливу на молоко корисних бактерій, мають зміцнювальну дію на імунітет, вони також здатні регулювати роботу кишечника, можуть використовуватися як профілактичний засіб від простудних захворювань і алергії. Кисломолочна продукція має важливу перевагу, яка полягає в тому, що вона переноситься і засвоюється більшістю людей краще, ніж молоко, завдяки тому, що складові молока уже частково ферментовані мікрофлорою закваски. Серед функціональних кисломолочних продуктів йогурт користується великою популярністю. Підвищити функціональні властивості йогуртів можна шляхом додавання до їх складу харчових волокон.

В роботі проведено дослідження можливості одержання йогуртів з харчовими волокнами зародків пшениці, насіння льону та насіння гарбуза.

Показано, що додавання харчових волокон не має негативного впливу на технологію приготування та якість продукту.

Експериментальним шляхом із застосуванням методу сенсорного аналізу з бальним оцінюванням обрано оптимальні концентрації харчових волокон, що забезпечують найбільш гармонійні органолептичні характеристики продукту. Визначено основні фізико-хімічні показники йогуртів з рослинними клітковинами. Встановлено, що додавання харчових волокон у пропонувані концентраціях не погіршує показники, регламентовані нормативною документацією. Досліджено мікробіологічні характеристики приготованих йогуртів з харчовими волокнами. Визначено загальну кількість мезофільних аеробних і факультативно – анаеробних мікроорганізмів та кількість життєздатних молочнокислих бактерій. Встановлено, що йогурти з харчовими клітковинами містять дещо більшу загальну кількість мікрофлори, ніж йогурти без добавок, що можна пояснити наявністю мікрофлори на рослинній сировині, яка вноситься в якості додаткового інгредієнту.

Ключові слова: функціональні йогурти, харчові волокна, рослинна клітковина, органолептичні показники, фізико-хімічні показники, мікробіологічні показники, якість, безпечність.

М. Е. RATSUK

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor,
Associate Professor at the Department of Chemical Technologies,
Expertise and Food Safety
Kherson National Technical University
ORCID: 0000-0002-1159-206X

T. A. YUROVA

Senior Lecturer at the Department of Chemical Technologies,
Expertise and Food Safety
Kherson National Technical University
ORCID: 0000-0002-8147-7024

O. V. KAZMIRCHUK

Master at the Department of Chemical Technologies,
Expertise and Food Safety
Kherson National Technical University

QUALITY AND SAFETY ASSESSMENT YOGHURTS WITH FOOD FIBERS

In recent years, interest in lactic acid products as an important component of functional nutrition is increased. Fermented milk products are known for their useful qualities. Products obtained by exposure to milk of beneficial bacteria have a strengthening effect on the immune system, they are also able to regulate the intestines, can be used as a preventive measure against colds and allergies. Fermented milk products have an important advantage, which is that they are tolerated and assimilated by most people better than milk, due to the fact that the components of milk are already partially fermented by the microflora of the yeast. Yogurt is very popular among functional fermented milk products. The functional properties of yogurts can be increased by adding dietary fiber to their composition.

The possibility of obtaining yogurts with dietary fiber of wheat germ, flax seeds and pumpkin seeds is studied.

The addition of dietary fiber does not have a negative impact on cooking technology and product quality is shown.

The optimal concentrations of dietary fibers that provide the most harmonious organoleptic characteristics of the product were selected experimentally using the method of sensory analysis with scoring. The main physicochemical parameters of yogurts with plant fibers are determined. It is established that the addition of dietary fiber in the proposed concentrations does not worsen the indicators regulated by regulations. The microbiological characteristics of cooked yogurts with dietary fiber have been studied. The total number of mesophilic aerobic and optionally anaerobic microorganisms and the number of viable lactic acid bacteria were determined. Yogurts with dietary fiber have been found to contain slightly more total microflora than yogurts without additives, which can be explained by the presence of microflora in plant materials, which is added as an additional ingredient.

Key words: functional yogurts, dietary fiber, plant fiber, organoleptic parameters, physicochemical parameters, microbiological indicators, quality, safety.

Постановка проблеми

Ринкові відносини закликають виробників молочної продукції розширювати асортимент і надавати споживачам нові конкурентоспроможні продукти з оригінальними органолептичними властивостями. Такими є кисломолочні продукти з рослинними наповнювачами [1].

Застосування одночасно молочної і рослинної сировини надає продукту функціональні властивості. Виробництво функціональних продуктів харчування – основна світова тенденція харчової науки і об'єкт інноваційних розробок. Тому в останні роки активно розвивається новий напрямок, який називається функціональним харчуванням. Функціональне харчування має на меті використання таких продуктів природного походження, які при щоденному вживанні завдають певний регулюючий вплив на організм і сприяють підтримці, регенерації мікрофлори людини, в першу чергу мікрофлори його шлунково – кишкового тракту.

Споживчі властивості функціональних продуктів включають три складові: харчову цінність, смакові якості і спрямований фізіологічний вплив. Традиційні продукти, на відміну від функціональних, характеризуються тільки першими двома складовими.

Серед великого різноманіття кисломолочних продуктів йогурти посідають майже перше місце. Тому вдосконалення технології, асортиментного і рецептурного складу йогуртів є важливим для сьогоденного стану технології виробництва функціональних, в тому числі пробіотичних продуктів [2].

Аналіз останніх досліджень і публікацій

У теперішній час в концепції «здорового» харчування особлива роль відводиться продуктам функціонального призначення як стратегічному напрямку розвитку харчової промисловості. Функціональні продукти одержують за інноваційними технологіями і розглядають не тільки як джерела пластичних речовин та енергії, але й як складний немедикаментозний комплекс, який відповідає фізіологічним потребам організму людини та має яскраво виражені лікувальні, профілактичні або оздоровчі властивості [3].

Позитивний вплив продуктів функціонального харчування на організм людини фахівці пов'язують з наявністю в них фізіологічно функціональних харчових інгредієнтів, які здатні здійснювати біологічно значимий вплив на організм людини в цілому, або на окремі його органи і системи.

Важливою складовою ринку продуктів функціонального призначення є молочні продукти, які в Україні і країнах Європи складають близько 65% від його загальної ємкості.

В даний час створюються нові види кисломолочних напоїв, які володіють лікувально-профілактичними властивостями. Такі функціональні продукти можуть і повинні входити в щоденний раціон харчування людини.

Кисломолочний напій одержує назву «функціональний» при наявності в своєму складі фізіологічно функціональних харчових інгредієнтів. Такі продукти мають здатність зберігати і покращувати здоров'я людини при систематичному їх вживанні. Функціональні продукти призначені для всіх верств здорового населення, для будь-якої

вікової групи, і допомагають знижувати ризик виникнення захворювань, пов'язаних з харчуванням. Збагачені рослинними наповнювачами молочні продукти найбільшою мірою відповідають всім критеріям функціональних продуктів [4].

Необхідність розширення асортиментного ряду молочних функціональних продуктів диктується сьогодні демографічною ситуацією в Україні (частка людей похилого віку у загальній структурі населення складає 20,5%; за прогнозами Інституту геронтології АМН України до 2050 року вона зростає до 38,1%), збільшення кількості людей із серцево-судинними захворюваннями та цукровим діабетом (до 24,5 та 3,8%, відповідно), поширенням вторинних імунодефіцитних станів, ускладнених дисбіотичними порушеннями шлунково-кишкового тракту у половини населення країни. Тому розробка нового асортименту науково обґрунтованих технологій молочних функціональних продуктів, збагачених комплексами пробіотичних культур лакто- та/або біфідобактерій, біологічно активними речовинами (БАР), пребіотиками є актуальним для України на сучасному етапі завданням і потребує вирішення [5].

Формулювання мети дослідження

Метою даної роботи є створення та оцінка якості та безпечності йогурту з додаванням харчових волокон.

Викладення основного матеріалу дослідження

В лабораторних умовах ХНТУ одержували йогурти з додаванням пшеничної, лляної та гарбузової клітковини. Обрані рослинні волокна мають комплекс корисних властивостей.

Клітковина зародків пшениці – це додаткове джерело харчових волокон, амінокислот, вітамінів. Сприяє загальному зміцненню організму, покращенню обмінних процесів, виведенню токсинів та шлаків із організму, нормалізації моторної функції кишечника [6].

Клітковина насіння льону має оздоровчий і очищуючий ефект на організм. Під час вживання клітковини нормалізується мікрофлора кишечника, мінімізується кількість шкідливих мікроорганізмів і поліпшується загальне самопочуття і здоров'я. Більш того, антиоксидантні властивості даної продукції позитивно впливають на поліпшення діяльності сечостатевої системи і резистентність організму до утворення злоякісних пухлин [7].

Клітковина насіння гарбуза – додаткове джерело харчових волокон, амінокислот, каротиноїдів, вітамінів групи В, макро- та мікроелементів. Сприяє загальному зміцненню організму, нормалізації травлення та функціонування шлунково-кишкового тракту, попередженню паразитарних інвазій, виведенню токсичних речовин із організму [8].

Йогурти одержували згідно наступної методики. Молоко питне пастеризоване жирністю 1,0% ТМ «Яготинське» кип'ятили, охолоджували до температури 38-42⁰С, додавали суху бактеріальну закваску торгової марки «Vivo», яка є сумішшю чистих культур болгарської палички, молочного стрептококу та ацидофільних лактобактерій. Такий склад закваски забезпечує позитивний вплив одержаного йогурту на травну систему та сприятливо впливає на кислотоутворення, формування смаку та консистенції продукту. Також додавали відповідну рослинну клітковину – пшеничну, лляну, гарбузову – в наступних концентраціях (від маси молока): 0,5%, 1%, 2%, 4%. Одержану суміш перемішували 2 хвилини та сквашували у термостаті при температурі 38-42⁰С протягом 8 годин.

На першому етапі досліджували органолептичні характеристики одержаних продуктів.

Як відомо, органолептичний метод – це визначення якості продукції за допомогою органів відчуттів людини (зору, слуху, дотику, смаку). В стандартах нормовані всі значення органолептичних показників.

За результатами досліджень встановлено, що всі одержані йогурти мають приємний кисломолочний запах, неповторний згусток, кисломолочний смак із присмаком відповідних харчових волокон, що стає відчутнішим по мірі збільшення концентрації доданої до складу йогурту клітковини.

Використовуючи науковий підхід, для оцінки консистенції, кольору та смаку одержаних продуктів використали метод сенсорного аналізу із застосуванням 5-бальної системи [9]. Оцінка проводилася виключно на основі особистих смаків дегустаторів.

За бальною оцінкою найкращими за показниками смаку, запаху та консистенції обрано йогурти із клітковиною зародків пшениці (0,5% та 1% від маси продукту) та йогурт із клітковиною насіння льону (0,5% від маси продукту). Для подальших досліджень обрано йогурт із клітковиною зародків пшениці (1% від маси продукту) та йогурт із клітковиною насіння льону (0,5% від маси продукту), оскільки в йогурті з додаванням клітковини зародків пшениці в кількості 0,5% майже не відчутні на смак харчові волокна.

Наступним етапом роботи було визначення фізико-хімічних показників приготованих кисломолочних продуктів.

Якість йогуртів визначають такі фізико-хімічні показники: вміст сухих речовин, активна та титрована кислотність та масова частка жиру. На величину цих показників впливає якість сировини і внесені добавки.

Найважливішим із фізико-хімічних показників якості йогурту є показник кислотності. Молочний цукор, що міститься в йогурті, розкладається під дією мікроорганізмів з утворенням молочної та деяких інших кислот, кислотність при цьому починає зростати, внаслідок чого продукт набуває кислого смаку. З підвищенням температури навколишнього середовища швидкість збільшення кислотності зростає.

До сухих речовин йогуртів відносять всі хімічні складові, які залишаються після видалення вологи з нього. Вміст сухих речовин в значній мірі залежить від якості використаної сировини.

Кількість жиру в йогурті залежить насамперед від жирності молока, яке використали для його приготування.

Визначено фізико-хімічні показники йогуртів з рослинними волокнами пшениці та льону у порівнянні з йогуртом без рослинних добавок. Результати дослідження наведено в табл. 1.

Таблиця 1

Фізико-хімічні показники одержаних йогуртів

Зразки йогурту	Вміст рослинних волокон %	Досліджуваний показник			
		кислотність		вміст сухих речовин %	вміст жиру, %
		активна	титрована		
Вимоги ДСТУ 4343:2004. «Йогурти. Загальні технічні умови»	-	від 4,8 до 4,0	від 80 до 140	не менше 9,5	до 0,1
Без рослинних волокон	0	4,5	80	11,5	1,0
З клітковиною зародків пшениці	0,5	4,5	89	12,2	0,1
З клітковиною льону	1	4,5	94	11,7	0,5

Найбільший показник сухих речовин має йогурт з клітковиною пшениці. Саме цей зразок йогурту відрізняється найнижчим вмістом жиру. Активна кислотність однакова у всіх приготованих йогуртах, а показник титрованої кислотності найбільший у йогурта з лляною клітковиною.

Загалом аналізуючи одержані дані, можна наголосити, що за фізико-хімічними показниками приготовані йогурти відповідають вимогам нормативних документів.

Для визначення якості йогуртів необхідно обов'язково визначити мікробіологічні показники, оскільки саме вони відповідають за безпечність продукту для здоров'я споживачів. Справжній йогурт, в якому поєднані натуральне молоко і закваска, повинен містити чисті, «живі» культури в певній кількості і пропорціях. Якщо вміст культур відхиляється від норми, продукт не можна називати йогуртом. Він не принесе тієї користі, за яку молочнокислий напій цінують у всьому світі. Крім того, одним з найважливіших показників безпеки харчових продуктів для організму людини є відсутність у продуктах хвороботворних мікроорганізмів. Використання продовольчої сировини та харчових продуктів, які забруднені патогенними мікроорганізмами, може призвести до розвитку інфекційних захворювань або важких харчових отруєнь.

Відомо, що молоко є добрим живильним середовищем для розвитку більшості мікроорганізмів, які вносяться із закваскою, а також для тих, що надходять із зовнішнього середовища. Для оцінки якості і безпечності молока і молочних продуктів використовують якісні і кількісні мікробіологічні показники.

Кількісні мікробіологічні показники молока і молочних продуктів визначають кількість тих чи інших мікроорганізмів в одиниці маси (1 г) або одиниці об'єму (1 см³) продукту. Це стосується визначення кількості мезофільних аеробних і факультативно – анаеробних мікроорганізмів (МАФАНМ) та визначення кількості санітарно-показових мікроорганізмів – бактерій групи кишкової палички (БГКП).

Якісні мікробіологічні показники молока і молочних продуктів визначають наявність або відсутність конкретних видів мікроорганізмів у певній масі чи об'ємі продукту.

В роботі досліджували загальну кількість мезофільних аеробних і факультативно – анаеробних мікроорганізмів (МАФАНМ) та кількість молочнокислих життєздатних бактерій.

Аналіз одержаних даних дозволяє стверджувати, що за кількістю молочнокислих бактерій йогурти відповідають діючому ДСТУ 4343:2004 «Йогурти. Загальні технічні умови». Загальна кількість мезофільних аеробних і факультативно – анаеробних мікроорганізмів у зразках йогуртів з харчовими волокнами дещо більше, ніж в йогурті без добавок, що можна пояснити наявністю мікрофлори на рослинній сировині, яка вноситься в якості додаткового інгредієнту.

Зважаючи на одержані дані, можна стверджувати, що за кількісним та якісним складом мікрофлори (МАФАНМ та молочнокислих бактерій) йогурти з додаванням харчових волокон можна вважати безпечним та корисним харчовим продуктом.

Висновки

1. Досліджено якість та безпечність функціональних йогуртів з рослинною клітковиною. Встановлено, що органолептичні, фізико-хімічні та мікробіологічні показники йогуртів з харчовими волокнами лежать в межах значень, наведених в нормативній документації.

2. Показано доцільність створення функціональних кисломолочних продуктів з харчовими волокнами, які сприятимуть зниженню ризику захворювань населення, що пов'язані з продуктами харчування.

Список використаної літератури

1. Захарова Л.М. Потребительский спрос на функциональные продукты / Л.М. Захарова, С.М. Лупинская, Т.А. Овчинникова, Е.Ю. Шапошникова. Молочная промышленность. 2006. № 8. С. 73 – 75.
2. Драчева Л.В. Пробиотические свойства кисломолочных напитков / Л.В. Драчева. Пища, вкус и аромат. 2001. № 4. С. 28 – 29.
3. Сирохман І.В. Товарознавство харчових продуктів функціонального призначення: навч. пос. (для студентів вищих навчальних закладів) / І.В. Сирохман, В.М. Загородня. К.: Центр учбової літератури, 2009. 544с.
4. Эффективность внесения растительной добавки при производстве кисломолочного продукта. [Электронный ресурс]: Cyberleninka. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/effektivnost-vneseniya-rastitelnoy-dobavki-pri-proizvodstve-kisломolochного-продукта>.
5. Дідух Н.А. Наукові основи розробки технологій молочних продуктів функціонального призначення [Текст]: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня докт. техн. наук: спец. 05.18.16 «Технологія харчової продукції» / Дідух Наталія Андріївна ; ОНАХТ. Одеса, 2009. 30 с.
6. Клетчатка зародышей пшеницы [Электронный ресурс]: farmakom. Режим доступа: <https://farmakom.ua/ru/products/klitkovina-zarodkiv-pshenitsi/>
7. Ляна клітковина [Электронный ресурс]: fitodar. Режим доступа: <https://fitodar.com.ua/uk/linen-fiber-250-g68070.html>.
8. Клетчатка семян тыквы. [Электронный ресурс]: farmakom. Режим доступа: <https://farmakom.ua/ru/products/klitkovina-nasinnya-garbuza/>
9. Новікова Н.В. Проведення контролю якості йогуртів та визначення їх конкурентоспроможності / Н.В. Новікова. Вісник ХНТУ, № 2 (65), 2018. С. 131 – 136.

References

1. Zaharova L.M. (2006) Potrebitelskij spros na funkcionalnye produkty / L.M. Zaharova, S.M. Lupinskaya, T.A. Ovchinnikova, E.Yu. Shaposhnikova. Molochnaya promyshlennost. № 8. S. 73 – 75.
2. Dracheva L.V. (2001) Probioticheskie svojstva kislomolochnyh napitkov / L.V. Dracheva. Pisha, vkus i aromat. № 4. S. 28 – 29.
3. Syrokhman I.V. (2009) Tovaroznavstvo kharchovykh produktiv funktsionalnogo pryznachennia: navch. pos. (dlia studentiv vyshchykh navchalnykh zakladiv) / I.V. Syrokhman, V.M. Zahorodnia. K.: Tsentr uchbovoi literatury, 544s.
4. Effektivnost vneseniya rastitelnoj dobavki pri proizvodstve kislomolochного produkta. [Elektronnyi resurs]: Cyberleninka. Rezhym dostupu: <https://cyberleninka.ru/article/n/effektivnost-vneseniya-rastitelnoy-dobavki-pri-proizvodstve-kisломolochного-продукта>.
5. Didukh N.A. Naukovi osnovy rozrobky tekhnolohii molochnykh produktiv funktsionalnogo pryznachennia [Tekst]: avtoref. dys. na zdobuttia nauk. stupenia dokt. tekhn. nauk: spets. 05.18.16 «Tekhnolohiia kharchovoi produktsii» / Didukh Nataliia Andriivna ; ONAKhT. Odesa, 2009. 30s.
6. Kletchatka zarodyshej pshenicy [Elektronnyi resurs]: FARMAKOM. Rezhym dostupu: <https://farmakom.ua/ru/products/klitkovina-zarodkiv-pshenitsi/>
7. Lliana klitkovyna [Elektronnyi resurs]: FITODAR. Rezhym dostupu: <https://fitodar.com.ua/uk/linen-fiber-250-g68070.html>.
8. Kletchatka semyan tykvy. [Elektronnyi resurs]: FARMAKOM. Rezhym dostupu: <https://farmakom.ua/ru/products/klitkovina-nasinnya-garbuza/>
9. Novikova N.V. (2018) Provedennia kontroliu yakosti yohurtiv ta vyznachennia yikh konkurentospromozhnosti / N.V. Novikova // Visnyk KhNTU, № 2 (65), S. 131 – 136.