

ПОЛТАВСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЕКОНОМІКИ І ТОРГІВЛІ

**НАУКОВИЙ ВІСНИК**  
**ПОЛТАВСЬКОГО УНІВЕРСИТЕТУ**  
**ЕКОНОМІКИ І ТОРГІВЛІ**  
**Серія «Технічні науки»**

**Випуск 2, 2022**



Видавничий дім  
«Гельветика»  
2022

## **ЧЛЕНИ РЕДАКЦІЙНОЇ КОЛЕГІЇ:**

**Ткаченко Аліна Сергіївна**, кандидат технічних наук, доцент, директорка Навчально-наукового інституту бізнесу та сучасних технологій, ВНЗ Укоопспілки «Полтавський університет економіки і торгівлі» (головний редактор)

**Баркуте-Норкунієнте Вайда**, PhD, асоційований професор, декан факультету бізнесу та технологій, Утенівська колегія «Університет прикладних наук» (Литовська Республіка)

**Губа Людмила Миколаївна**, кандидат технічних наук, доцент, заступник директора Навчально-наукового інституту бізнесу та сучасних технологій, ВНЗ Укоопспілки «Полтавський університет економіки і торгівлі»

**Ємченко Ірина Володимирівна**, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри митного та технічного регулювання, Львівський торговельно-економічний університет

**Лебеденко Тетяна Євгенівна**, доктор технічних наук, доцент, завідувач кафедри готельно-ресторанного бізнесу, Одеська національна академія харчових технологій

**Радулович Джована**, PhD, асоційований професор, керівник школи машинобудування та проектування, Університет Портсмуту (Великобританія)

**Скрипник В'ячеслав Олександрович**, доктор технічних наук, доцент, директор Навчально-наукового інституту харчових технологій, готельно-ресторанного та туристичного бізнесу, ВНЗ Укоопспілки «Полтавський університет економіки і торгівлі»

**Сукманов Валерій Олександрович**, доктор технічних наук, професор, професор кафедри технології та обладнання переробних і харчових виробництв, професор кафедри харчових технологій, Полтавський державний аграрний університет

**Ткачук Валентина Віталіївна**, кандидат технічних наук, доцент, декан факультету митної справи, матеріалів та технологій, Луцький національний технічний університет

**Хомич Галина Панасівна**, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри технологій харчових виробництв та ресторанного господарства, ВНЗ Укоопспілки «Полтавський університет економіки і торгівлі»

Свідоцтво про Державну реєстрацію друкованого засобу масової інформації серія КВ № 17164-5934ПР,  
видане Міністерством юстиції України 12.10.2010 р.

Затверджено відповідно до рішення вченої ради  
Вищого навчального закладу Укоопспілки  
«Полтавський університет економіки і торгівлі»  
(від 26 січня 2022 року протокол № 1)

Науковий вісник Полтавського університету економіки і торгівлі. Серія «Технічні науки»  
включено до переліку наукових фахових видань України в галузі технічних наук (категорія «Б»)  
на підставі Наказу МОН України від 27 вересня 2021 року № 1017 (додаток 3)

**Галузь науки:** технічні.

**Спеціальності:** 181 – Харчові технології; 182 – Технології легкої промисловості;  
183 – Технології захисту навколишнього середовища.

Збірник включений до міжнародних наукометричних баз даних:  
Index Copernicus, Google Scholar

Електронна сторінка видання: [www.puet.poltava.ua/index.php/technical](http://www.puet.poltava.ua/index.php/technical)  
DOI: 10.37734/2518-7171-2022-2

Статті у виданні перевірені на наявність плагіату за допомогою  
програмного забезпечення StrikePlagiarism.com від польської компанії Plagiat.pl.

## ЗМІСТ

### ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ХАРЧОВИХ ВИРОБНИЦТВ

<b>Любич В. В., Железна В. В., Новіков В. В.</b> ФОРМУВАННЯ КУЛІНАРНОЇ ЯКОСТІ ХЛІБА З БОРОШНОМ ГАРБУЗОВИМ РІЗНИХ СОРТІВ.....	5
<b>Stepanova V. S., Atanasova V. V., Kozonova J. O., Menchynska A. A., Ochkolyas O. M.</b> VEGETARIANITY AS A VECTOR FOR THE DEVELOPMENT OF THE WELLNESS-INDUSTRY.....	11
<b>Хомич Г. П., Горобець О. М., Наконечна Ю. Г., Чоні І. В., Тесленко Н. В.</b> ВИКОРИСТАННЯ ПЕКТИНОВМІСНОЇ СИРОВИНИ В ТЕХНОЛОГІЇ ДЕСЕРТНИХ ВИРОБІВ.....	18

### ЯКІСТЬ І БЕЗПЕКА ПРОМИСЛОВИХ ТОВАРІВ, СТАНДАРТИЗАЦІЯ, МЕТРОЛОГІЯ, СЕРТИФІКАЦІЯ ТА УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ

<b>Бірта Г. О., Бургу Ю. Г., Рачинська З. П., Гнітій Н. В.</b> ГІСТОЛОГІЧНА БУДОВА М'ЯЗІВ СВИНЕЙ.....	26
<b>Гердчук А. М., Пасічний В. М., Мацук Ю. А., Костенко В. С.</b> РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ РИБНИХ СІЧЕНИХ НАПІВФАБРИКАТІВ З РОСЛИННИМИ ЗБАГАЧУВАЧАМИ.....	31

## CONTENTS

### INNOVATIVE FOOD TECHNOLOGIES

<b>V. Liubych, V. Zheliezna, V. Novikov</b> CULINARY QUALITY FORMATION OF PUMPKIN FLOUR BREAD OF DIFFERENT VARIETIES.....	<b>5</b>
<b>V. S. Stepanova, V. V. Atanasova, J. O. Kozonova, A. A. Menchynska, O. M. Ochkolyas</b> VEGETARIANITY AS A VECTOR FOR THE DEVELOPMENT OF THE WELLNESS-INDUSTRY.....	<b>11</b>
<b>G. Khomych, A. Horobes, Yu. Nakonechna, I. Choni, N. Teslenko</b> USE OF PECTIC -CONTAINING RAW MATERIALS IN DESSERT TECHNOLOGY.....	<b>18</b>

### QUALITY AND SECURITY OF INDUSTRIAL GOODS, STANDARDIZATION, METROLOGY, CERTIFICATION AND QUALITY MANAGEMENT

<b>H. Birta, Yu. Burgu, Z. Rachynska, N. Hniti</b> HISTOLOGICAL STRUCTURE OF PIG MUSCLES.....	<b>26</b>
<b>A. Geredchuk, V. Pasichnyi, Yu. Matsuk, V. Kostenko</b> DEVELOPMENT OF TECHNOLOGY OF FISH CUTTED SEMI-FINISHED PRODUCTS WITH VEGETABLE ENRICHERS.....	<b>31</b>

# ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ХАРЧОВИХ ВИРОБНИЦТВ

УДК 664.661-047.44:664.641.2+635.621:631.526.3

DOI <https://doi.org/10.37734/2518-7171-2022-2-1>

## ФОРМУВАННЯ КУЛІНАРНОЇ ЯКОСТІ ХЛІБА З БОРОШНОМ ГАРБУЗОВИМ РІЗНИХ СОРТІВ

**В. В. ЛЮБИЧ**, доктор сільськогосподарських наук, професор;

**В. В. ЖЕЛЄЗНА**, кандидат сільськогосподарських наук, доцент;

**В. В. НОВІКОВ**, кандидат технічних наук, доцент  
(Уманський національний університет садівництва)

**Анотація.** У результаті проведених досліджень встановлено, що на окремі сенсорні показники якості хліба мав вплив сорт гарбуза, з якого отримано борошно. Колір скоринки у варіанті контроль – світло-коричневий. При збагачуванні хліба борошном гарбузовим різних сортів колір скоринки став коричневий і не змінювався залежно від сорту. На колір м'якуша істотний вплив мав сорт гарбузу з якого виготовляли борошно. Так, у варіанті контроль цей показник був білим, за додавання борошна сортів Данко Полька, Український багатоплідний та Мозоліївський 15 – кремовий, Бутернута, Мускатний 2 і Кавбуз 3 – жовтий та Потімаррон – темно-жовтий.

Консистенція м'якуша у варіанті контроль досить ніжна, соковита та м'яка. У хлібові з додаванням борошна гарбузового консистенція м'якуша була також досить ніжна, досить соковита, м'яка, проте характеризувалась слабо солодким присмаком, що характерно для борошна гарбузового і не змінювалась залежно від сорту.

Усі дослідні зразки хліба мають ледь шорсткувату, з короткими тріщинами поверхню скоринки з глянцею який займає 25% скоринки, що відповідає 5,0 та 3,0 бал відповідно. Хорошу еластичність мав варіант контроль – 7,0 бал, у решти сортів еластичність середня – 5,0 бал. М'якуш був пропечений, сухий на дотик, без грудочок і слідів не промісу. Консистенція м'якуша у варіанті контроль досить ніжна, соковита та м'яка, що відповідала 7,0 бал. У хлібові з додаванням борошна гарбузового консистенція м'якуша була жорсткувата, ледь сухувата – 5,0 бал, і не змінювалась залежно від сорту. За параметрами споживного оцінювання продукту показники запах і смак у всіх досліджуваних варіантах відповідав 9,0 бал. Запах і смак, який характеризує нетрадиційну сировину – відсутній (9,0 бал) і не змінюється залежно від сорту гарбуза.

Отже, кулінарне оцінювання показало, що сорт істотно вплив на кулінарну якість хліба не має, а впливає лише на колір м'якуша, що зумовлено його особливостю. Подальші дослідження будуть спрямовані на вимірювання та аналіз фізико-хімічних показників якості, показників безпечності даних зразків хліба.

**Ключові слова:** хліб, борошно гарбузове, сорт, кулінарна якість, борошно пшеничне.

**Постановка проблеми в загальному вигляді.** Пріоритетним завданням у галузі здорового харчування населення є виробництво харчових продуктів, збагачених функціональними харчовими інгредієнтами – вітаміни, амінокислоти, пептиди, харчові волокна, мінеральні речовини [1, 2]. Одним із шляхів реалізації є використання нетрадиційних сировинних ресурсів рослинного походження [3]. Перспективним об'єктом модифікації з погляду формування функціональних властивостей можуть бути хлібобулочні вироби, оскільки мають першочергове значення [4, 5]. Проте хліб містить велику кількість легкозасвоюваних вуглеводів і незначну кількість макро- і мікроелементів, вітамінів і харчових волокон, надмірне споживання яких викликає серйозні захворювання [6, 7].

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Проведено численні дослідження щодо збагачення хлібобулочних та кондитерських виробів різноманітними інгредієнтами, які покращують їх харчову цінність [8, 9]. Однак додаткові інгредієнти можуть негативно вплинути на органолептичні показники [10]. Так, Coelho M. S. і Salas-Mellado M. M [11] повідомляють, що на технологічну якість хліба вплинуло додавання в рецептуру насіння чіа, що призвело до зменшення питомого об'єму та загальної органолептичної оцінки.

Встановлено [12], що заміна борошна пшеничного борошном гарбузовим у хлібі для бутербродів, солодкому хлібі та печиві була прийнятною на рівні 10 і 20% у здобних і шифонових тортах. Подальше збільшення борошна гарбузового

негативно впливало на колір, об'єм і загальну органолептичну оцінку готового виробу. Сприйняття групою споживачів було на рівні від «подобається» до «дуже подобається». Від 90 до 100% споживачів, які тестували продукцію, купили б її. До того ж, додавання борошна гарбузового у випічку підвищило вміст каротину.

Отже, аналіз наукових публікацій показав, що вчені активно працюють над розробкою нових рецептур, які збагачують хліб нетрадиційними видами сировини та оцінюють його споживні властивості. Проте недостатньо вивчено питання щодо впливу борошна гарбузового, отриманого з різних його сортів на органолептичні властивості хліба.

**Формування цілей статті.** Метою статті є вивчення впливу борошна гарбузового отриманого з різних сортів гарбуза на органолептичні властивості хліба.

**Матеріали і методи дослідження.** Експериментальну частину роботи проводили у лабораторії «Оцінювання якості зерна і продуктів його перероблення» кафедри технології зберігання і переробки зерна Уманського національного університету садівництва.

Для досліджень взято сорти гарбуза Потімаррон (Франція), Данко Полька (Польща), Український багатоплідний (Україна), Бутернут (Італія), Мускатний 2 (Україна), Мозоліївський 15 (Україна), Кавбуз 3 (Україна) вирощені в умовах Правобережного лісостепу України.

Тісто для хліба готували за рецептурою, яка включає борошно пшеничне вищого сорту 90 г, борошно гарбузове 10 г (прохід сита 19 розміром 360 мкм), дріжджі сухі 3 г, сіль кухонна 1,5 г, вода питна 55 г. Спочатку добавляли у тістомісильну машину борошно пшеничне та гарбузове, дріжджі, сіль, суміш перемішували, потім виливали воду, температура продуктів 28–30 °С, замішували тісто до однорідної консистенції, після цього тісто обробляли, формували, поміщали в термостат (температура 28–32 °С), після того як виріб підійшов, випікали у печі (температура 200–220 °С) впродовж 15–20 хв.

Контролем були зразки хліба, приготованого без додавання борошна гарбузового. Готові вироби оцінювали через 4 год після випікання за органолептичними і фізико-хімічними показниками. У хлібі визначали зовнішній вигляд, колір і стан скоринки, стан м'якушки, смак, запах за 9-бальною шкалою.

Математичну обробку експериментальних даних здійснювали, використовуючи пакет стандартних програм Microsoft Excel 2007 і Statistica 10.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Харчова цінність хліба визначається в першу чергу його калорійністю, засвоюваністю, вмістом вітамінів, мінеральних речовин і незамінних амінокислот. Однак було б зовсім неправильно оцінювати цінність хліба тільки з точки зору його хімічного складу, не беручи до уваги такі властивості, як смак, запах, пористість м'якушки і зовнішній вигляд хліба. Смак і запах хліба залежать від складу та властивостей використаної сировини, від процесів, що відбуваються в тісті при випічці, умов зберігання сировини та готових виробів.

Встановлено, що на сенсорні показники якості хліба мав вплив сорт гарбуза (табл. 1). Колір скоринки у варіанті контроль – світло-коричневий. При збагачуванні хліба борошном гарбузовим різних сортів колір скоринки став коричневий та не змінювався залежно від сорту.

На колір м'якуша істотний вплив мав сорт гарбузу з якого виготовляли борошно (табл. 1, рис. 1). Так, у варіанті контроль цей показник був білим, у сортів Данко Полька, Український багатоплідний та Мозоліївський 15 – кремовий, Бутернут, Мускатний 2 та Кавбуз 3 – жовтий та у сорту Потімаррон – темно-жовтий.

Консистенція м'якуша у варіанті контроль досить ніжна, соковита та м'яка. У хлібові з додаванням борошна гарбузового консистенція м'якуша була також досить ніжна, досить соковита, м'яка, проте характеризувалась слабо солодким присмаком, що характерно для борошна гарбузового і не змінювалась залежно від сорту.

На рис. 2 представлено профілограму загальної кулінарної якості хліба залежно від сорту гарбуза.

Таблиця 1

Кулінарні показники якості хліба з борошном гарбузовим різних сортів

Сорт	Колір скоринки	Колір м'якуша	Консистенція м'якуша
Контроль	світло-коричневий	білий	досить ніжна, досить соковита, м'яка
Потімаррон	коричневий	темно-жовтий	досить ніжна, досить соковита, м'яка, слабо солодкий
Данко Полька	коричневий	кремовий	досить ніжна, досить соковита, м'яка, слабо солодкий
Український багатоплідний	коричневий	кремовий	досить ніжна, досить соковита, м'яка, слабо солодкий
Бутернут	коричневий	жовтий	досить ніжна, досить соковита, м'яка, слабо солодкий
Мускатний 2	коричневий	жовтий	досить ніжна, досить соковита, м'яка, слабо солодкий
Мозоліївський 15	коричневий	кремовий	досить ніжна, досить соковита, м'яка, слабо солодкий
Кавбуз 3	коричневий	жовтий	досить ніжна, досить соковита, м'яка, слабо солодкий



Рис. 1. Фото м'якуша хліба з борошном гарбузовим різних сортів

Встановлено, що найвищими кулінарними якістьми характеризувався варіант контроль 7,6 бал, в решти сортів – 6,6 бал.

За результатами досліджень встановлено, що всі дослідні зразки хліба мають ледь шорсткувату, з короткими тріщинами поверхню скоринки з глянцем який займає 25% скоринки, що відповідає 5,0 і 3,0 бала відповідно (рис. 3).

Хорошу еластичність мав зразок хліба, отриманого у варіанті контроль – 7,0 бала, а в решти сортів еластичність була середня – 5,0 бала.

Пори у варіанті без додавання борошна гарбузового були дрібні, тонкостінні, рівномірно розвинутими, однорідної величини і товщини, без пустот. У всіх досліджуваних сортах пори були дрібні тонкостінні та майже рівномірними.

М'якуш був пропечений, сухий на дотик, без

грудочок і слідів не промісу. Та мав м'якуша у варіанті контроль досить ніжна, соковита та м'яка Консистенція, що відповідала 7,0 бал. У хлібові з додаванням борошна гарбузового консистенція м'якуша була жорсткувата, ледь сухувата – 5,0 бал, і не змінювалась залежно від сорту.

За параметрами споживного оцінювання продукту показники запах і смак у всіх досліджуваних варіантах становив 9,0 бала. Запах і смак, який характеризує нетрадиційну сировину відсутній – 9,0 бала і не змінювався залежно від сорту.

Отже, аналіз результатів кулінарного оцінювання хліба показав, що додавання борошна гарбузового достовірно змінювало кулінарну якість хліба. При цьому різні сорти, з якого отримували борошно гарбузове істотно не впливало на його кулінарні властивості.



Рис. 2. Профілограма загальної кулінарної якості хліба залежно від сорту гарбуза

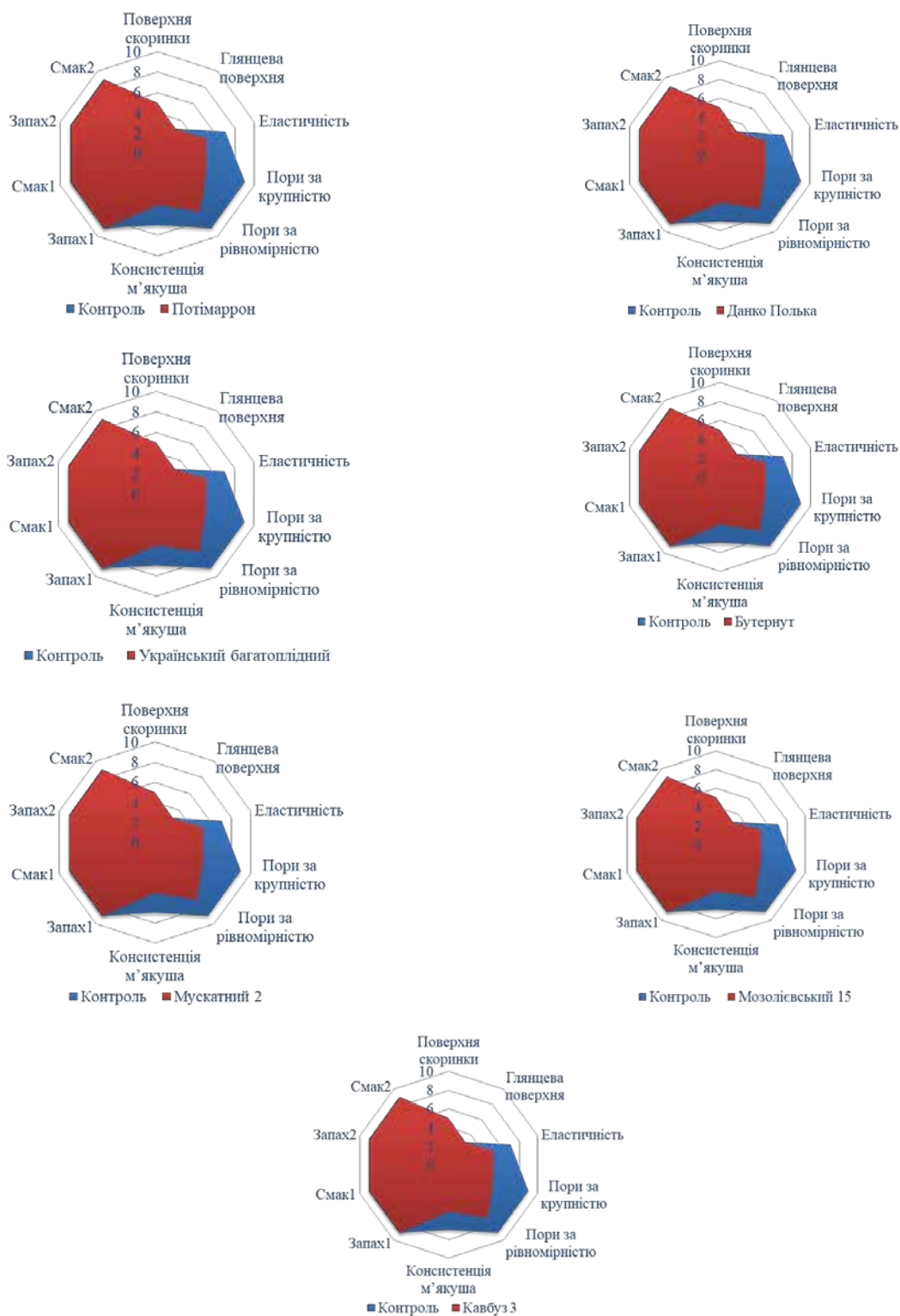


Рис. 3. Профілограма кулінарної якості хліба з борошном гарбузовим різних сортів, бал



Висновки із зазначених проблем і перспективи подальших досліджень у подальшому напрямі. Отже, розроблені зразки хліба з додаванням борошна гарбузового за органолептичними властивостями найбільш наближені до контролю і відповідатимуть сподіванням цільової категорії

споживачів. Кулінарне оцінювання показало, що сорт гарбуза істотно впливає на кулінарну якість хліба не має, а впливає лише на колір м'якуша хліба. Подальші дослідження будуть спрямовані на вимірювання та аналіз фізико-хімічних показників якості, показників безпечності зразків хліба.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Mikulec A., Kowalski S., Sabat R., Skoczylas Ł. Hemp flour as a valuable component for enriching physicochemical and antioxidant properties of wheat bread. *LWT*. 2019. Vol. 102. P. 164–172.
2. Любич, В. В., Полянецька І. О. Якість цілої крупи із зерна спельти залежно від індексу його лущіння та водно-теплової обробки. *Вісник Уманського національного університету садівництва*. 2015. № 2. P. 34–39.
3. Любич В. В. Круп'яні властивості зерна пшениці м'якої озимої залежно від сорту. *Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства імені Петра Василенка*. 2019. № 2. С. 94–101.
4. Wiedemair V., Gruber K., Knöpfle N., Bach K.E. Technological Changes in Wheat-Based Breads Enriched with Hemp Seed Press Cakes and Hemp Seed Grit. *Molecules*. 2022. № 27. Article number 1840.
5. Osipenko E. Y., Denisovich Y. Y., GavriloVA G. A., Vodolagina E. Y. (2019). The use of bioactive components of plant raw materials from the far eastern region for flour confectionery production. *AIMS Agriculture and Food*, 2019. Vol. 4. Issue 1. P. 73–87.
6. Господаренко Г. М., Любич В. В., Железна В. В., Новіков В. В. Оптимізація технології хліба з використанням борошна гарбузового. *Вісник Уманського НУС*. 2022. №1. С. 82–88.
7. Kohajdová Z.I., Karovičová J. Effect of incorporation of spelt flour on the dough properties and wheat bread quality. *Žywność. Nauka. Technologia. Jakość*. 2007. № 4 (53). P. 36–45.
8. Любич В. В. Біологічна цінність білка пшениці спельти залежно від походження сорту та лінії. *Зб. наук. пр. Уманського НУС*. Умань. 2016. Вип. 89. С. 199–206.
9. Любич В. В. Кондитерські властивості зерна пшениці спельти залежно від походження сорту та лінії. *Зб. наук. пр. Уманського НУС*. 2017. Вип. 91. С. 46–54.
10. Coelho M. S., Salas-Mellado M. M. Effects of substituting chia (*Salvia hispanica* L.) flour or seeds for wheat flour on the quality of the bread. *Lebensmittel-Wissenschaft + Technologie*. 2015. Vol. 60(2). P. 729–736.
11. Pongjanta J., Naulbunrang A., Kawngdang, S., Manon T., Thepjaikat T. Utilization of pumpkin powder in bakery products Songklanakarin. *J. Sci. Technol.* 2006. Vol. 28. P. 71–79.

### REFERENCES

1. Mikulec, A., Kowalski, S., Sabat, R., Skoczylas, Ł. (2019). Hemp flour as a valuable component for enriching physicochemical and antioxidant properties of wheat bread. *LWT*, 102, 164–172. [in English].
2. Liubych, V. V., Polyanetska, I. O. (2015). Quality of cereals grain of spelt wheat depending on the index its unhusking and water-heat processing. *Bulletin of Uman NUH*, 1, 34–39. [in Ukrainian].
3. Liubych, V. V. (2019). Cereal properties of grain of bread wheat depending on the variety. *Bulletin of Kharkiv State Technical university of Agriculture name Peter Vasilenko*, 2, 71–79. [in Ukrainian].
4. Wiedemair, V. Gruber, K., Knöpfle, N., Bach, K.E. (2022). Technological Changes in Wheat-Based Breads Enriched with Hemp Seed Press Cakes and Hemp Seed Grit. *Molecules*, 27, Article number 1840. [in English].
5. Osipenko, E. Y., Denisovich, Y. Y., GavriloVA, G. A., Vodolagina, E. Y. (2019). The use of bioactive components of plant raw materials from the far eastern region for flour confectionery production. *AIMS Agriculture and Food*, 4, 1, 73–87. [in English].
6. Hospodarenko, H. M., Liubych, V. V., Zheliezna, V. V., Novikov, V. V. (2022). Optymizatsiia tekhnolohii khliba z vykorystanniam boroshna harbuzovoho. *Visnyk Umanskoho NUS*, 1, 82–88 [in Ukrainian].
7. Kohajdová, Z.I., Karovičová, J. (2007). Effect of incorporation of spelt flour on the dough properties and wheat bread quality. *Žywność. Nauka. Technologia. Jakość*, 4 (53), 36–45 [in English].
8. Liubich, V.V. (2016). Biological value of spelt wheat protein depending on the origin of the variety and strain. *Bulletin of Uman NUH*, 89, 199–206 [in Ukrainian].
9. Liubich, V.V. (2017). Confectionery properties of spelt wheat grain depending on the origin of the variety and strain. *Bulletin UNUH*, 91, 46–54 [in Ukrainian].
10. Coelho, M. S., Salas-Mellado, M. M. (2015). Effects of substituting chia (*Salvia hispanica* L.) flour or seeds for wheat flour on the quality of the bread. *Lebensmittel-Wissenschaft + Technologie*, 60(2), 729–736. [in English].
11. Pongjanta, J. Naulbunrang, A., Kawngdang, S., Manon, T., Thepjaikat, T. (2006). Utilization of pumpkin powder in bakery products Songklanakarin. *J. Sci. Technol.*, 28, 71–79 [in English].

*V. Liubych, Doctor of Agricultural Sciences, Professor; V. Zheliezna, PhD, Associate Professor; V. Novikov, PhD, Associate Professor (Uman National University of Horticulture) Culinary quality formation of pumpkin flour bread of different varieties*

*Abstract. As a result of the conducted research, it was established that pumpkin variety from which the flour was obtained had an effect on certain sensory indicators of bread quality. The crust colour in the control version is light brown. When enriching bread with pumpkin flour of different varieties, the crust colour became brown and did not change depending on the variety. The crumb colour had a significant influence on pumpkin variety from which the flour was made. So, in the control version, this indicator was white, in Danko Polka, Ukrainskyi bahatoplidnyi and Mozolievskiyi 15 varieties – cream; Butternut, Muskatnyi 2 and Cabbage 3 – yellow, and in Potimarron – dark yellow.*

*The crumb consistency in the control version is quite delicate, juicy and soft. In pumpkin flour bread, crumb consistency was also quite delicate, quite juicy, soft, but it was characterized by a slightly sweet taste, which is characteristic of pumpkin flour and did not change depending on the variety.*

*All test samples of bread have a slightly rough crust surface with short cracks, with a gloss occupying 25% of the crust, corresponding to 5.0 and 3.0 points, respectively. The control version had good elasticity – 7.0 points, the remaining varieties had average elasticity – 5.0 points. The crumb was baked, dry to the touch, without lumps and traces of kneading. The crumb consistency in the control version is rather delicate, juicy and soft, which corresponded to 7.0 points. In pumpkin flour bread, the crumb consistency was stiff, slightly dry – 5.0 points, and did not change depending on the variety. According to the parameters of product consumer evaluation, the indicators of smell and taste in all studied options corresponded to 9.0 points. The smell and taste, which characterize non-traditional raw materials, is absent (9.0 points) and do not change depending on pumpkin variety.*

*So, the culinary evaluation showed that the variety does not have a significant effect on bread culinary quality, but only affects crumb colour, which is due to the variety feature. Further research will be aimed at measuring and analyzing physico-chemical quality indicators, safety indicators of these bread samples.*

**Key words:** bread, pumpkin flour, variety, culinary quality, wheat flour.

УДК 641.85:637.38:[637.18:634.616]:613.261:005.591.6

DOI <https://doi.org/10.37734/2518-7171-2022-2-2>

## VEGETARIANITY AS A VECTOR FOR THE DEVELOPMENT OF THE WELLNESS-INDUSTRY

**V. S. STEPANOVA**, Candidate of Technical Sciences, Assistant  
(Odesa National Technological University);

**V. V. ATANASOVA**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor  
(Odesa National Technological University);

**J. O. KOZONOVA**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor  
(Odesa National Technological University);

**A. A. MENCHYNSKA**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor  
(National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine);

**O. M. OCHKOLYAS**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor  
(National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine);

*The possibilities of vegetarian food in the concept of the wellness industry are considered. The recipe composition and technology for preparing a vegetarian cheese dessert is suggested, which is advisable to use in the concept of wellness nutrition. The developed product is a cheesecake, the technology of which involves the preparation of dough for a tart, which serves as the basis of the dessert, using oat flour, psyllium, dates fruits and walnuts. The curd mass used to fill tarts is prepared on the basis of coconut milk and walnuts, honey is used as a sweetener, and agar is used as a stabilizing gelling agent. It is suggested to cover the surface of the dessert with raspberry filling.*

*The possibility of using psyllium to improve the moisture content of the dough for the preparation of tarts was studied, which provides the necessary degree of wetting of the dessert during the stuff with cheese filling and during the storage of the finished dessert, and also serves as an additional source of dietary fiber. The recipe composition of the cheese filling for the dessert of vegetarian food was selected, taking into account changes of the fatty-acid-composition of the mass. The technological parameters of the preparation of coconut cheese filling or cake by the mass walling method have been established to give the finished product an airy texture. The technology of dessert preparation is described, the chemical composition of finished products of coconut dessert is investigated. A comparative analysis was made of a cheesecake dessert prepared according to traditional technology and recipe.*

**Key words:** healthy nutrition, wellness-industry, vegetarianism, cheesecake, superfood, coconut milk, psyllium, innovative food products.

Today, the Wellness-industry is in wide demand among the population of the whole world and directly in Ukraine. This industry is aimed at improving the human body, both physically, mentally and psycho-emotionally. To ensure the physical health of a modern person, it is necessary to follow "healthy" habits, namely, moderate physical activity, timely examination and treatment of various diseases, and a healthy, rational diet. The very concept of Wellness is based on the expression "to feel good". Taking into account the popularization of proper nutrition as one of the integral parts of the wellness-industry, the vegetarian diet is gaining a lot of interest from the visitors of public catering establishments. Most often people become vegetarians who believe that giving up meat, possible not only improve their health, but also find harmony with nature. Like any type of diet, vegetarianism has a number of advantages and disadvantages. The main disadvantage of vegetarian nutrition is the insufficient supply of full-fledged proteins and some nutrients that come only from products of animal origin to the human body, therefore dishes for vegetarian nutrition should be

as combined as possible and contain biologically valuable substances. Considering the popularity and wide implementation of superfoods in the technology of existing dishes, there is a great competitiveness of products using them, therefore, the production of products using psyllium and coconut milk will ensure demand among modern consumers.

The role of proper nutrition in strengthening and maintaining health is obvious. In today's world, the number of people who for various reasons (religious, ethical, economic, or simply for the purpose of health) refuse meat food is growing rapidly, and therefore various alternative types of eating habits and superfoods are now at the peak of popularity. Considering this, vegetarian food and vegetarianism as a way of life best meet the criteria of wellness [1].

**Analytical review of the literature:** many scientists of the world are conducting research and scientific development on improving the production of classic dishes using in their composition products with an increased content of certain biologically valuable substances, in particular superfoods. It should also be noted that the majority of restaurants in our

country do not have full-fledged vegetarian dishes, which creates inconvenience for this category of visitors, there is also a lack of separate restaurants for vegetarians, so the expediency of creating vegetarian dishes and catering establishments for vegetarians, the number of which increases every year is obvious.

Currently, the food industry produces a significant number of products exclusively on a plant basis – these are bakery and confectionery products, alternative types of dairy products, such as plant-based substitutes for milk, yogurts, cheese desserts, the basis of which are grain-legume and nut crops, sausage products based on flour and grain-legume isolates. All of the listed products can be included in the vegetarian diet, because usually the products of industrial production have a combined chemical composition adapted to the needs of the nowadays human body, the products are vitaminized and mineralized, which ensures the lack of some substances, such as calcium and vitamin B12, in the diets of vegetarians.

To replace milk and lactical products in the recipes of dessert products, researchers suggest using "vegetable milk" drinks. To date, the food industry has developed dozens of products of this type [2–5]. Scientists suggest making ice cream, mousse, blamange, candies and cheesecakes using vegetable-milk and other non-traditional products [6–13].

Today, cheesecake is one of the most popular desserts among consumers in restaurants. Enrichment, as well as improvement of its physicochemical indicators is necessary, since most of the products of this group have, rather, a negative, rather than a positive, effect on the human body, which makes them objects of research and improvement [14]. Cheesecake is a popular dessert based on cream cheese. This dish can be found on the menu of almost every restaurant [15]. According to the latest data, modern confectioners believe that there are two types of cheesecakes – in America, baked cheesecakes are more common, while in Europe, raw varieties are popular, the recipes of which have come down to us since ancient times [14].

Currently, there are many scientific developments to improve the existing technologies of dessert – cheesecake. They primarily involve the use of plant

raw materials in the recipe to increase the content of biologically valuable substances, but at the same time, they usually also contain livestock products, which makes it impossible for vegetarians to consume such products.

**The purpose of the research** is to develop a dessert for vegetarians, which is an analogue of cheesecake, made exclusively on the basis of vegetable raw materials, which will provide the physiological needs in food ingredients of people who follow a vegetarian diet. The new product will allow to expand the assortment of desserts for vegetarians and supporters of healthy food, who adhere to the Wellness food concept.

**Presentation of the main research material.** At the first stage of scientific development, nutritional composition research of the selected raw materials – was carried out for the production of a dessert for vegetarian food – a cheesecake based on coconut milk. The main nutrient composition of plant raw materials for the production of coconut cheesecake dessert is presented in the table. 1.

As can be seen from the given data, all the selected raw materials are characterized by completely different indicators of the content of the main nutrients, such as protein, fats and carbohydrates, in particular dietary fibers, and have different caloric and ash content of products. Ingredients such as oat flour, psyllium and date-fruits are characterized by a high carbohydrate content, with a significant content of dietary fibers at the level of 4.5–8 g per 100 g of product.

Coconut milk and walnuts act as a source of high-quality proteins, also like walnuts, they are a source of high-quality nutritious fats, because they contain the necessary polyunsaturated fatty acids in a balanced composition for better absorption by the human body.

Taking into account the fact that the technological process of preparing a classic dessert - cheesecake according to traditional European technology was chosen as the basis of scientific development, which involves preparing the product without using a baking mode, which allows you to preserve a larger amount of biologically valuable substances of raw materials, it is advisable to investigate the use of a food additive – psyllium, with the help of which it is possible to control the humidity of the finished

Table 1

**Nutrient composition of vegetable raw materials for the production of coconut cheesecake dessert**

Ingredient	Nutrient					
	Calorie content, kcal	Protein, g	Fats, g	Carbohydrates, g	Dietary fibers, g	Ash, g
Oat-flour	369	thirteen	6.8	64.9	4.5	1.8
Psyllium	15	0.5	0.4	4	8	0.1
Date-fruits	292	2.5	0.5	69.2	6	1.5
Walnuts	656	16.2	60.8	11.1	6.1	2
Agar	16	4	–	–	–	2
Coconut milk	181	16	18.5	1.95	2,2	0.72
Honey	328	0.8	–	80.3	–	0.3

product, prevent a high level of wetting of the tart, as a basis for a cheesecake, and enrich the finished product with dietary fibers.

Psyllium dietary fibers consist of three fractions, each of which provides a therapeutic effect for various types of intestinal dysfunction:

1. Fraction A (30%) – soluble in an alkaline environment, not fermented by bacteria (acts as a bulking agent) – provides an effect that normalizes motility.

2. Gel-forming fraction B (55%) (highly branched arabinoxylan, consisting of a base formed by xylose, with arabinose- and xylose-containing side chains) is a partially fermented fraction that binds water and bile acids, provides a fixing effect due to elimination of excess water and enterotoxins.

3. Fraction C (15%) is viscous and quickly fermented by intestinal bacteria. It slows down the evacuation of food lumps from the stomach (earlier the development of a sense of satiety, which is important in the treatment of metabolic syndrome) and prebiotic action: this fraction is a substrate for the growth of normal intestinal microflora [16].

During the contact of psyllium with a liquid that consist water with a neutral pH, the gel-forming fraction, which is 55% in the composition of psyllium, forms a hydrocolloid matrix, which allows psyllium to retain up to 40 times more moisture than its weight, i.e., the moisture-absorbing and retaining capacity of psyllium is up to 4000%.

To make the base for the cheesecake tart we used a component mixture of oat-flour, psyllium, date-fruits

and walnuts. The compound of the composite mixture is presented in Table 2.

According to regulatory documentation, the moisture content of tarts for making cheesecake should be about 5%. Such samples are characterized by favorable fragility, are convenient during use in the technological process and are characterized by high organoleptic properties. We investigated the influence of the quantitative content of oat flour in the composition of cheesecake tarts on the moisture content of the dough mass for making the tart. The results of the study are presented in Fig. 1.

The change in humidity with an increase in the content of oat flour is characterized by a high moisture absorption and moisture retention capacity of oat flour. By adding oat flour at the level of 35% of the component composition of the tart dough allows to obtain a product with a moisture content of 5.3%. Depending on the content of oat flour in the composition of the dough, the indicator of the degree of wetting of the finished product changes. The results of the study are presented in fig. 2.

When adding oat flour, the degree of wetting of the tart dough mass changes. Taking into account the content of psyllium, as a moisture-retaining component, and the use of tart as a basis for a cheesecake with a jelly-like filling, a sample with the highest degree of wetting should be chosen, which will allow you to get the most elastic dough mass for the tart and prevent the fragility of the finished product – coconut cheesecake.

Table 2

Component composition of the mixture for preparing tart dough

Ingredients:	Netto, g
Oat-flour	35
Psyllium	3.7
Date-fruits	46
Walnuts	15.3
Total	100

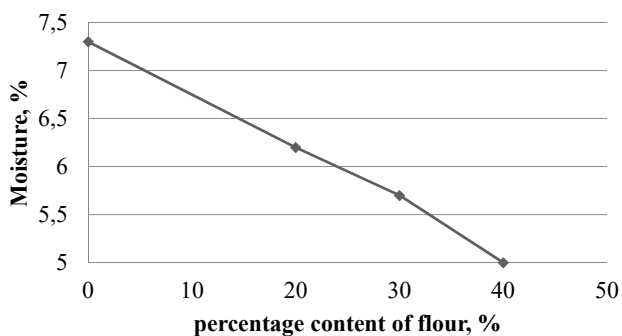


Fig. 1. Changing the moisture content of the dough mass for making the base of the coconut cheesecake tart depending on the amount of flour

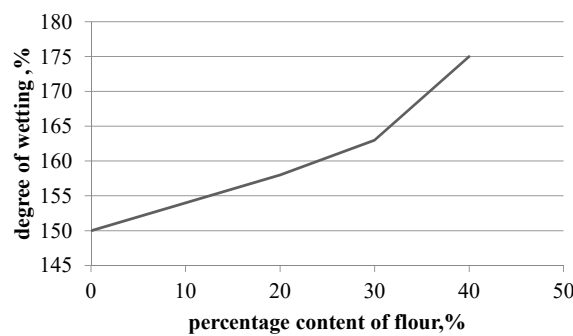


Fig. 2. Dependence of the change in the degree of wetting of the tart dough mass on the content of oat flour



**Fig. 3. Image of the product formed by combining coconut milk and agar**



**Fig. 4. Image of the product, when combining coconut milk and agar, with preliminary foaming**

To obtain a cheese-like mass for a cheesecake dessert, it is necessary to stabilize the structure of coconut milk in a jelly-like state, for this it was decided to use agar as a gelling agent.

When mixing agar and coconut milk in a ratio of 1 to 25, a stable, smooth structure is formed, which is more characteristic of jelly. The results of the study are presented in fig. 3.

Therefore, in further work decided to foam up coconut milk before mixing with a stabilizing agent, thus forming a porous structure of the finished dessert filling - coconut cheesecake. Foaming was carried out with a manual frother – a cappuccino machine with a power of 19,000 rpm for 60 seconds, the structure of the obtained product is shown in fig. 4.

To make a cheese dessert for vegetarian food, namely coconut cheesecake, a technology was used,

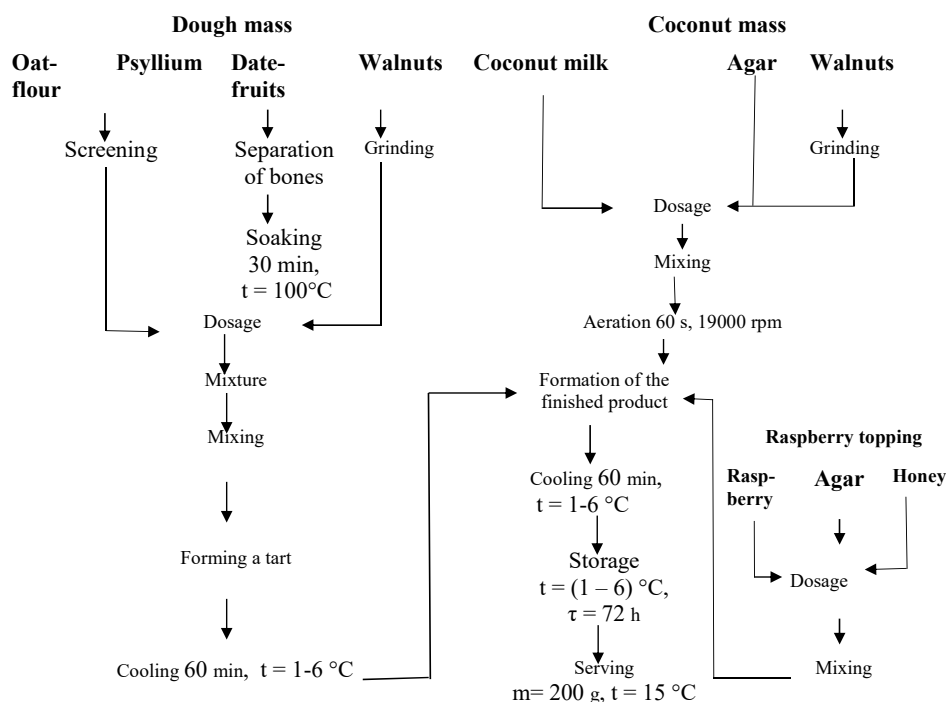
the stages of which are presented in the technological diagram, fig. 5.

The content of recipe components for making coconut cheesecake is presented in the table. 3

The chemical composition of the finished vegetarian dessert – coconut cheesecake is presented in the table. 4.

The chemical composition of the produced coconut cheesecake is characterized by a protein content of 8.4 g per 100 g of product, fats of about 14.58 g, and carbohydrates at the level of 13.025 g, of which 3.08 g is represented by dietary fibers. this composition of the product ensures a sufficiently high calorie content of the product at the level of 246.7 kCal.

Our coconut cheesecake has a significantly lower calorie content of 246.7 kcal compared to the classic cheesecake, which has a calorie content of 469 kcal.



**Fig. 5. Technological scheme of production of coconut cheesecake**

Table 3

## Coconut cheesecake recipe

Ingredients:	Netto, g
Dough mass	
Oat-flour	11
Psyllium	1.25
Date-fruits	17
Walnuts	5
Coconut mass	
Coconut milk	25
Walnuts;	10
Honey	1.75
Agar	1
Raspberry filling	
Raspberry	25
Honey	2
Agar	1
Total	100

Table 4

## Characteristics of the chemical composition of coconut cheesecake

Indicator	Contents
Caloric content	246.7 kcal
Protein	8.4 g
Fats	14.58 g
Carbohydrates	13.025 g
Dietary fibers	3.08 g

The content of proteins and carbohydrates in the coconut and the classic dessert is approximately the same and contains 8.4 g and 7 g of proteins and 13.025 and 13 g of carbohydrates respectively, but the coconut cheesecake, unlike the traditional dessert, contains about 3.1 g of dietary fiber and contains 3 times more fats, the composition of which is characterized by the content of omega 3 and omega 6 fatty acids due to the use of walnuts in the coconut cheesecake.

**Conclusions from the mentioned problems and prospects for further research.** The chemical composition of the raw materials was studied – coconut milk, oat-flour, honey, walnuts, psyllium, agar, raspberries, date-fruits and it was determined how the component composition of the raw materials will

affect the main physicochemical and rheological parameters of the product. The selected component composition allows the production of a tart for coconut cheesecake in accordance with the relevant regulatory and technical documentation of humidity and the degree of wetting of the dough mass. In the future work, it is planned to conduct a study of the physicochemical parameters of the fillings for this type of tarts and the fatty acid composition of the finished products. The selected recipe composition and the developed technology for the production of cheesecake based exclusively on vegetable raw materials allow you to obtain a product with high organoleptic indicators, relatively low calorie content compared to cheesecakes made according to the traditional recipe.

## BIBLIOGRAPHY

1. «Інновації розвитку харчових технологій та індустрії гостинності в контексті сучасних тенденцій готельно-ресторанного бізнесу». Збірник тез доповідей I Всеукраїнської науково-практичної конференції – Тернопіль ДВНЗ «Тернопільський коледж харчових технологій і торгівлі», 2020. 230 с.
2. Richard D. Mattes, Penny M. Kris-Etherton, and Gary D. Foster. "Impact of Peanuts and Tree Nuts on Body Weight and Healthy Weight Loss in Adults". *Nutrition*. 2008. 138 (9): P. 1741—1745.
3. Balasubramaniam, Effect of high pressure processing on the immunoreactivity of almond milk. *Food Research International*. 2014. Vol. 62. P. 215–222.
4. Савчук Ю. Ю., Усагук С. І., Янчик О. П. Исследование дисперсности напитка с грецкого ореха. *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені СЗ Гжицького*. 2016. Т. 18. №. 2–3. С. 83–86.

5. Healthy nutrition – a healthy nation!: collective monograph / – Kh.: Publishing house Ivanchenko I., 2020., 382 p.
6. Антоненко А.В. Інноваційні технології харчової продукції функціонального призначення: монографія / за ред. О.І. Черевка, М.І. Пересічного. Харків: Харк. держ. ун-т харч. та торгівлі, 2017. 591 с.
7. Егорова Е. Ю. "Немолочное молоко": обзор сырья и технологий. Ползуновский вестник. 2018. № 3. С. 25–34.
8. Шидякова-Каменюка О.Г., Шкляев О.М., Рогова А.Л. Мікробіологічна безпека кремово-збивних цукерок з насінням chia. Наукові праці Національного університету харчових технологій, 2019. №4. С. 235–232.
9. Schneider T., Eli, K., McLennan A., Dolan C., Lezaun J., & Ulijaszek S. Governance by campaign: the co-constitution of food issues, publics and expertise through new information and communication technologies. *Information, Communication & Society*, 2019. No. 22 (2). PP. 172–192.
10. Гавриш А.В., Демків Ю.М. Обґрунтування рецептурного складу інноваційної холодної солодкої страви «панакоти». Міжнародний науковий журнал «ІНТЕРНАУКА», No 2 (102), 2021, С. 59–65.
11. Pontonio, E.; Rizzello, C.G. Milk Alternatives and Non-Dairy Fermented Products: Trends and Challenges. *Foods* 2021, 10, 222 p.
12. Wolf, C.A.; Malone, T.; McFadden, B.R. Beverage milk consumption patterns in the United States: Who is substituting from dairy to plant-based beverages? *Dairy Science*. 2020, 103, P. 11209–11217.
13. McClements, D.J.; Newman, E.; McClements, I.F. Plant-based Milks: A Review of the Science Underpinning Their Design, Fabrication, and Performance. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*. 2019, 18, P. 2047–2067.
14. Сушин И. М., Казимирченко О. В., Притыкина Н. А. Определение физико-химических и микробиологических показателей десерта «чизкейк» с добавлением облепихи. *Вестник молодежной науки*. 2020. №2 (24), 9.
15. Сушин И.М., Притыкина Н.А. Обоснование выбора растительного сырья для обогащения кондитерских изделий. *Вестник молодежной науки*. 2019. №3 (20). 17.
16. Многоцелевая монотерапия псиллиумом больных дивертикулярной болезнью / И.А. Комиссаренко [и др.] *Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология*, 2012, 3. 62–67.

## REFERENCES

1. «Innovatsii rozvytku kharchovykh tekhnolohii ta industrii hostynnosti v konteksti suchasnykh tendentsii hotelno-restorannoho biznesu». (2020) Zbirnyk tez dopovidei I Vseukrainskoi naukovo-praktychnoi konferentsii – Ternopil DVNZ «Ternopil'skyi koledzh kharchovykh tekhnolohii i torhivli», 230 [in Ukrainian].
2. Richard D. Mattes, Penny M. Kris-Etherton, and Gary D. Foster (2008). "Impact of Peanuts and Tree Nuts on Body Weight and Healthy Weight Loss in Adults". *J. Nutrition*. 138 (9), 1741—1745.
3. Balasubramaniam, Effect of high pressure processing on the immunoreactivity of almond milk (2014). *Food Research International*. 62, 215–222.
4. Savchuk Yu. Yu., Usatiuk S. I., Yanchyk O. P. Yssledovanye dyspersnosti napytka s hretskoho orekha (2016). [Study of the dispersity of a drink from a walnut] *Naukovyi visnyk Lvivskoho natsionalnoho universytetu veterinarnoi medytsyny ta biotekhnolohii imeni SZ Gzhytskoho*. 18 (2–3), 83–86 [in Russian].
5. Healthy nutrition – a healthy nation! (2020) collective monograph / – Kh.: Publishing house Ivanchenko I., 382.
6. Antonenko A.V. Innovatsiini tekhnolohii kharchovoi produktii funktsionalnoho pryznachennia (2017) [Innovative technologies of food products with functional purpose]: monohrafiia / za red. O.I. Cherevka, M.I. Peresichnoho. Kharkiv: Khark. derzh. un-t kharch. ta torhivli. 591 [in Ukrainian].
7. Ehorova E. Yu. "Nemolochnoe moloko": obzor siria y tekhnolohiyi.(2018) [Non-dairy milk": review of raw materials and technologies] *Polzunovskiy vestnyk*. 3. 25–34 [in Russian].
8. Shydakova-Kameniuka O.H., Shklyiaiev O.M., Rohova A.L. Mikrobiolohichna bezpeka kremovo-zbyvnykh tsukerok z nasinniam chia. (2019) [Microbiological safety of whipped cream candies with chia seeds.] *Naukovi pratsi Natsionalnoho universytetu kharchovykh tekhnolohii*. 4. 235–232 [in Ukrainian].
9. Schneider T., Eli, K., McLennan A., Dolan C., Lezaun J., & Ulijaszek S. Governance by campaign: the co-constitution of food issues, publics and expertise through new information and communication technologies (2019) *Information, Communication & Society*, 22 (2), 172–192.
10. Havrysh A.V., Demkiv Yu.M. Obgruntuvannia retsepturnoho skladu innovatsiinoi kholodnoi solodkoi stravy «panakoty» (2021) [Justification of the recipe composition of the innovative cold sweet dish "pannacotta"] *mizhnarodnyi naukovi zhurnal «ІНТЕРНАУКА»*, 2 (102), 59–65 [in Ukrainian].
11. Pontonio, E.; Rizzello, C.G. Milk Alternatives and Non-Dairy Fermented Products: Trends and Challenges. (2021) *Foods*, 10, 222.
12. Wolf, C.A.; Malone, T.; McFadden, B.R. Beverage milk consumption patterns in the United States: Who is substituting from dairy to plant-based beverages? (2020) *Dairy Science*., 103, 11209–11217.
13. McClements, D.J.; Newman, E.; McClements, I.F. Plant-based Milks: A Review of the Science Underpinning Their Design, Fabrication, and Performance (2019), *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety* 18, 2047–2067.
14. Sushyn Y. M., Kazymyrenko O. V., Prytikyna N. A. Opredelenye fyzyko-khymycheskykh y mykrobiolohycheskykh pokazatelei deserta «chyzkeik» s dobavlenyem oblepykhy (2020) [Determination of physico-chemical and microbiological indicators of the dessert "cheesecake" with the addition of sea buckthorn] *Vestnyk molodezhnoi nauky*, 2 (24), 9 [in Russian].



15. Sushyn Y.M., Prytykyna N.A. Obosnovanye vybora rastytelnogo syria dlia obohashcheniya kondyterskykh yzdelyi (2019) [Justification of the choice of vegetable raw materials for the enrichment of confectionery products] *Vestnyk molodezhnoi nauky* 3 (20), 17 [in Russian].

16. Komysarenko Y.A. and ets. Mnohotseleivaia monoterapiya psylliumom bolnikh dyvertikuliarnoi bolezni (2012) [Multipurpose monotherapy with psyllium in patients with diverticular disease] *Ekspyrymentalnaia i klynycheskaia haastroenterolohiya* 3, 62–67 [in Russian].

**В. С. Степанова**, кандидат технічних наук, асистент (Одеський національний технологічний університет); **В. В. Атанасова**, кандидат технічних наук, доцент (Одеський національний технологічний університет); **Ю. О. Козонова**, кандидат технічних наук, доцент (Одеський національний технологічний університет); **А. А. Менчинська**, кандидат технічних наук, доцент (Національний університет біоресурсів і природокористування України); **О. М. Очколяс**, кандидат технічних наук, доцент (Національний університет біоресурсів і природокористування України). **Вегетаріанство як вектор розвитку wellness-індустрії.**

**Анотація.** розглянуто можливості вегетаріанського харчування в концепції веллесс-індустрії. Запропоновано рецептурний склад та технологію приготування сирного десерту вегетаріанського харчування, який доцільно використовувати в концепції веллесс харчування. Розроблений продукт представляє собою чизкейк, технологія якого передбачає приготування тістової маси тарту, що слугує основою десерту, з використанням вівсяного борошна, псиліуму, фініків та волоських горіхів. Сирна маса, яку використовують для заповнення тартів готується на основі кокосового молока та волоських горіхів, у якості підсолоджувача використовують мед, як стабілізуючий желуючий агент – агар. Поверхню десерту запропоновано окривати малиноюю заливкою.

Досліджено можливість використання псиліуму для покращення вологості тістової маси для приготування тартів, який забезпечує необхідний ступінь намокання десерту під час наповнення сирною начинкою та в процесі зберігання готового десерту, а також слугує додатковим джерелом харчових волокон. Підібрано рецептурний склад сирної начинки для десерту вегетаріанського харчування, враховуючи зміни жирнокислотного складу маси. Встановлено технологічні параметри приготування сирної начинки кокосового чизкейку методом вспінювання маси, для надання готовому виробу повітряної текстури. Описано технологію приготування десерту, досліджено хімічний склад готової продукції кокосового десерту. Проведено порівняльний аналіз виготовлено десерту з чизкейком приготованим за традиційними технологією та рецептурою.

**Ключові слова:** здорове харчування, Wellness-індустрія, вегетаріанство, чизкейк, суперфуд, кокосове молоко, псиліум, інноваційні харчові продукти.

УДК 663:664.1

DOI <https://doi.org/10.37734/2518-7171-2022-2-3>

## ВИКОРИСТАННЯ ПЕКТИНОВМІСНОЇ СИРОВИНИ В ТЕХНОЛОГІЇ ДЕСЕРТНИХ ВИРОБІВ

Г. П. ХОМИЧ, доктор технічних наук, професор;

О. М. ГОРОБЕЦЬ, кандидат технічних наук, доцент;

Ю. Г. НАКОНЕЧНА, кандидат технічних наук, доцент;

І. В. ЧОНІ, кандидат технічних наук, доцент;

Н. В. ТЕСЛЕНКО, студентка (Полтавський університет економіки і торгівлі)

**Анотація.** Стаття присвячена використанню пектиновмісної фруктової сировини в технології десертів. Метою статті є удосконалення технології десертних виробів шляхом використання напівфабрикатів (пюре, желеючого соку) з ягід чорної смородини, агрусу, журавлини, плодів хеномелесу для збагачення харчової, біологічної цінності, покращення структурно-механічних властивостей готових виробів та максимального використання ресурсного потенціалу сировини. Дослідили хімічний склад пектиновмісної фруктової сировини, продуктів її переробки (вичавки, пюре, желеючий сік) і встановили наявність у їх складі високого вмісту пектинових та фенольних речовин, які переважно локалізуються у шкірці плодів та ягід. Показано, що желеючі соки з відходів фруктової сировини містять вищий вміст пектинових та фенольних речовин в порівнянні з пюре, що свідчить про доцільність їх використання в технології драглеподібних десертів. Встановлено на підставі проведених експериментальних досліджень вплив желеючих соків з різних видів пектиновмісної фруктової сировини на міцність та структурно-механічні властивості десертів і визначено, що найкращими показниками характеризуються зразки десертних виробів з додаванням 50% желеючого соку від рецептурної кількості желатину. Удосконалено технологію виготовлення десерту пана-коти з використанням желеючих соків. Рекомендовано для отримання десерту пана-коти в якості структуроутворювача використовувати композиційне поєднання желеючого соку з пектиновмісною фруктовою сировиною з желатином, тому що відбувається комплексна взаємодія пектинових речовин фруктової сировини та желатину, підвищується харчова і біологічна цінність готових виробів, досягається максимальне використання ресурсного потенціалу сировини, що свідчить про екологізацію виробництва.

**Ключові слова:** чорна смородина, агрус, журавлина, хеномелес, вичавки, пюре, пектинові речовини, фенольні речовини, желеючий сік, пана-кота, структуроутворювач, міцність, деформація желе.

**Постановка проблеми в загальному вигляді та зв'язок із найважливішими науковими чи практичними завданнями.** Для приготування десертних виробів використовують різноманітні загусники та компоненти, які різним чином впливають на якість страв і забезпечують певну структуру страви.

Провівши аналіз інформаційних джерел встановлено, що при виробництві десертної продукції використовуються наступні традиційні стабілізатори: желатин, фуцелларан, альгінат натрію, агароїд, агар, пектинові речовини, крохмалі нативної природи (картопляний, кукурудзяний), модифіковані крохмалі, метилцелюлоза водорозчинна. Всі вони мають свої переваги і недоліки і застосовуються в конкретних технологічних процесах.

Комбінуючи драглеутворювачі можна цілеспрямовано змінювати функціональні властивості продуктів.

Таким чином, очевидна доцільність використання комбінованих систем структуроутворення, в тому числі композицій желатину з пектиновими речовинами, які в достатній мірі є в пюре з фруктової сировини, а також залишаються у відходах сокового виробництва пектиновмісної фруктової сировини. Внаслідок використання

композицій пектинових речовин фруктової сировини десертні вироби збагатяться білковими речовинами за рахунок желатину та біологічно активними речовинами за рахунок добавок фруктової сировини.

Джерелом пектинових речовин є ягоди чорної смородини, агрусу, журавлини, плоди хеномелесу. Окрім того, значний вміст пектинових речовин залишається у відходах переробки рослинної сировини, використання яких не тільки підвищить біологічну цінність готового виробу, позитивно вплине на структуроутворення, але й вирішить проблему екологізації виробництва, знайшовши можливість повторного використання вторинної сировини у технології харчової продукції, що перспективно і актуально з точки зору вирішення завдань, поставлених національною стратегією по роботі з відходами [1,2].

**Аналіз основних досліджень і публікацій.** Харчування є невід'ємною частиною забезпечення здоров'я людини. Десертна продукція – це джерело легкозасвоюваних вуглеводів і особливу цінність представляють собою ті десерти, до складу яких входить рослинна сировина багата на вітаміни, поліфенольні сполуки, органічні кислоти, мінеральні речовини, харчові волокна [3].

Дослідженням науковцями окремих напрямків розробки нових видів десертів з підвищеною біологічною цінністю приділялось достатньо уваги, зокрема використання відварів плодово-ягідної сировини, яблучного пектину, а також насиченого розчину кальцію хлориду, додавання апельсиново-яблучного соку до сироваткового желе у комплексі із агаром та пектином в технологіях приготування желе [4, 5], використанням у складі десертів плодів лохини, вершків, желатину та гідролізату колагену [6].

Вчені також пропонують використовувати у складі десертної продукції як біологічно-активні речовини та структуроутворювачі – сироп із топінамбуру, альгінат натрію, глюконат кальцію, коров'яче молоко, йогурт, вівсяні висівки [7]. Для отримання молочних десертів пропонують використовувати стабілізаційні системи «желатин-крохмаль» на основі маслянки [8, 9].

Деякими авторами детально досліджувалися взаємодії желатину з альгіноматом натрію і пектином [10], продемонстровано утворення комплексних желе. Показано, що їх температура плавлення вища ніж температура плавлення желе желатину і залежить від величини рН виділення нерозчинних комплексів. В працях закордонних дослідників висвітлено дані про використання суміші драглеутворювачів – агару і камеді річкового дерева для приготування желе [11,12].

Вивчення існуючих наукових розробок дали уявлення про можливість використання у складі десертної продукції повністю натуральної рослинної сировини, що є актуальним питанням для науковців, виробників харчової продукції та споживачів.

Формування цілей статті (постановка завдання) Мета статті – удосконалення технології десертних виробів шляхом використання напівфабрикатів (пюре, желюючого соку) з пектиновмісної фруктової сировини (ягід чорної смородини, агрусу, журавлини, плодів хеномелесу) для збагачення харчової, біологічної цінності, покращення структурно-механічних властивостей готових виробів та максимального використання ресурсного потенціалу сировини.

**Матеріали і методи.** При проведенні експериментальних досліджень використовували ягоди чорної смородини, агрусу, журавлини та плоди хеномелесу, пюре, вичавки отримані після вилучення соку і желюючий сік.

Експериментальні дослідження проводили з використанням стандартних методів аналізу. Показники якості напівфабрикатів (пюре, желюючого соку) і готових десертних продуктів (пана-коти) контролювали за органолептичними, фізико-хімічними та мікробіологічними показниками.

Результати експериментальних досліджень підтверджені методами статистичної обробки з використанням стандартних пакетів програм Microsoft Office.

**Виклад основного матеріалу дослідження з повним обґрунтуванням отриманих наукових результатів.** Провівши аналітичний огляд інформаційних джерел визначили, що при композиційному поєднанні пектиновмісної фруктової сировини з іншими структуроутворювачами, зокрема желатином, в технології виготовлення десертних виробів з гелеподібною структурою досягається комплексна взаємодія пектинових речовин фруктової сировини та желатину, підвищується харчова і біологічна цінність готових виробів, досягається максимальне використання ресурсного потенціалу сировини, що свідчить про екологізацію виробництва, і підтверджує актуальність проведених досліджень.

Десертні вироби з драглеподібною структурою користуються попитом у споживачів і серед них досить популярним є пана-кота, мусові десерти тощо.

В якості фруктової сировини було обрано ягоди чорної смородини, агрусу, журавлини і плоди хеномелесу. Підібрана сировини характеризується високим вмістом пектинових речовин. За органолептичними показниками сировина за смаком, кольором і запахом повністю відповідала вимогам стандарту.

Фізико-хімічні показники сировини наведені в табл. 1.

Таблиця 1

Фізико-хімічні показники фруктової сировини (n = 3, ≤ 0,05)

Найменування показників	Фруктова сировина			
	чорна смородина	агрис	журавлина	хеномелес
Масова частка, %				
сухих речовин	18,00	14,80	12,10	15,60
титрованої кислотності	1,60	1,15	2,10	5,05
пектинових речовин	2,30	0,90	1,38	1,65
Вміст, мг/100 г				
L-аскорбінової кислоти	55,50	11,90	11,50	198,00
фенольних речовин	680,00	105,00	185,00	520,00

Провівши аналіз хімічного складу фруктової сировини (табл. 1) встановили наявність у її складі високого вмісту пектинових та фенольних речовин, які переважно локалізуються у шкірці плодів та ягід. Зокрема, найвищий вміст їх виявлено в плодах хеномелесу та ягодах чорної смородини. Плоди хеномелесу і ягоди чорної смородини також відносяться до вітамінвмісної групи фруктової сировини і їх склад багатий вмістом L-аскорбінової кислоти. Наявність значного вмісту L-аскорбінової кислоти та фенольних сполук свідчить про високу антиоксидантну активність даної фруктової сировини, здатність блокувати іони важких металів, які є активаторами окислення аскорбінової кислоти і сприяють утворенню міцних хелатних комплексів.

Враховуючи значний вміст в сировині пектинових речовин, досліджували їх вміст в продуктах переробки. Подальші дослідження були пов'язані з використанням продуктів переробки сировини та вторинних продуктів переробки в технології харчових продуктів: ягоди і плоди використовували для отримання пюре, а також брали вичавки після відокремлення соку і використовували їх для отримання желюючого соку.

Порівняльний аналіз показників якості фруктової сировини і вичавок, отриманих після вилучення соку, показує, що вони містять також значний вміст біологічно активних речовин і їх доцільно використати в технології виробництва харчових продуктів (табл. 2).

З метою максимального збереження в продуктах переробки пектиновмісної фруктової сировини біологічно активних речовин проводили переробку сировини з отриманням пюре, а у випадку виробництва соку досить актуальним є вирішення проблеми переробки відходів сокового виробництва – вичавок, які також є повноцінним джерелом біологічно активних речовин.

Фруктову сировину використовували для отримання пюре, а вичавки, отримані після вилучення соку, для отримання желюючого соку.

Технологія виготовлення пюре передбачала протирання попередньо пробланшованих гострою

парою ягід, а у випадку хеномелесу сировину мли, сортували за якістю, нарізали на половинки і бланшували водою протягом 20 хв., а потім протирали. У всіх випадках пюре отримували шляхом протирання через сито з діаметром отворів – 0,6 мм.

При отриманні желюючого соку вичавки заливали водою при гідромодулі 1:2, піддавали варінню протягом 20 хв. і відокремлювали желюючу рідину від твердої частини. В отриманих продуктах переробки пектиновмісної фруктової сировини визначали вміст пектинових і фенольних речовин.

Вміст пектинових і фенольних речовин в сировині і отриманих напівфабрикатах наведені на рис. 1 і 2.

Встановлено (рис. 1), що найвищий вміст пектинових речовин виявлено в ягодах чорної смородини і плодах хеномелесу, але і у випадку журавлини та агрусу вміст пектинових речовин достатній для використання в технології виробів з драглеутворюючою структурою. Серед отриманих напівфабрикатів більший вміст пектинових речовин визначено в желюючих соках, отриманих внаслідок переробки вичавок – відходів сокового виробництва, що підтверджує доцільність їх подальшого використання.

Отримані напівфабрикати характеризуються високим вмістом фенольних речовин (рис. 2). Вміст фенольних речовин найвищий в ягодах і продуктах переробки ягід чорної смородини, що свідчить про їх високу антиоксидантну активність. Значний вміст фенольних речовин виявлено в плодах і продуктах переробки хеномелесу. Але, як і у випадку пектинових речовин, більший вміст фенольних речовин виявлено в желюючих соках.

Враховуючи отримані результати досліджень, в технології отримання десертів з гелетворною структурою використали желюючий сік. Попередньо проведені дослідження з визначення раціональної частки желюючого соку в технології десерту пана-кота [13, 14] проводили заміну 50% желатину передбаченого за рецептурою на

Таблиця 2

**Порівняльна характеристика хімічного складу ягід та вичавок фруктової сировини (n = 3, ≤ 0,05)**

Найменування		Масова частка, %			Вміст, мг/100 г
		сухих речовин	титрованих кислот	пектинових речовин	
сировини	зразка				
чорна смородина	ягоди	18,00	1,60	2,30	680,00
	вичавки	27,90	1,32	2,48	970,00
агрус	ягоди	14,80	1,15	0,90	105,00
	вичавки	20,50	0,90	1,05	120,00
журавлина	ягоди	12,10	2,10	1,38	185,00
	вичавки	20,20	1,73	1,58	245,60
хеномелес	плоди	15,60	5,05	1,65	520,00
	вичавки	22,80	4,40	1,68	554,00

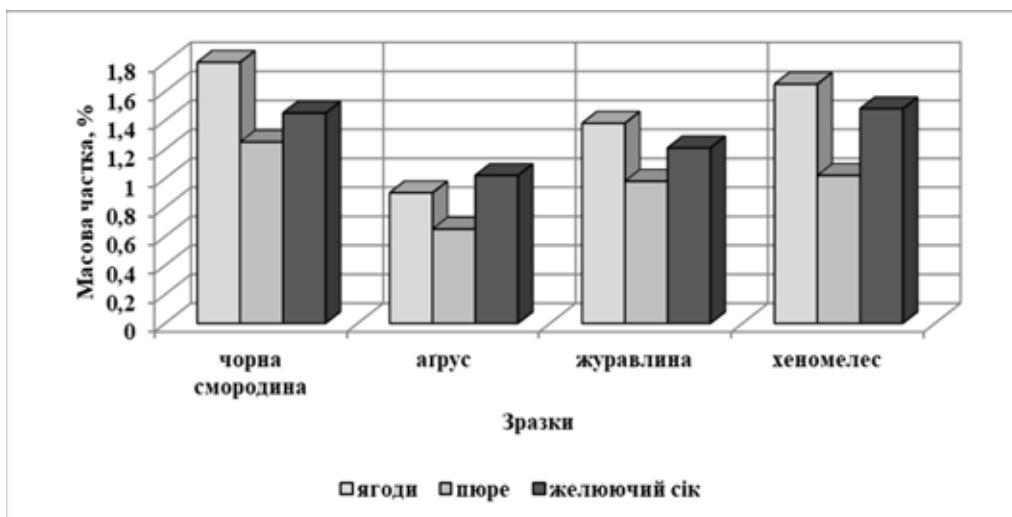


Рис. 1. Масова частка пектинових речовин в сировині і продуктах переробки

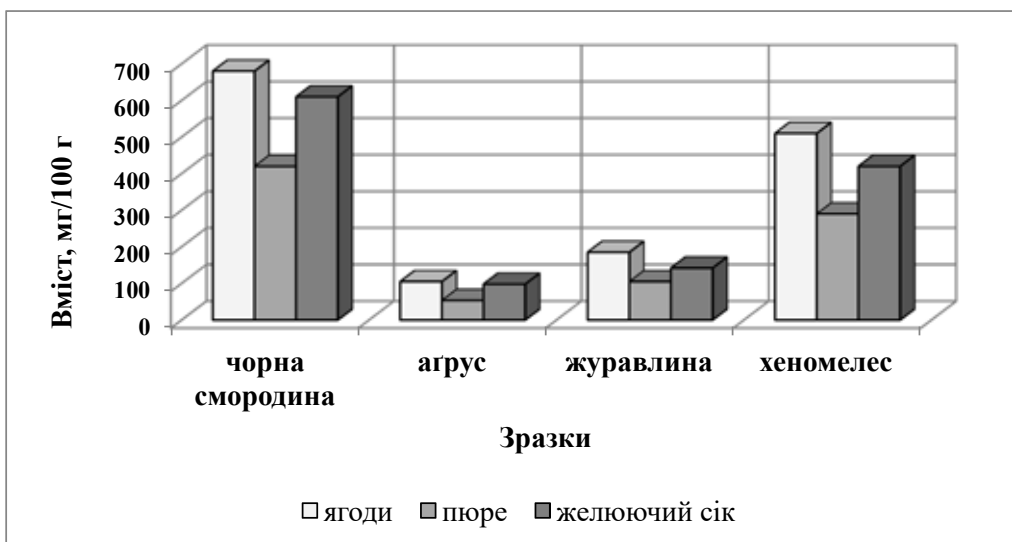


Рис. 2. Вміст фенольних речовин в сировині і продуктах переробки

желюющий сік і досліджували міцність утвореного желе (рис. 3) і його деформацію (рис. 4).

Отримані результати експериментальних досліджень, наведені на рис. 3, демонструють, що найвищі показники міцності спостерігаються в зразках з використанням желюючого соку з чорної смородини та хеномелесу. Найімовірніше, це пов'язано з особливостями хімічного складу добавок, які характеризуються вищим вмістом пектинових речовин та значною титрованою кислотністю, що дозволяє отримати більш щільну структуру десерту.

Проте і зразки з використанням желюючого соку з агрусу та журавлини мають відповідні показники міцності, що дозволяє використовувати їх в технології драгледоподібних десертів.

Важливим показником якості драгледоподібних десертних страв є також їх структурно-механічні властивості. У випадку значних відхилень

від нормованих показників відбувається зміна не тільки показників якості, але й негативний вплив на протікання технологічних процесів.

Значення структурно-механічних властивостей нових видів десертів представлені на рис. 4. Дослідження проводили шляхом використання методу одноосного стиснення при температурі 20 °C і навантаженні 30 г.

З отриманих даних (рис. 4) видно, що деформаційна поведінка систем підпорядковується закону Гука лише в області дії невеликих сил і протягом досить короткого періоду часу (від початку дії навантаження до 30 хв). З наведених даних можна відмітити, що пружна деформація зразка з желюючим соком з агрусу ( $2900 \cdot 10^{-5}$ ) дещо нижча в порівнянні зі зразком з желюючим соком з хеномелесу ( $3100 \cdot 10^{-5}$ ), але знаходиться на рівні з контрольним зразком ( $2850 \cdot 10^{-5}$ ). Результати корелюються з попередньо отриманими показниками

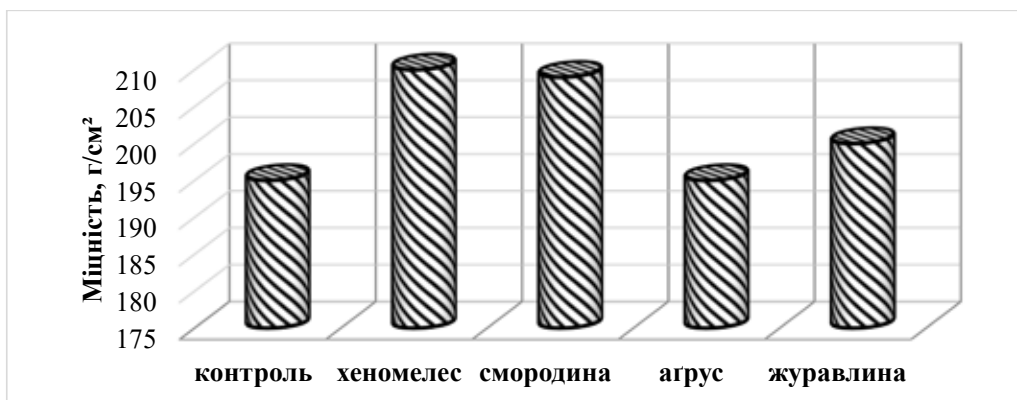


Рис. 3. Вплив желюючих соків з різних видів пектиновмісної фруктової сировини на міцність десерту

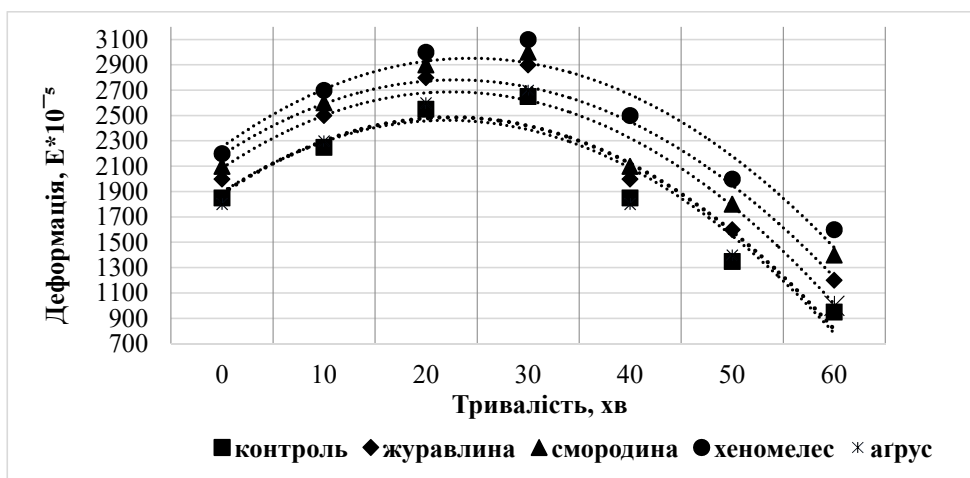


Рис. 4. Вплив желюючого соку з різної сировини на показник деформації драглев

з визначення міцності та підтверджують доцільність розроблення десертів драглеподібної структури з використанням даних добавок.

Проведені експериментальні дослідження свідчать про доцільність переробки відходів сокового виробництва пектиновмісної фруктової сировини з отриманням желюючого соку, який можна використати в рецептурах десертних виробів з драглеподібною структурою.

Використання желюючих соків, отриманих з вичавок пектиновмісної фруктової сировини, є перспективним, тому що вони є цінними харчовими добавками, які виконують одночасно функції: гарного структуроутворювача; біологічно активної добавки і є продуктом переробки вторинної сировини, що дозволяє зменшити негативний вплив на навколишнє середовище, збільшити ресурсний потенціал і вирішити нагальні проблеми сьогодення.

Удосконалена технологія отримання десерту пана-коти з використанням желюючих соків з пектиновмісної сировини наведена на рис. 5.

Технологічна схема отримання десерту (рис. 5) відрізняється від класичної наявністю, в якості

додаткового драглеутворювача пектиновмісної добавки – желюючого соку з відходів фруктової сировини.

Якісні показники розроблених десертів досліджували за органолептичними показниками шляхом дегустаційної оцінки незалежних експертів. Профілограми органолептичних показників якості нових десертів наведені на рис. 6.

Готові десерти характеризується щільною і пружною структурою, мають ніжну консистенцію з смаком, в якому відчувається легкий смак фруктової сировини використаної при приготуванні желюючого соку і приємна кислинка в порівнянні з контрольним зразком.

За мікробіологічними показниками у дослідних зразках пана-коти з використанням фруктової добавки (желюючого соку) виявлено меншу кількість МАФМ КУО. В контрольному зразку виявлено  $0,49 \cdot 10^3$  мезофільних аеробних факультативно-анаеробних мікроорганізмів, а в дослідних відповідно  $0,15 \cdot 10^3 \dots 0,20 \cdot 10^3$  в залежності від виду фруктової добавки.

**Висновки.** Отримані результати свідчать про доцільність використання напівфабрикатів

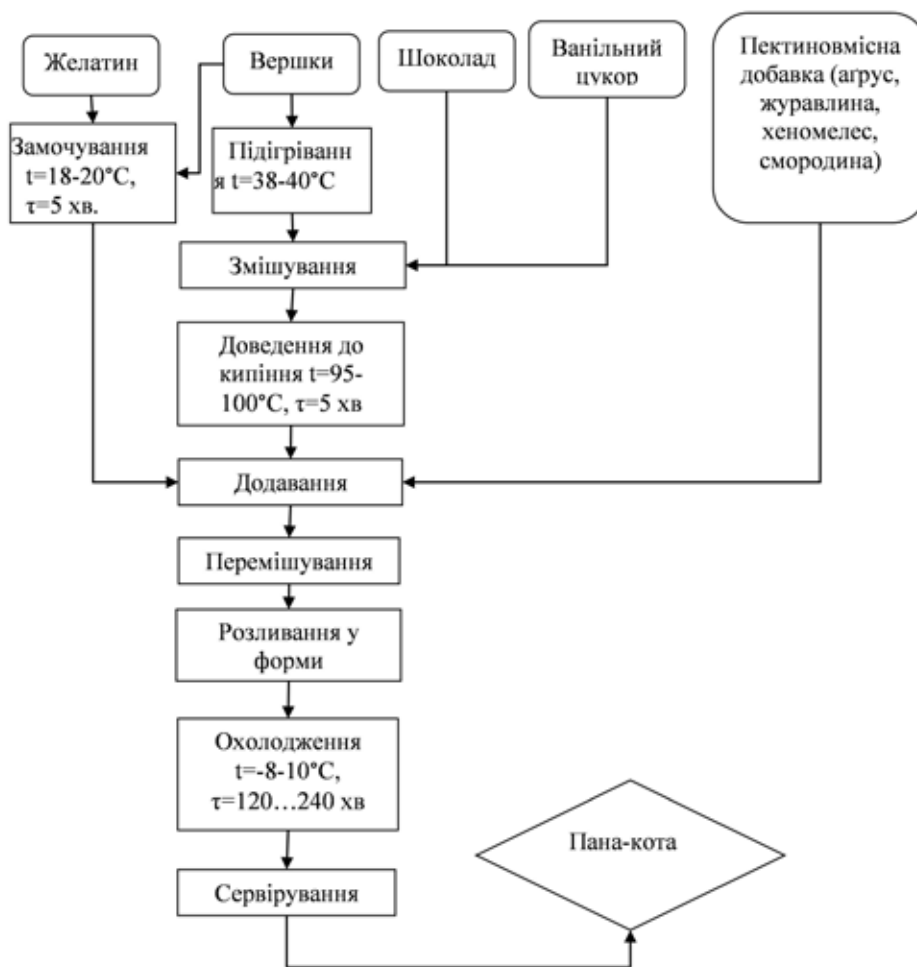


Рис 5. Технологічна схема виготовлення десерту пана-кота з використанням добавок з пектиновмісної фруктової сировини

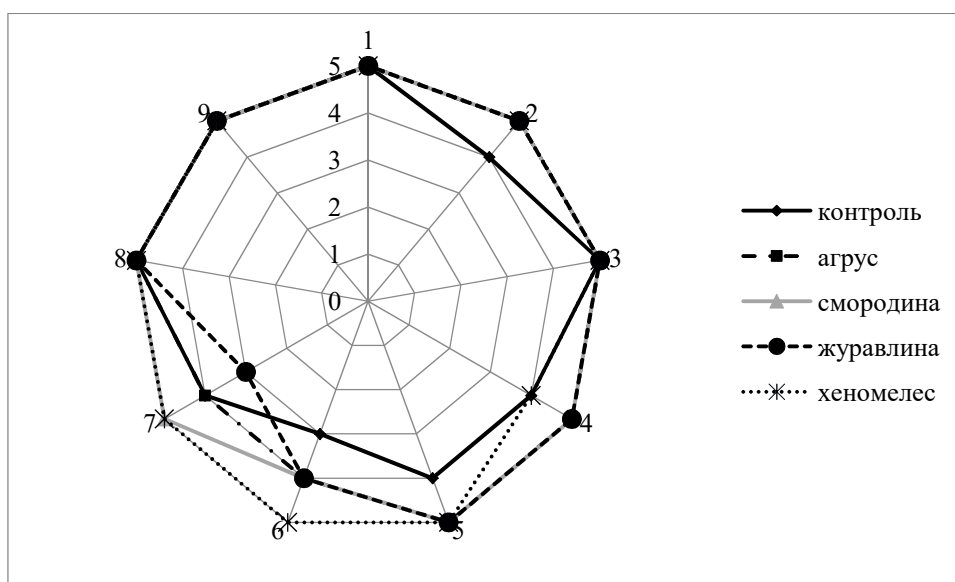


Рис 6. Профілограми органолептичних показників якості нових десертів (1 – зовнішній вигляд; 2 – стан поверхні; 3 – однорідність поверхні; 4 – колір; 5 – смак; 6 – гармонійність смаку; 7 – запах; 8 – консистенція; 9 – щільність)

отриманих в результаті переробки відходів сокового виробництва – вичавок на желюючий сік і додавання його в рецептурний склад десертних виробів з гелетворною структурою як структуроутворювач і біологічно активна добавка. Поліпшення показників якості пана-коти за рахунок використання композиційного поєднання

фруктових добавок з високим вмістом пектинових речовин і желатину дає можливість не тільки збагатити десерт біологічно активними компонентами, надати виробам функціональних властивостей, але й вирішити проблему повторного використання відходів в технології харчових продуктів.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Lin, D., Hanscom, L., Murthy, A., Galli, A., Evans, M., Neill, E., Mancini, M. S., Martindill, J., Medouar, F., Huang, S., Wackernagel, M., 2018. Ecological Footprint Accounting for Countries: Updates and Results of the National Footprint Accounts, 2012–2018, Resources, 7(3), 58. <https://doi.org/10.3390/resources7030058>
2. Національна стратегія управління відходами в Україні до 2030 року. Схвалено розпорядженням Кабінету Міністрів України від 8 листопада 2017 р. № 820. <https://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/820-2017-p>.
3. Хомич Г.П., Левченко Ю.В. Використання пюре з хеномелесу в технології пастило-мармеладних виробів // *Збірник тез доповідей Міжнародної науково-практичної конференції «Харчові технології, хлібопродукти і комбікорми»*, Одеса, 2015. С. 98-99. <http://dspace.puet.edu.ua/handle/123456789/3729>
4. Спосіб отримання желе: пат. 35721 Україна: МПК (2006) A23L 1/00 № u200706815; заявл. 18.06.2007; опубл. 10.10.2008, бюл. № 19. <https://base.uipv.org/searchINV/search.php?action=viewdetails&IdClaim=124411&chapter=description>
5. Казюк Г. В. Розробка рецептури сироваткового желе із натуральними соками й пробіотиками // *Проблеми формування здорового способу життя у молоді : зб. матеріалів XII Всеукр. наук.-практ. конф. молодих учених та студентів з міжнар. участю, Одеса, 03–05 жовт. 2019 р.* Одеса С. 188–190. [https://card-file.ontu.edu.ua/bitstream/123456789/12262/1/Problemy\\_zdor\\_zhitt\\_2019\\_Kazyuk.pdf](https://card-file.ontu.edu.ua/bitstream/123456789/12262/1/Problemy_zdor_zhitt_2019_Kazyuk.pdf)
6. Охрімчук О.В. Особливості розробки композицій та технології виробництва мусів на основі лохини // *Вісник студентського наукового товариства «ВАТРА» Вінницького торговельно-економічного інституту КНТЕУ*. Вінниця: Редакційно-видавничий відділ ВТЕІ КНТЕУ, 2021. Вип.104. С. 103–112. [http://vtei.com.ua/doc/2020/24\\_104.pdf#page=103](http://vtei.com.ua/doc/2020/24_104.pdf#page=103)
7. Спосіб приготування оздоровчого десерту №138980 Україна, МПК A23L 21/10 (2016.01). № u201906437; заявл. 10.06.2019 ; опубл. 10.12.2019, Бюл. №23. [https://card-file.ontu.edu.ua/bitstream/123456789/14\\_131/1/Pat\\_kor\\_138980.pdf](https://card-file.ontu.edu.ua/bitstream/123456789/14_131/1/Pat_kor_138980.pdf)
8. Обґрунтування складу стабілізаційних систем для молочних десертів з комбінованим складом сировини / Т. Рудакова та ін. *Продовольчі ресурси*. 2022 Вип. 10(18), С. 131–141. <https://doi.org/10.31073/foodresources2022-18-13>
9. Дзюба Н. А., Кашкано М. А., Калугіна І. М., Олійник М. І. Аналіз сучасних технологій виробництва солодких страв для оздоровчого харчування. *Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі*. 2019. Вип. 2(30). С. 59–71. <https://repo.btu.kharkov.ua/handle/123456789/3071>
10. Earle, M., Earle R., Anderson A. Food Products Development. Oxford: Woodhead Publishing. – 2001. – 392 p.
11. Зниження калорійності продуктів за рахунок використання мальтодекстринів / Дочинець І. В. та ін // *Якість і безпека харчових продуктів: тези доп. II Міжнар. наук.- практи. конф., 12–13 листопада 2015 р.* Національний університет харчових технологій; М-во освіти і науки України. – К.: НУХТ, 2015. С. 36–38. <http://dspace.nuft.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/26976/1/5.1.pdf>
12. Tanhatan-Nasseri, A. Citrus pectin structure and application in acid dairy drinks / A. Tanhatan-Nasseri, J. F. Thibault, M. Ch. Ralet // *Tree and forestry science and biotechnology*. 2008. № 2. – P. 60–70.
13. Використання вторинної рослинної сировини в технології солодких страв та оздоблювальних напівфабрикатів / Г. Хомич та ін. *Науковий вісник ПУЕТ*. 2019. № 1(86). С. 21–28. <http://journal.puet.edu.ua/index.php/nvts/article/view/1599/0>
14. Хомич Г., Горобець О., Бойко А. Використання желюючого соку в технології солодких страв та оздоблювальних напівфабрикатах. *Наука і молодь в XXI сторіччі : тези доп. VI Міжнар. молодіж. науково-практ. інтернет конф., м. Полтава, 30 листопада 2018 р.* Полтава, 2018. С. 402–404. <http://dspace.puet.edu.ua/bitstream/123456789>

### REFERENCES

1. Lin, D. [et al.] (2018) Ecological Footprint Accounting for Countries: *Updates and Results of the National Footprint Accounts*, Resources, 7(3), 58.
2. Natsionalna stratehiia upravlinnia vidkhodamy v Ukraini do 2030 roku. Skhvaleno rozporiadzhenniam Kabinetu Ministriv Ukrainy vid 8 lystopada 2017 r. № 820. [in Ukrainian]
3. Khomych H.P., Levchenko Yu.V. (2015) Vykorystannia piure z khenomelesu v tekhnolohii pastylo-marmeladnykh vyrobiv. *Zbirnyk tez dopovidei Mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi konferentsii «Kharchovi tekhnolohii, khliboprodukty i kombikormy»*. [in Ukrainian]



4. Sposib otrymannia zhele: pat. 35721 Ukraina : MPK (2006) A23L 1/00 № u200706815; zaiavl. 18.06.2007; opubl. 10.10.2008, biul. № 19. [in Ukrainian]
5. Kaziuk H. V. Rozrobka retseptury syrovatkovoho zhele iz naturalnymy sokamy y probiotykyamy. *Problemy formuvannia zdorovoho sposobu zhyttia u molodi : zb. materialiv XII Vseukr. nauk.-prakt. konf. molodykh uchenykh ta studentiv z mizhnar. Uchastiu.* [in Ukrainian]
6. Okhrimchuk O.V. (2021) Osoblyvosti rozrobky kompozytsii ta tekhnologii vyrobnytstva musiv na osnovi lokhyny. *Visnyk studentskoho naukovoho tovarystva «VATRA» Vinnytskoho torhovelno-ekonomichnoho instytutu KNTEU.* [in Ukrainian]
7. Sposib pryhotuvannia ozdorovchoho desertu. №138980 Ukraina, MPK A23L 21/10 (2016.01). № u201906437 ; zaiavl. 10.06.2019 ; opubl. 10.12.2019, Biul. №23 [in Ukrainian]
8. Rudakova, T. [et al.] (2022) Obgruntuvannia skladu stabilizatsiinykh system dlia molochnykh desertiv z kombinovanim skladom syrovyny /. *Prodovolchi resursy.* Vyp. 10(18). [in Ukrainian]
9. Dziuba N. A., Kashkano M. A., Kaluhina I. M., Oliinyk M. I. (2019) Analiz suchasnykh tekhnologii vyrobnytstva solodkykh strav dlia ozdorovchoho kharchuvannia. *Prohresyvni tekhnika ta tekhnologii kharchovykh vyrobnytstv restorannoho gospodarstva i torhivli.* Vyp. 2(30). [in Ukrainian]
10. Earle, M., Earle R., Anderson A.(2001) *Food Products Development.* Oxford: *Woodhead Publishing.*
11. Dochynets, I. [et al.] (2015) Znyzhennia kaloriinosti produktiv za rakhunok vykorystannia maltodekstryniv . *Yakist i bezpeka kharchovykh produktiv: tezy dop. II Mizhnar. nauk.- prakt. konf., 12–13 lystopada 2015 r. Natsionalnyi universytet kharchovykh tekhnologii; M-vo osvity i nauky Ukrainy.* [in Ukrainian]
12. Tanhatan-Nasseri, A. [et al.] (2008) Citrus pectin structure and application in acid dairy drinks . *Tree and forestry science and biotechnology.* № 2.
13. Khomych, H. [et al.] (2019) Vykorystannia vtorynnoi roslynnoi syrovyny v tekhnologii solodkykh strav ta ozdoblivalnykh napivfabrykativ. *Naukovyi visnyk PUET.* [in Ukrainian]
14. Khomych H., Horobets O., Boiko A. (2018) Vykorystannia zheliuuchoho soku v tekhnologii solodkykh strav ta ozdoblivalnykh napivfabrykatak. *Nauka i molod v XXI storichchi : tezy dop. VI Mizhnar. molodizh. naukovoprakt. internet konf., m. Poltava.* [in Ukrainian]

**G. Khomych**, Doctor of Technical Sciences, Professor; **A. Horobets**, Ph.D in Technical Sciences Associate Professor; **Yu. Nakonechna**, Ph.D in Technical Sciences Associate Professor; **I. Choni**, Ph.D in Technical Sciences Associate Professor; **N. Teslenko**, Student (Poltava University of Economics and Trade). **Use of pectic-containing raw materials in dessert technology**

The article is devoted to the expansion of the assortment list of raw materials in the technology of food products and the use of pectin-containing fruit raw materials in the technology of desserts. The purpose of the article is to improve the technology of dessert products by using semi-finished products (puree, jelly juice) from blackcurrant, gooseberry, cranberry, chaenomeles fruits to enrich the nutritional and biological value, improve the structural and mechanical properties of finished products and maximize the resource potential of raw materials. The chemical composition of pectin-containing fruit raw materials and its processing products (pomace, puree, gelatinous juice) was studied and the presence of a high content of pectin and phenolic substances in their composition, which are mainly localized in the skin of fruits and berries. It is shown that gelling juices from fruit raw materials contain a higher content of pectin and phenolic substances compared to puree, which indicates the expediency of their use in the technology of jelly-like desserts. Based on the experimental studies, the effect of gelling juices from various types of pectin-containing fruit raw materials on the strength and structural-mechanical properties of desserts, and it was determined that the best indicators are characterized by samples of dessert products with the addition of 50% of gelling juice from the prescription amount of gelatin. The technology of making panna cotta dessert using gelatinous juices has been improved. It is recommended to use a compositional combination of gelling juice from pectin-containing fruit raw materials with gelatin as a structure-former to get a panna cotta dessert, because there is a complex interaction of pectin substances of fruit raw materials and gelatin, the nutritional and biological value of the finished products increases, the maximum use of the resource potential of the raw materials is achieved, which indicates the greening of production.

**Key words:** blackcurrant, gooseberry, cranberry, chaenomeles, pomace, puree, pectin substances, phenolic substances, gelatinous juice, panna cotta, structure-former, strength, jelly deformation.

# ЯКІСТЬ І БЕЗПЕКА ПРОМИСЛОВИХ ТОВАРІВ, СТАНДАРТИЗАЦІЯ, МЕТРОЛОГІЯ, СЕРТИФІКАЦІЯ ТА УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ

УДК 636.4.082

DOI <https://doi.org/10.37734/2518-7171-2022-2-4>

## ГІСТОЛОГІЧНА БУДОВА М'ЯЗІВ СВИНЕЙ

Г. О. БІРТА, доктор сільськогосподарських наук, професор;

Ю. Г. БУРГУ, кандидат сільськогосподарських наук, доцент;

З. П. РАЧИНСЬКА, старший викладач;

Н.В. ГНІТІЙ, старший викладач (Вищий навчальний заклад Укоопспілки  
«Полтавський університет економіки і торгівлі»)

**Анотація.** Гістоструктура м'язової тканини свиней взаємопов'язана з кількісними та якісними показниками м'ясної продуктивності тварин. Якість м'яса в значній мірі залежить від структури м'язової тканини, а цей показник вважають однією з породних ознак. Співвідношення м'язових тканин у тварин різних порід, їх помісей та гібридів дає можливість використовувати ці дані як додатковий критерій в оцінці якості м'яса. Тварини різних напрямів продуктивності в один і той же віковий період дають свинину різного морфологічного складу та якості. Для якісної характеристики м'яса має значення не лише кількість жиру в м'язовій тканині, але й дифузність його розподілу. Метою роботи було дослідження гістологічних показників найдовшого м'яза спини свиней різного напрямку продуктивності при чистопородному розведенні і схрещуванні. Результати проведених досліджень гістологічних показників найдовшого м'яза спини свиней різного напрямку продуктивності свідчать про принципову схожість їх будови. Відмінності зводяться до різного співвідношення між сполучнотканинним компонентом м'яза, жирною тканиною і м'язовими волокнами.

**Ключові слова:** порода, м'ясо, гістоструктура, м'язова тканина, м'язові волокна, перимізій, ендомізій, міжпучковий жир.

**Постановка проблеми в загальному вигляді та зв'язок із найважливішими науковими чи практичними завданнями.**

М'ясо і сало є важливими продуктами харчування людей, оскільки вони є основними джерелами білків, жирів, вуглеводів, мінеральних речовин і вітамінів. Свинина, в порівнянні з м'ясом інших видів домашніх тварин, відрізняється найбільшою засвоюваністю білка. В ній міститься менше, ніж у м'ясі інших видів тварин, таких неповноцінних білків як колаген і еластин. Біологічна цінність внутрім'язового і підшкірного свинячого жиру полягає в підвищеному вмісті незамінних поліненасичених жирних кислот

Гістоструктура м'язової тканини свиней взаємопов'язана з кількісними та якісними показниками м'ясної продуктивності тварин. Якість м'яса в значній мірі залежить від структури м'язової тканини, а цей показник вважають однією з породних ознак. Співвідношення м'язових тканин у тварин різних порід, їх помісей та гібридів дає можливість використовувати ці дані як додатковий критерій в оцінці якості м'яса. Для оцінки м'ясної продуктивності важливо знати саме

співвідношення тканинних волокон в окремих м'язах, які впливають на смакові якості свинини.

Крім генетичної обумовленості й належності до статі, на якість свинини суттєвий вплив здійснюють умови вирощування та відгодівлі тварин, їх вік, жива маса, особливості годівлі, транспортування і забій. Ці фактори в більшості випадків можуть слугувати в якості ефективних прийомів цілеспрямованого управління формуванням якості туш і м'яса свиней.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання поданої проблеми й на які спирається автор, виділення нерозв'язаних раніше частин загальної проблеми.**

Ефективність свинарства залежить від рівня продуктивності свиней внаслідок вдосконалення методів розведення, покращення умов їх годівлі та утримання. Це дозволяє інтенсифікувати виробництво свинини: скоротити витрати кормів на одиницю продукції, більш раціонально використовувати виробничі потужності, підвищити продуктивність праці і значно покращити економічні показники [5].

Породні відмінності якості свинини базуються на кількісному співвідношенні та ступені формування м'язової й жирової тканини. М'ясо свиней сальних і м'ясо-сальних порід уже до 5–6-місячного віку має комплекс хімічних і фізіологічних властивостей, які визначають його зрілість, а м'ясних і беконних – до 6–7-місячного.

Тварини різних напрямів продуктивності в один і той же віковий період дають свинину різного морфологічного складу та якості. Для якісної характеристики м'яса має значення не лише кількість жиру в м'язовій тканині, але й дифузність його розподілу. Міжпучковий жир розміщується в прошарках сполучної тканини м'ясо-сальних свиней у вигляді невеликих скупчень. У м'ясних тварин жирові клітини розміщені більш дифузно між окремими м'язовими пучками й доволі часто зустрічаються в середині пучків між окремими м'язовими волокнами, що робить тканину більш ніжною. Прошарки перимізії, особливо їх волокнисті структури, у підсвинків м'ясного напрямку продуктивності менш розвинуті, в результаті чого вміст протоплазматичного білка в м'ясі цих тварин на 1-5% вище, ніж у свиней великої білої і, особливо, м'ясої породи [1].

Для виготовлення якісної м'ясної продукції надзвичайно важливим є ретельний підбір сировини: вид, вік і стать тварини. Якість сировини, у значній мірі, залежить і від стану тварин перед забоем. Особливу увагу необхідно приділяти своєчасному виявленню м'яса з відхиленнями від норми, тобто сировині з властивостями PSE і DFD, оскільки безконтрольне її використання може призвести до браку готової м'ясної продукції. М'ясо з ознаками PSE (бліде, м'яке, водянисте) – це м'ясо свиней, які утримувались в умовах гіподинамії та інтенсивної відгодівлі. Як правило, у такому м'ясі відбувається інтенсивний розпад глікогену, а посмертне залякання настає швидко. [7].

Внаслідок прижиттєвого розпаду глікогену кількість молочної кислоти, що утворилась у м'ясі після забою невелика, міофібрилярні білки добре розчинні. Вологоутримуюча здатність такого м'яса є високою, тому воно особливо активно піддається мікробному забрудненню. Таке м'ясо не

рекомендують зберігати тривалий час в охолодженому стані, а після ідентифікації його необхідно відправляти на виготовлення варено-копчених продуктів або заморожувати [2].

Після термічної обробки мікроструктура м'язової тканини найдовшого м'яза спини характеризується добре вираженими прямими м'язовими волокнами з помітною поперечною пошарованістю. Окремі м'язові волокна розміщуються у вигляді поодиноких вузлів скорочення, які зберігають свої морфологічні особливості та чітко проглядаються у структурі м'язової тканини. Висока температура спричиняє розвиток деструктивних процесів: збільшуються розміри поперечних трищин і посилюється розпад міофібрил, розриви м'язових волокон спричиняли вихід та накопичення зернистої білкової маси під сарколемою та збереженими м'язовими волокнами [6].

Вивчення гістоструктури найдовшого м'яза у чистопородних і помісних поросят в умовах різних технологій утримання показало, що в умовах трифазної технології найменший діаметр м'язових волокон був у чистопородних поросят першої групи. За діаметром волокон помісні тварини, які вирощувалися на традиційній технології, мало чим відрізнялися від тварин на глибокій незмінній підстилці [3].

Гістологічні дослідження найдовшого м'яза спини в ділянці останнього грудного хребця та середньої частини двоголового м'яза стегна в місці перетину лінії свиней червоної білопоясої породи показали, що розвиток структурних елементів м'язової тканини значною мірою залежить від функції м'язів та їх розташування. [4].

#### **Формування цілей статті (постановка завдання).**

Метою роботи було дослідження гістологічних показників найдовшого м'яза спини свиней різного напрямку продуктивності при чистопородному розведенні і схрещуванні.

#### **Виклад основного матеріалу дослідження з повним обґрунтуванням отриманих наукових результатів.**

Дослідження проведені на чистопородному поголів'ї свиней великої білої породи, а також помісній від поєднання маток великої білої

Таблиця 1

Гістологічні показники найдовшого м'яза спини свиней різних поєднань при живій масі 100 кг

Поєднання	Діаметр м'язових волокон, мкм	Кількість м'язових волокон, діаметр мкм			Кількість м'язових волокон 1 мм <sup>2</sup>	Кількість жиру утримуючих м'язових волокон на 1 мм <sup>2</sup>
		до 35	Від 35 до 50	більше 50		
ВБ х ВБ	48,26±0,471	9,8±0,12	68,6±0,23	21,6±0,32	431,6±3,58	49,2±1,23
ВБ х ПМ	52,39±0,842	9,2±0,23	67,4±0,25	23,4±0,16	438,2±1,69	36,9±2,01
ВБ х Л	53,11±0,544	8,3±0,09	66,9±0,15	24,8±0,26	452,9±2,26	37,1±1,95
ВБхМ	47,21±0,625	10,1±0,24	69,0±0,14	20,9±0,32	424,9±3,06	52,4±1,36

породи(ВБ) з кнурами полтавської м'ясної породи (ПМ), породи ландрас (Л) та миргородської породи (М). Особливості гістологічної будови найдовшого м'яза при забої піддослідних тварин в 100 кг наведені в таблиці 1.

На одержаних препаратах вивчали розвиток м'язових волокон; форму, структуру, величину та розміщення ядер в м'язовому волокні, розвиток м'язових пучків і сполучної тканини.

При вивченні найдовшого м'яза свиней великої білої породи встановлено, що товщина перимізія знаходилася в межах 35–70 мкм., в ньому містилася значна кількість групових скупчень жирових клітин (рис. 1).

На долю жирової тканини доводилося 6,2% площі поперечного зрізу. Товщина ендомізія була в межах 15–30 мкм, в цілому ж, на долю сполучнотканинного компоненту доводилося 27,1% площі поперечного зрізу. У пучках налічувалося 40–70 м'язових волокон, діаметр яких коливався в межах 25–75 мкм, переважали волокна з діаметром 45–55 мкм, середній діаметр м'язових волокон був невеликий і складав 48,26 мкм.

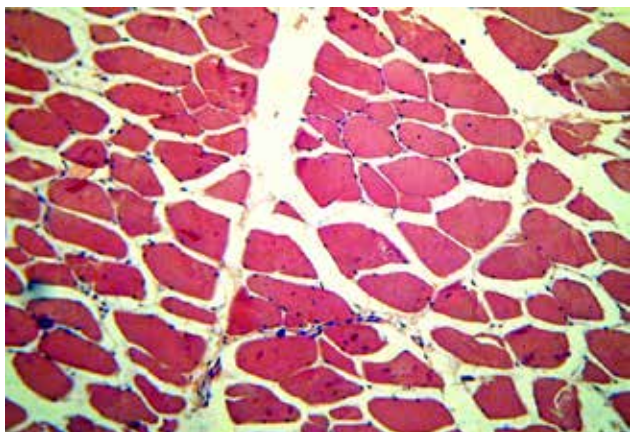


Рис. 1. Поперечний зріз найдовшого м'яза свиней великої білої породи

При вивченні найдовшого м'яза помісей велика біла х полтавська м'ясна встановлено, що товщина перимізія знаходилася в межах 40–80 мкм. На долю жирової тканини доводилося 5,8% площі поперечного зрізу (рис. 2).

На долю сполучнотканинного компоненту доводилося 26,3% площі поперечного зрізу. У пучках налічувалося 35–65 м'язових волокон, переважали волокна з діаметром 55–57 мкм, середній діаметр м'язових волокон був невеликий і складав 52,39 мкм.

При вивченні препаратів від помісей велика біла х ландрас встановлено, що перимізію у всіх випадках мав відносно велику товщину, показники якої знаходилися в межах 50–90 мкм, в ньому нечасто зустрічалися групові скупчення жирових клітин. Пластинки ендомізія також мали значну товщину (30–50 мкм.). На поперечному зрізі сполучнотканинний компонент займав 29,6% площі, з яких на частку жирової тканини припадало 6,3%. На долю м'язових волокон доводилося 70,7% площі поперечного зрізу (рис. 3).

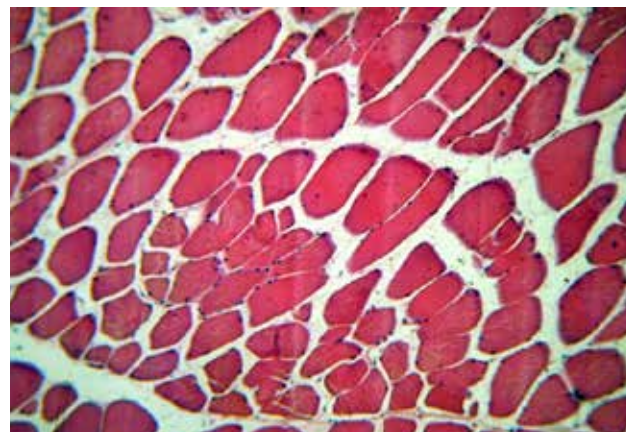


Рис. 2. Поперечний зріз найдовшого м'яза помісей велика біла х полтавська м'ясна

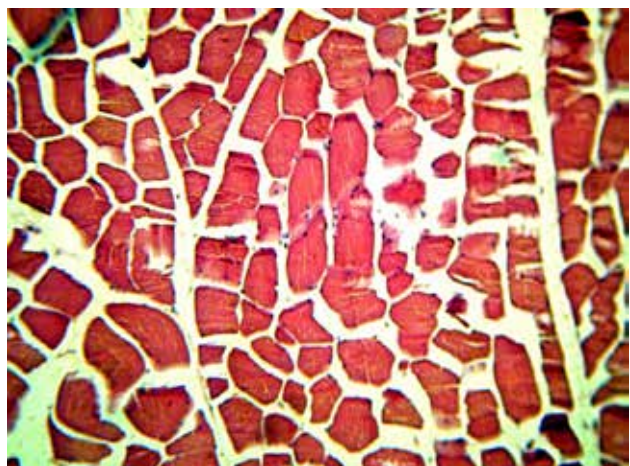


Рис. 3. Поперечний зріз найдовшого м'яза помісей велика біла х ландрас

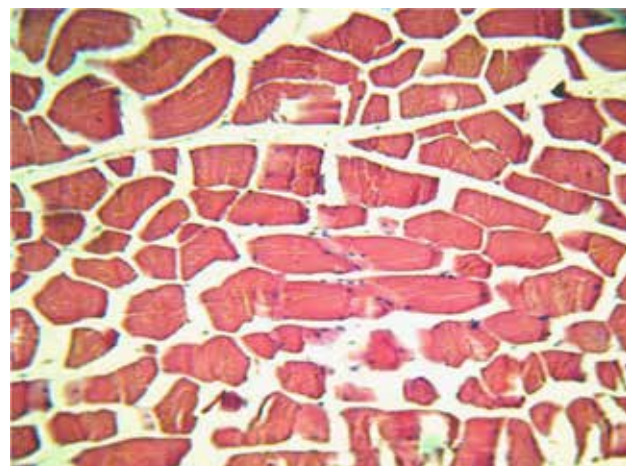


Рис. 4. Поперечний зріз найдовшого м'яза помісей велика біла х миргородська

Кількість м'язових волокон в кожному пучку була в межах 40–65 штук. Серед м'язових волокон переважали з діаметром 50–75 мкм. Найбільш тонкі волокна мали діаметр 7,5 мкм, найтовщі – 95,3 мкм. Середній діаметр волокон склав 53,11 мкм (рис.4).

При вивченні препаратів помісей велика біла х м'язових волокон встановлено, що перимізій у всіх випадках мав невелику товщину, показники якої знаходилися в межах 40–60 мкм, в ній досить часто зустрічалися групові скупчення жирових клітин. Кількість м'язових волокон в кожному пучку 60–85 штук. Серед м'язових волокон переважали тонкі, діаметр яких складав 35–55 мкм. Середній діаметр волокон дорівнював 47,21 мкм.

### Висновки із зазначених проблем і перспективи подальших досліджень у поданому напрямку.

Результати проведених досліджень гістологічних показників найдовшого м'яза спини свиней різного напрямку продуктивності свідчать про принципову схожість їх будови. Відмінності зводяться до різного співвідношення між сполучнотканним компонентом м'яза, жировою тканиною і м'язовими волокнами. У тварин від поєднання маток великої білої породи з кнурами м'ясних генотипів площа м'язових волокон більша, ніж у помісей велика білахмиргородська; прошарки сполучної тканини усередині м'язів (ендо- і перимізій) також тонші, жирова тканина в перимізії зустрічається рідше.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бірта Г.О. Гістологічні дослідження найдовшого м'яза спини свиней різного напрямку продуктивності. *ВІСНИК Полтавської державної аграрної академії*. № 1 2009. С. 62–65.
2. Кудряшов, Л.С. Биохимические и физико-химические изменения при созревании и посоле мяса. *Мясная индустрия*. 2007. № 10. С. 35–38.
3. Коваленко Р.О., Єсіна Е.В., Повод М.Г., Марценюк І.В. Вплив технологій вирощування свиней різних генотипів на гістоструктуру найдовшого м'яза. *Вісник Дніпропетровського державного аграрного університету*. 2010. № 2, С. 103–105.
4. Рибалко В.П., Флока Л.В. Гістологічна будова м'язів свиней червоної білопоясої породи. *Свинарство: міжвідомчий тематичний науковий збірник Інституту свинарства і АПВ НААН*. Випуск 65. 2014. С. 112–114.
5. Скляр В.І. Біологічні характеристики свиней як основа для створення сучасного технологічного обладнання / В.І. Скляр, М.М. Луценко, Т.А. Коломієць. *Мясное дело*. 2008. № 8. С. 64–65.
6. Щебентовська О.М., Коцюмбас Г.І. Характеристика м'язової тканини свиней різних якісних груп після термічної обробки. *Ветеринарна медицина*. 2013. Вип. 97. с. 493–496.
7. Aymerich, T. Decontamination technologies for meat products. *Meat Science*. 2008. № 78. P. 114–129

### REFERENCES

1. Birta G.O. Gistologichni doslidzhennya najdovshogo m'yaza spy`ny` svy`nej riznogo napryamu produkty`vnosti. *VISNY`K Poltavskoyi derzhavnoyi agrarnoyi akademiyi*. # 1 2009. s. 62–65.
2. Kudryashov, L.S. Vy`oxy`my`chesky`e y` fy`zy`ko`xy`my`chesky`e y`zmeneny`ya pry` sozrevany`y` y` posole myasa. *Myasnaya y`ndustry`ya*. 2007. # 10. – s. 35–38
3. Kovalenko R.O., Yesina E.V., Povod M.G., Marcenyuk I.V. Vply`v tehnologij vy`roshhuvannya svy`nej rizny`x genoty`piv na gistostруктуру najdovshogo m'yaza. *Visny`k Dnipropetrovs`kogo derzhavnogo agrarnogo universy`tetu*. 2010. # 2, s. 103–105
4. Ry`balko V.P., Floka L.V. Gistologichna budova m'yaziv svy`nej chervonoyi bilopoyasoyi porody`. *Svy`narstvo: mizhvidomchy`j tematy`chny`j naukovy`j zbirny`k Insty`tutu svy`narstva i APV NAAN*. Vy`pusk 65. 2014. s. 112–114.
5. Sklyar V.I. Biologichni karaktery`sty`ky` svy`nej yak osnova dlya stvorennya suchasnogo tehnologichnogo obladnannya / V.I. Sklyar, M.M. Lucenko, T.A. Kolomyecz` // *Myasnoe delo*. 2008. # 8. s. 64–65.
6. Shhebentovs`ka O.M., Kocyumbas G.I. Karaktery`sty`ka m'yazovoyi tkany`ny` svy`nej rizny`x yakisny`x grup pislya termichnoyi obrobky`. // *Vetery`narna medy`cy`na*. 2013. Vy`p. 97. s. 493–496.
7. Aymerich, T. Decontamination technologies for meat products [Text] / T. Aymerich. *Meat Science*. 2008. № 78. P. 114–129

**H. Birta**, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, **Yu. Burgu**, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, **Z. Rachynska**, Teacher, **N. Hniti**, Teacher, (Poltava University of Economics and Trade Higher Educational Institution of the Union) **Histological structure of pig muscles**

**Abstract.** The histostructure of the muscle tissue of pigs is interrelated with the quantitative and qualitative indicators of meat productivity of animals. The quality of meat largely depends on the structure of muscle tissue, and this indicator is considered one of the breed characteristics. The ratio of muscle tissues in animals of different breeds, their crossbreeds and hybrids makes it possible to use these data as an additional criterion in assessing the quality of meat. Animals of different directions of productivity in the same age period give pork of different morphological composition and quality. Not only the amount of fat in the muscle tissue, but also the diffuseness of its distribution is important for the qualitative characteristics of meat. The aim of the work was to study the histological indicators of the longest back muscle of pigs of different performance



*directions during purebred breeding and crossbreeding. The results of studies of histological indicators of the longest back muscle of pigs of different productivity indicate the fundamental similarity of their structure. The differences come down to a different ratio between the connective tissue component of the muscle, adipose tissue and muscle fibers.*

**Key words:** *breed, meat, histostructure, muscle tissue, muscle fibers, perimysium, endomysium, interbundle fat.*

УДК 664.95-035.2

DOI <https://doi.org/10.37734/2518-7171-2022-2-5>

## РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЙ РИБНИХ СІЧЕНИХ НАПІВФАБРИКАТІВ З РОСЛИННИМИ ЗБАГАЧУВАЧАМИ

**А. М. ГЕРЕДЧУК**, кандидат технічних наук  
(ВНЗ Укоопспілки «Полтавський університет економіки і торгівлі»);

**В. М. ПАСІЧНИЙ**, доктор технічних наук, професор  
(Національний університет харчових технологій);

**Ю. А. МАЦУК**, кандидат технічних наук, доцент  
(Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара);

**В. С. КОСТЕНКО**, магістр  
(ВНЗ Укоопспілки «Полтавський університет економіки і торгівлі»)

**Анотація.** Мета досліджень полягає в науковому обґрунтуванні рецептури і технології січених напівфабрикатів підвищеної поживної цінності на основі прісноводної аквакультури (товстолобик білий) та шроту з насіння кунжуту. Для визначення фізико-хімічних, функціонально-технологічних та органолептичних показників якості сировини і готової продукції використовували загальноприйняті і стандартизовані методики. Експериментально встановлено, що вміст білків у м'ясі товстолобика складає 17,5%, а жиру – 6,5%. Таким чином його ліпідно-білковий коефіцієнт становить 0,37, що відповідає середньожириним видам риби. Шрот з насіння кунжуту містить 46% білків, жирів – 13,5%, харчових волокон – 16,2%, що свідчить про доцільність внесення даної сировини в якості збагачувача. Визначено, що раціональна кількість внесення кунжутного шроту становить 10% до маси риби. В удосконалених січених напівфабрикатах відмічали покращення органолептичних властивостей, соковитості, збільшення кількості білків (на 1,24...3,44%), харчових волокон (на 1,12...1,97%), ліпідів (на 0,64...2,32%) та золи (на 0,35...1,03%). Отримані позитивні результати дозволяють рекомендувати розроблену рецептуру для реалізації у закладах ресторанного господарства.

**Ключові слова:** прісноводна аквакультура, білий товстолобик, шрот з насіння кунжуту, січені кулінарні напівфабрикати, рослинні волокна, незамінні амінокислоти, поживна цінність.

**Постановка проблеми в загальному вигляді та зв'язок із найважливішими науковими чи практичними завданнями.** Сьогодні Україна переживає кризовий період, в якому особливо гостро стоїть питання продовольчої безпеки населення. Підприємства харчової промисловості та ресторанної сфери в умовах війни зіткнулися з проблемами логістики та виникненням недостачі певних видів важливої в харчовому відношенні сировини, зокрема морепродуктів та океанічної риби. У цих умовах нового і стратегічного значення набула прісноводна аквакультура, яка при раціональному використанні ресурсів здатна забезпечити споживачів рибною продукцією широкого асортименту. Тому виробництво потребує нових, високоефективних та науково обґрунтованих технологій переробки прісноводних видів риби.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Розробкою технологій продукції на основі прісноводної риби активно займалися вітчизняні вчені: В. М. Пасічний, В. В. Євлаш, Ф. В. Перцевий, О. В. Сидоренко, Т. М. Маєвська, Н. В. Голембовська, Ю. А. Мацук, Н. В. Олійник, А. А. Менчинська та інші. З фаршевих мас прісноводної аквакультури розроблені технології котлет, биточків, крокетів, шніцелів,

фрикадельок, тефтель, ковбасок, голубців, паштетів та паст [1–10].

Ученими [1] було удосконалено технологію котлет з м'яса прісноводної риби коропа звичайного шляхом внесення насіння чіа для дієтичного (безглютенного) харчування дітей дошкільного віку. Встановлено, що змодельовані зразки мають покращені органолептичні, більший вміст ліпідів і мінеральних речовин.

Обґрунтовано технології полікомпонентних рибних паст підвищеної біологічної цінності на основі ікри та м'яса товстолобика, ікри коропа та інгредієнтів рослинного походження (буряка, моркви, цибулі) [2]. Також пасти відрізнялися високим вмістом вітаміну Е та каротиноїдів.

Науковцями [3] змодельовано рибо-рослинні консерви та паштети на основі м'яса товстолобика та білого амура з додаванням фруктової (алича, кизил) та овочевої (буряк, морква, петрушка, ламінарія) сировини. Доведено високу біологічну та поживну цінність розробленої продукції.

У роботі [4] досліджено можливості використання філе пангасіусу в рецептурі м'ясних напівфабрикатів з м'яса курчат бройлерів. Доведено покращення функціонально-технологічних та органолептичних властивостей виробів за умови заміни м'яса птиці у кількості 20...40%.

Дослідники [5] розробили рецептури рибо-овочевих консервів (паштетів і суфле), використовуючи маложирну рибу (судак та хек), овочі (морква, цибуля ріпчаста, картопля, квасоля, гриби, зелень петрушки), вівсяне борошно, манна крупа, молоко та суха сирна сироватка. Змодельована продукція мала оптимальне співвідношення білків, жирів і вуглеводів. У роботі [6] запропоновано використання порошку псиліуму як ефектively структуроутворюючої та вологозв'язуючої добавки у технології люля-кебаб з товстолобика.

Науковцями [7] обґрунтовано технологію фаршу сурімі з дрібного коропа звичайного, промитого електроактивованими водними системами. Доведено, що промивання фаршу анолітом і католітом дозволяє поліпшити гелеутворюючі властивості, скорочує загальну кількість пігментів фаршу, поліпшує його мікробіологічні показники.

Аналіз наукової інформації показав, що розроблення харчових продуктів на основі прісноводних видів риб є актуальним і перспективним завданням, проте потребує комплексних досліджень. Це пов'язано з тим, що об'єкти прісноводної аквакультури мають виражений мулистий запах і темний червоно-бурий колір м'язових тканин, низький вміст жиру та суху консистенцію, характеризуються нестійкістю під час зберігання та значним відсотком неїстівних частин тушок, а в багатьох видів наявні дрібні кістки, що потребують додаткової обробки. Тому річкову і ставкову рибу доцільно направляти на переробку з цілеспрямованим коригуванням технологічних властивостей і хімічного складу. Одним із варіантів вирішення даної задачі може стати внесення до фаршів з прісноводної риби шротів насіннєвих культур, які є вторинною сировиною з високим вмістом рослинних волокон та білків, поліненасичених жирних кислот, мікронутрієнтів та вітамінів.

**Формування цілей статті (постановка завдання).** Метою досліджень було наукове обґрунтування рецептури і технологій січених напівфабрикатів підвищеної поживної цінності на основі прісноводної риби товстолобик білий та шроту з насіння кунжуту. Для досягнення даної

мети вирішувалися такі завдання: дослідити харчову цінність та технологічні властивості м'яса з білого товстолобика; дослідити хімічний склад шроту з насіння кунжуту для обґрунтування перспектив його використання в технологіях оздоровчих продуктів; визначити харчову цінність, функціонально-технологічні властивості та мікробіологічні показники удосконаленої продукції.

**Виклад основного матеріалу дослідження з повним обґрунтуванням отриманих наукових результатів.** *Об'єкт дослідження* – технологія рибних січених напівфабрикатів. *Предмети дослідження* – товстолобик білий весняного вилу, шрот з насіння білого кунжуту, зразки фаршевих мас, січені напівфабрикати та готові до вживання рибні котлети.

У якості інструментарію використовували стандартні і загальноприйняті органолептичні, та фізико-хімічні методи досліджень: визначення масової частки вологи гравіметричним методом, білка – методом К'ельдаля, жиру – прискореним екстракційно-ваговим методом, мінерального залишку – методом сухого озолення, простих вуглеводів – йодометричним методом, клітковини – ваговим методом в модифікації Єрмакова, активної кислотності – потенціометричним методом. Також використовували розрахункові (визначення основних функціонально-технологічних коефіцієнтів м'яса товстолобика: коефіцієнт харчової насиченості ( $K_{\text{хн}}$ ), коефіцієнт обводнення ( $K_{\text{в}}$ ), білково-водний (БВК) та ліпідно-білковий ( $K_{\text{ж}}$ ) коефіцієнти) методи та математично-статистичну обробку даних.

Для обґрунтування доцільності використання м'яса товстолобика та шроту з насіння білого кунжуту в рецептурах січених напівфабрикатів підвищеної поживної цінності, було досліджено хімічний склад даної сировини (табл. 1). Для досліджень брали свіжі охолоджені тушки білого товстолобика весняного вилу середньою вагою 1,5 кг. Кунжутний шрот являв собою тонкоподрібнений порошок блідо-жовтого кольору, отриманий шляхом подрібнення макухи кунжутного насіння від холодного пресування олії.

Встановлено, що вміст білків у м'ясі товстолобика становить 17,5%, а в кунжутному

Таблиця 1

Порівняння хімічного складу м'яса товстолобика білого та шроту з насіння кунжуту ( $n \geq 3$ )

Показники	М'ясо товстолобика білого	Шрот з насіння кунжуту
Масова частка вологи, %	74,6 ± 0,8	6,9 ± 0,35
Вміст білків, %	17,5 ± 0,3	46,1 ± 0,5
Вміст ліпідів, %	6,5 ± 0,2	13,5 ± 0,4
Вміст моно- та дисахаридів, %	–	14,6 ± 0,3
Вміст харчових волокон, %	–	16,2 ± 0,2
Вміст мінерального залишку, %	1,33 ± 0,05	2,71 ± 0,05
Активна кислотність	6,45 ± 0,10	5,9 ± 0,10



шроті – 46,1%, що дозволяє віднести цю сировину до високобілкових продуктів. М'ясо товстолобика є середньожирним, оскільки містить 6,5% ліпідів. При цьому, кунжутний шрот має досить високий залишковий вміст жирів – 13,5%, тому його внесення до рибних продуктів дозволить покращити ніжність, соковитість виробів, а також збагатити поліненасиченими жирними кислотами.

Слід відмітити, що кунжутний шрот містить близько 16% клітковини та 14,6% простих цукрів. Вміст мінеральних речовин у шроті знаходився на рівні 2,7%, що в два рази вищий, порівняно з м'ясом товстолобика.

Враховуючи дані хімічного аналізу, було визначено основні функціонально-технологічні коефіцієнти м'яса товстолобика, як основної сировини для рибних січених напівфабрикатів. З даних таблиці 2 видно, що коефіцієнт харчової насиченості (Кхн) м'яса товстолобика складає 0,32, тому дану сировину відносимо до середньонасичених видів (Кхн знаходиться в межах від 0,3 до 0,6). Значення коефіцієнта обводнення свідчить про невисоку водянистість м'яса товстолобика ( $K_o = 4,26$ ) та достатню соковитість (білково-водний коефіцієнт складає 23,45, при цьому у риб з сухою консистенцією він нижче 20). Ліпідно-білковий коефіцієнт (Кж) є показником ніжності м'яса риби та для досліджуваних зразків товстолобика становив 0,37, що відповідає середньожирним видам риб з ніжною консистенцією. Отримані дані свідчать про високу поживну цінність та хороші технологічні властивості м'яса товстолобика.

З метою створення продукції покращеної поживної цінності, затребуваної широким колом споживачів, було розроблено три модельні рецептури рибних січених напівфабрикатів на основі контрольної рецептури «Котлети рибні». Проводили цілковиту заміну хліба пшеничного на

шрот кунжуту, який вносили у кількості 5, 10 та 15% до маси риби. Результати досліджень хімічного складу модельних січених виробів приведено у таблиці 3.

Аналіз загального хімічного складу рибних напівфабрикатів після термічної обробки виявив, що розроблені зразки мали більшу кількість білків на 1,24...3,44%, ліпідів – на 0,64...2,32%, харчових волокон – на 1,12...1,97%, а мінерального залишку – на 0,35...1,03%. Дані свідчать про покращення поживної та біологічної цінності котлет, а також поліпшення співвідношення білків до ліпідів, що відповідає принципам раціонального харчування.

Важливими є також смакові якості рибних напівфабрикатів. Дегустаційні оцінки засвідчили, що оптимальним є внесення кунжутного шроту у кількості 10 %, оскільки ці зразки були ніжними, соковитими і водночас пружними, мали гармонійний смак і аромат, відмінно тримали форму та характеризувалися нижчими втратами маси при термічній обробці. Зразки з додаванням 15% кунжутного шроту мали надмірно суху консистенцію і невиражений смак риби.

Висновки із зазначених проблем і перспективи подальших досліджень у поданому напрямку. Результатом досліджень стала розробка технології та рецептури кулінарних січених напівфабрикатів на основі прісноводної риби товстолобик білий з додаванням шроту з кунжутного насіння, які характеризуються покращеною поживною цінністю за рахунок збільшення в їх складі білків, легкозасвоюваних жирів, харчових волокон та мінеральних речовин. Продукція має високі споживчі якості та рекомендована до реалізації у закладах ресторанного господарства. У подальшому заплановано дослідити амінокислотний та жирнокислотний склад розробленої продукції.

Таблиця 2

## Функціонально-технологічні коефіцієнти м'яса білого

Сировина	Коефіцієнт харчової насиченості (Кхн)	Білково-водний коефіцієнт (БВК)	Коефіцієнт обводнення ( $K_o$ )	Ліпідно-білковий коефіцієнт (Кж)
М'ясо товстолобика білого весняного вилу	0,32	23,45	4,26	0,37

Таблиця 3

Хімічний склад рибних котлет після термічної обробки ( $n \geq 3$ )

Показники	Контрольний зразок	Модельні зразки з кунжутним шротом		
		5 %	10 %	15 %
Масова частка вологи, %	71,25±0,65	67,48±0,74	64,74±0,81	62,85±0,55
Вміст білків, %	16,33±0,59	17,57±0,64	18,85±0,58	19,78±0,45
Вміст жиру, %	9,11±0,25	9,75±0,21	10,84±0,24	11,43±0,31
Вміст харчових волокон, %	1,17±0,03	2,29±0,05	2,65±0,06	3,14±0,08
Вміст мінерального залишку, %	1,34±0,05	1,69±0,05	2,15±0,05	2,37±0,05

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Голембовська Н. В. Використання насіння chia у складі дієтичних січених напівфабрикатів. *Наук. вісн. Львів. нац. ун-ту ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького*. 2019. Т. 21 № 92. С. 19–22.
2. Менчинська А. А. Удосконалення технології рибних паст підвищеної біологічної цінності: дис. ... кандидата техн. наук : 05.18.04. Одеса, 2018. 204 с.
3. Сидоренко О. В. Наукове обґрунтування і формування споживних властивостей продуктів з прісноводної риби та рослинної сировини: дис. ... доктора техн. наук : 05.18.15. Київ, 2009. 292 с.
4. Мацук Ю. А., Іщенко Н. В., Супрун Е. М., Пасічний В. М. Теоретичні та прикладні аспекти виробництва м'ясо-рибних напівфабрикатів. *Наук. вісн. Львів. нац. ун-ту ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького*. 2016. № 18. С. 171–173.
5. Мазуренко І., Філіпова Л., Невесела О. Продукти функціонального призначення на основі аква- та марікультури. *Продовольча індустрія АПК*. 2012. № 3. С. 27–29.
6. Пасічний В.М., Мацук Ю.А., Гередчук А.М. Удосконалення технології рибних страв за рахунок використання порошку псиліуму. *Perspectives of world science and education: abstracts of XIII International Scientific and Practical Conference, 9-11 September 2020. Osaka, Japan: CPN Publishing Group, 2020. С. 213–216.*
7. Маєвська Т. М. Удосконалення технології промитого фаршу з прісноводної риби : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня кандидата техн. наук : спец. 05.18.04 «Технологія м'ясних, молочних продуктів і продуктів з гідробіонтів». Київ, 2014. 25 с.
8. М'ясовмісна варена ковбаса з м'ясом качки і прісноводної риби : пат. 145858 Україна. № u 2020 04641 ; заявл. 22.07.2020 ; опубл. 06.01.2021, Бюл. № 1.
9. Тернова А. Ю., Менчинська А. А. Удосконалення технології ковбасних виробів з гідробіонтів. *Наукові здобутки у вирішенні актуальних проблем виробництва та переробки сировини, стандартизації і безпеки продовольства: матеріали XI Міжнар. наук.-практ. конф., 12–13 травня 2022 р. Київ : Націон. у-т біоресурсів і природокористкування України, 2022. С. 141–142.*
10. Олійник Н. В., Положишникова Л. О., Малікова М. М. Використання нетрадиційної сировини у технології рибних січених виробів. *Інноваційні технології в готельно-ресторанному бізнесі : матеріали IX Всеукр. наук.-практ. конф., 19–20 травня 2020 р. Київ : НУХТ, 2020. С. 97–99.*

## REFERENCES

1. Golembowska N. V. Vykorystannia nasinnia chia u skladi dietychnyh sichenykh napivfabrykativ. *Nauk. visn. Lviv. nac. un-tu veterynarnoi medycyny ta biotekhnologij imeni S. Z. Gzhickogo*. 2019. T. 21 № 92. S. 19–22. [in Ukrainian]
2. Menchinska A. A. Udoshkonalennia tekhnologii rybnykh past pidvyshchenoi biologichnoi cinnosti: dys. ... kandydata tekhn. nauk : 05.18.04. Odesa, 2018. 204 s. [in Ukrainian]
3. Sydorenko O. V. Naukove obgruntuvannia i formuvannia spozhyvnykh vlastyvostej produktiv z prisnovodnoi ryby ta roslynnoi syrovyny: dys. ... doktora tekhn. nauk : 05.18.15. Kyiv, 2009. 292 s. [in Ukrainian]
4. Macuk Yu. A., Ishchenko N. V., Suprun E. M., Pasichnyi V. M. Teoretychni ta prykladni aspekty vyrobnyctva miaso-rybnykh napivfabrykativ. *Nauk. visn. Lviv. nac. un-tu veterynarnoi medycyny ta biotekhnologij imeni S. Z. Gzhickogo*. 2016. № 18. S. 171–173. [in Ukrainian]
5. Mazurenko I., Filipova L., Nevesela O. Produkty funktsionalnogo pryznachennia na osnovi akva- ta marikultury. *Prodovolcha industriia APK*. 2012. № 3. S. 27–29. [in Ukrainian]
6. Pasichnyi V. M., Macuk Yu. A., Geredchuk A. M. Udoshkonalennia tekhnologii rybnykh strav za rahunok vykorystannia poroshku psylliumu. *Perspectives of world science and education: abstracts of XIII International Scientific and Practical Conference, 9-11 September 2020. Osaka, Japan: CPN Publishing Group, 2020. S. 213–216.* [in Ukrainian]
7. Majevska T. M. Udoshkonalennia tekhnologii promyтого farshu z prisnovodnoi ryby : avtoref. dys. na zdobuttia nauk. stupenya kandydata tekhn. nauk : spec. 05.18.04 «Tekhnologiiia miasnykh, molochnykh produktiv i produktiv z gidrobiontiv». Kyiv, 2014. 25 s. [in Ukrainian]
8. Miasovmisna varena kovbasa z miasom kachky i prisnovodnoi ryby : pat. 145858 Ukraina. № u 2020 04641 ; zaiavl. 22.07.2020 ; opubl. 06.01.2021, Biul. № 1. [in Ukrainian]
9. Ternova A. Yu., Menchinska A. A. Udoshkonalennia tehnologii kovbasnykh vyrobiv z gidrobiontiv. *Naukovi zdobutky u vyrishenni aktualnykh problem vyrobnyctva ta pererobky syrovyny, standartyzacii i bezpeky prodovolstva: materialy XI Mizhnar. nauk.-prakt. konf., 12-13 travnia 2022 r. Kyiv : Nacion. u-t bioresursiv i pryrodokorystuvannia Ukrainy, 2022. S. 141–142.* [in Ukrainian]
10. Oliinyk N. V., Polozhshnykova L. O., Malikova M. M. Vykorystannia netradycijnoi syrovyny u tehnologii rybnykh sichenykh vyrobiv. *Innovacijni tehnologii v hotelno-restorannomu biznesi : materialy IX Vseukr. nauk.-prakt. konf., 19–20 travnia 2020 r. Kyiv : NUHT, 2020. S. 97–99.* [in Ukrainian]

**A. Geredchuk** PhD (Higher Educational Institution of Ukoopspilka “Poltava University of Economics and Trade”); **V. Pasichnyi**, Doctor of Technical Sciences, Professor (National University of Food Technologies); **Yu. Matsuk**, PhD, Associate Professor (Oles Honchar Dnipro National University); **V. Kostenko**, Magister (Higher Educational Institution of Ukoopspilka “Poltava University of Economics and Trade”) **Development of technology of fish cutted semi-finished products with vegetable enrichers**

**Abstract.** The aim of the research is to substantiate scientifically the recipe and technology of culinary cut semi-finished products of high nutritional value based on freshwater aquaculture of Ukraine (silver carp) and sesame seeds which contain a considerable amount of plant fibers, essential amino acids, arotinoids, phytosterols, antioxidants (lignans – sesamin and sesamol) as well as macro- and micronutrients. Generally accepted and standard methods were used to determine the physicochemical, functional and technological and organoleptic indicators of the quality of raw materials and finished products. On the basis of experimentally established chemical indicators of silver carp meat of white spring catch, the coefficients of food saturation, protein flooding, protein-water and lipid-protein coefficient of this aquaculture were calculated. It was determined that the content of protein in the meat of silver carp was 6,5%, and fat was about 17%. Thus, the lipid and protein coefficient of silver carp meat is 0,37, which corresponds to medium-fat fish species with a delicate texture. Nutritional value of sesame seeds analysis has shown that the amount of protein in it is 46%, fat is 13,5%, dietary fiber is approximately 16,2%, which indicates the advisability of using this raw material as an enricher. It has been determined that the rational amount of sesame meal was 10% by weight of fish. Improved fish cut semi-finished products have shown the improvement of organoleptic properties, juiciness, reduction of weight loss during heat treatment, as well as a significant increase in the amount of protein (by 1,24...3,44%), dietary fiber (by 1,12...1,97% ), lipids (by 0,64... 2,32%) and mineral residue (by 0,35... 1,03%). The obtained positive results enable to recommend the developed recipe for implementation and usage in the restaurants.

**Key words:** freshwater aquaculture, silver carp, sesame seed, chopped culinary semi-finished products, plant fibers, essential amino acids, nutritional value.

**НАУКОВИЙ ВІСНИК  
ПОЛТАВСЬКОГО УНІВЕРСИТЕТУ  
ЕКОНОМІКИ І ТОРГІВЛІ**

**Серія «Технічні науки»**

**Випуск 2, 2022**

Українською та англійською мовами

Відповідальний редактор: *Н. Славогородська*  
Технічний редактор: *Ю. Семенченко*

Формат 60×84/8. Гарнітура Times New Roman.  
Папір офсет. Цифровий друк. Ум. друк. арк. 4,19.  
Наклад 100 прим.

Надруковано: Видавничий дім «Гельветика»  
65101, Україна, м. Одеса, вул. Інглезі, 6/1  
Телефони: +38 (095) 934 48 28, +38 (097) 723 06 08  
E-mail: [mailbox@helvetica.ua](mailto:mailbox@helvetica.ua)  
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи  
ДК № 7623 від 22.06.2022 р.