

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут»

MINISTRY OF EDUCATION
AND SCIENCE OF UKRAINE

National Technical University
"Kharkiv Polytechnic Institute"

**Вісник Національного
технічного університету
«ХПІ». Серія: Нові рішення
в сучасних технологіях**

№ 5 (1330) 2019

Збірник наукових праць

Видання засноване у 1961 р.

Харків
НТУ «ХПІ», 2019

**Bulletin of the National
Technical University
"KhPI". Series: New solutions
in modern technology**

No. 5 (1330) 2019

Collected Works

The edition was founded in 1961

Kharkiv
NTU "KhPI", 2019

Вісник Національного технічного університету «ХПІ». Серія: Нові рішення в сучасних технологіях = Bulletin of the National Technical University "KhPI". Series: New solutions in modern technology : зб. наук. пр. / Нац. техн. ун-т «Харків. політехн. ін-т». — Харків : НТУ «ХПІ», 2019. — № 5 (1330) 2019. — 219 с. — ISSN 2079-5459.

Журнал публікує наукові результати та досягнення мультидисциплінарних досліджень молодих науковців широкого профілю у сферах машинобудування, енергетики, технологій органічних і неорганічних речовин, екології, інформаційних технологій і систем управління, техніки та електрофізики високих напруг, а також з фундаментальних аспектів сучасних технологій.

The journal publishes scientific results and accomplishments of multidisciplinary researches of young scientists of a wide profile in the field of machine building, energy, technologies of organic and inorganic substances, ecology, information technologies and control systems, high voltage techniques and electrophysics, as well as on the fundamental aspects of modern technologies.

Державне видання.

Свідоцтво Держкомітету з інформаційної політики України
КВ № 5256 від 2 липня 2001 року.

Мова статей – українська, російська, англійська.

Вісник Національного технічного університету «ХПІ». Серія: Нові рішення в сучасних технологіях внесено до «Переліку наукових фахових видань України, в яких можуть публікуватися результати дисертаційних робіт на здобуття наукових ступенів доктора і кандидата наук», затвердженого Наказом МОН України № 1328 від 21.12.2015 р. «Про затвердження рішень Атестаційної колегії Міністерства щодо діяльності спеціалізованих вчених рад від 15 грудня 2015 року».

Вісник Національного технічного університету «ХПІ». Серія: «Нові рішення в сучасних технологіях» індексується в наукометричних базах даних Index Copernicus (Польща), OCLC WorldCat (США), Google Scholar; включений у світовий каталог періодичних видань бази даних Ulrich's Periodicals Directory (New Jersey, USA).

Офіційний сайт видання: <http://vestnik2079-5459.khpi.edu.ua/>

Засновник

Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут»

Founder

National Technical University
"Kharkiv Polytechnic Institute"

Головний редактор

Сокол Є. І., д-р техн. наук, чл.-кор. НАН України, НТУ «ХПІ», Україна

Заст. головного редактора

Марченко А. П., д-р техн. наук, проф., НТУ «ХПІ», Україна

Секретар

Горбунов К. О., доц., НТУ «ХПІ», Україна

Редакційна колегія серії

Відповідальний редактор:

Сокол Є. І., д-р техн. наук, чл.-кор. НАН України, НТУ «ХПІ», Україна

Відповідальний секретар:

Томашевський Р. С., доц., НТУ «ХПІ», Україна

Меньшикова С.І., НТУ «ХПІ», Україна

Члени редколегії:

Авдєєва О. П., НТУ «ХПІ», Україна

Брагіна Л. Л., проф., НТУ «ХПІ», Україна

Буряковський С. Г., проф., НТУ «ХПІ», Україна

Вехов С., Мерилендський університет, США

Гораш Є., проф., Університет Стратклайда, Великобританія

Данько В. Г., проф., НТУ «ХПІ», Україна

Заковоротний О. Ю., проф., НТУ «ХПІ», Україна

Клепиков В. Б., проф., НТУ «ХПІ», Україна

Куліченко В. В., доц., НТУ «ХПІ», Україна

Ларін О. О., проф., НТУ «ХПІ», Україна

Львов Г. І., проф., НТУ «ХПІ», Україна

Мележик Є., Інститут фізики напівпровідників імені В. Є.

Лашкарьова НАНУ, Україна

Піментел С. Р., проф., Федеральний Університет Гояс,

Бразилія

Раскін Л. Г., проф., НТУ «ХПІ», Україна

Чжан К. Л., проф., Вроцлавський технологічний університет,

Польща

Рекомендовано до друку Вченою радою НТУ «ХПІ».

Протокол № 4 від 29 березня 2019 р.

Editor-in-chief

Sokol E. I., dr. tech. sc., member-cor. of National Academy of Sciences of Ukraine, NTU "KhPI", Ukraine

Deputy editor-in-chief

Marchenko A. P., dr. tech. sc., prof., NTU "KhPI", Ukraine

Secretary

Gorbunov K. O., docent, NTU "KhPI", Ukraine

Editorial staff

Associate editor:

Sokol E. I., dr. tech. sc., member-cor. of National Academy of Sciences of Ukraine, NTU "KhPI", Ukraine

Executive secretary:

Tomashevskiy R. S., docent, NTU "KhPI", Ukraine

Menshikova S. I., NTU "KhPI", Ukraine

Editorial staff members:

Avdieieva O. P., NTU "KhPI", Ukraine

Bragina L. L., prof., NTU "KhPI", Ukraine

Buriakovskui S. G., prof., NTU "KhPI", Ukraine

Vekhov Ye., University of Maryland, College Park, USA

Gorash Ye., prof., University of Strathclyde, UK

Danko V. G., prof., NTU "KPI", Ukraine

Zakovorotniy A. Yu., prof., NTU "KPI", Ukraine

Klepikov V. B., prof., NTU "KhPI", Ukraine

Kulichenko V. V., docent, NTU "KhPI", Ukraine

Larin A. A., prof., NTU "KhPI", Ukraine

Lvov G. I., prof., NTU "KhPI", Ukraine

Melezhih Ye., V.E. Lashkaryov Institute of Semiconductor Physics

NAS of Ukraine, Kiev, Ukraine

Pimentel S., prof., Federal University of Goias, Brazil

Raskin L. G., prof., NTU "KhPI", Ukraine

Chrzan K. L., prof., Wroclaw University of Technology, Poland

УДК 664.34:631.53.01:633.522

doi:10.20998/2413-4295.2019.05.20

ВИКОРИСТАННЯ КОНОПЛЯНОЇ ОЛІЇ У ТЕХНОЛОГІЇ МАЙОНЕЗУ**Н. А. СОВА*, М. В. ЛУЦЕНКО, А. О. ЛОБАНОВА, Н. В. ГРЕКОВА***кафедра технології зберігання і переробки сільськогосподарської продукції Дніпровського державного аграрно-економічного університету, м. Дніпро, УКРАЇНА***e-mail: sova.natalia.89@gmail.com*

АНОТАЦІЯ Сучасна концепція здорового харчування базується на науково обґрунтованому підході до удосконалення складу, властивостей і технологій харчових продуктів, які повинні не тільки задовольняти потреби організму людини в основних харчових речовинах і енергії, а й сприяти профілактиці захворювань, зберігаючи здоров'я і забезпечуючи довголіття. Серед асортименту харчових продуктів олійно-жирової галузі значне місце посідають майонези. Зацікавленість у розширенні досліджень технології майонезів зумовлена пред'явленням високих вимог до якості компонентів жирової фази. Особливо важливим є використання натуральних компонентів – рослинних олій з вираженими харчовими та біологічними властивостями та добавок, що мають корисні для здоров'я людини функціональні властивості. З огляду на унікальний склад олії конопляної, було сформульовано гіпотезу щодо можливості застосування її як основного компоненту майонезу. Об'єкт дослідження – технологія виробництва майонезу з конопляною олією. Мета роботи полягає в дослідженні органолептичних, фізико-хімічних показників його якості; розрахунку поживної та енергетичної цінності готового продукту. Вибір проб і визначення вмісту жиру та кислотності здійснювали згідно ДСТУ 4560:2006 «Майонези. Правила приймання та випробування». Було виготовлено чотири зразки майонезу: зразок №1 – контрольний зразок висококалорійного майонезу; зразок №2 – з повною заміною соняшникової олії на конопляну; зразок №3 – із заміною 50 % соняшникової олії на конопляну; зразок №4 – із заміною 75 % соняшникової олії на конопляну. За проведеною органолептичною оцінкою зробили висновок, що зразки №1 і №3 мають прийнятні результати. Встановлено, що найкращі показники якості має рецептура майонезу «Конопляний», жирова основа якого складається з 50 % конопляної олії і 50 % соняшникової рафінованої олії, вміст жиру в даному зразку становив 71,97 %, кислотність – 0,3 %. Методом газової хроматографії проведено жирнокислотний аналіз майонезу «Конопляний». Вміст ненасичених жирних кислот в даному зразку склав 84 % від загальної кількості жирних кислот. Розраховано та порівняно з виробничими зразками енергетичну і поживну цінність майонезу «Конопляний».

Ключові слова: майонез; конопляна олія; соняшникова олія; органолептична оцінка; вміст жиру; кислотність; жирнокислотний склад; енергетична цінність

USE OF HEMP OIL IN MAYONNAISE TECHNOLOGY**N. SOVA, M. LUTSENKO, A. LOBANOVA, N. HREKOVA***Department of technology storage and processing of agricultural products of Dnipro State Agrarian and Economic University, Dnipro, UKRAINE*

ABSTRACT The modern concept of healthy diet is based on a science-based approach to improving the composition, properties and technologies of food products, which should not only meet the needs of the human body in the basic nutrients and energy, but also contribute to the prevention of diseases, while maintaining health and ensuring longevity. Among the range of food products of the oil and fat industry mayonnaise occupies a significant place. Interest in expanding the research of mayonnaise technology is due to the high quality requirements for the components of the fat phase. Particularly important is the use of natural ingredients, vegetable oils with pronounced nutritional and biological properties and additives that have functional properties for human health. Given the unique composition of hemp oil, it was hypothesized that it could be used as the main component of mayonnaise. The object of the study is the production of mayonnaise with hemp oil. The purpose of the work is to study the organoleptic, physical and chemical parameters of its quality; calculation of the nutritional and energy value of the finished product. Sampling and determination of the content of fat and acidity were carried out according to DSTU 4560: 2006 "Mayonnaise. Rules of acceptance and testing". Four samples of mayonnaise were made: Sample No. 1 is a control sample of high-calorie mayonnaise; sample No. 2 – with complete replacement of sunflower oil on hemp oil; sample No. 3 – with replacement of 50 % sunflower oil on hemp oil; sample No. 4 – with replacement of 75 % sunflower oil on hemp oil. According to the conducted organoleptic assessment, it was concluded that samples No. 1 and No. 3 have acceptable results. It is established that the best quality indicators is the formulation of mayonnaise "Hemp", the fat base of which consists of 50 % hemp oil and 50 % sunflower refined oil, the fat content in this sample was 71.97 %, acidity – 0.3 %. It was established that the recipe of "Hemp" mayonnaise has the best quality indicators, the fat base of which consists of 50 % of hemp oil and 50 % of sunflower refined oil, the fat content in this sample was 71.97%, the acidity was 0.3%. Fatty acid analysis of "Hemp" mayonnaise was carried out by gas chromatography. The content of unsaturated fatty acids in "Hemp" mayonnaise is 84 % of the total amount of fatty acids. The energy and nutritional value of "Hemp" mayonnaise has been calculated and compared with the production samples.

Keywords: mayonnaise; hemp oil; sunflower oil; organoleptic evaluation; fat content; acidity; fatty acid composition; energy value

Вступ

Харчування є одним з найважливіших факторів життєдіяльності людини, які впливають на стан її

здоров'я, працездатність, фізичний та розумовий розвиток, а також на тривалість життя. Сучасна концепція здорового харчування базується на науково обґрунтованому підході до удосконалення складу,

властивостей і технологій харчових продуктів, які повинні не тільки задовольняти потреби організму людини в основних харчових речовинах і енергії, а й сприяти профілактиці захворювань, зберігаючи здоров'я і забезпечуючи довголіття. Серед асортименту харчових продуктів олійно-жирової галузі значне місце посідають майонези, в яких рослинна олія знаходиться у диспергованому стані, що підвищує її харчову цінність та засвоюваність [1].

Зацікавленість у розширенні досліджень технології майонезів зумовлена пред'явленням високих вимог до якості компонентів жирової фази. Особливо важливим є використання натуральних (природних) емульгуючих компонентів, рослинних олій з вираженими харчовими та біологічними властивостями та добавок, що мають корисні для здоров'я людини функціональні властивості.

У зв'язку з цим виникає завдання розширення асортименту майонезів та удосконалення існуючих технологій, що зберігають корисні властивості жирів та інших компонентів [2].

Аналіз стану питання

Основною особливістю майонезу є можливість корегування складу рецептурних компонентів та отримання продукції, що максимально відповідають фізіологічним потребам організму. Крім того, вживання рослинних рідких жирів у вигляді дрібнодисперсної водно-жирової емульсії зменшує навантаження на ендокринну систему, сприяє стабілізації фізіологічних функцій шлунково-кишкового тракту [3].

Вчені Пешук Л. В. і Радзівська І. Г. вивчили виробництво майонезу на основі купажів – А: кунжутної (50 %), соняшникової (30 %), оливкової (20 %) та Б: кунжутної (50 %), соєвої (30 %), соняшникової (20 %) олій. Також авторами було досліджено заміну яєчного порошку на соняшникові фосфоліпіди, функціональні та технологічні властивості яких полягають у виявленні емульгуючих, вологостримуючих та стабілізуючих властивостей [4,5]. Лазарева Т. А., Лазарев М. І. та Гавриляка А. Ю. розробили рецептуру майонезу на основі суміші нерафінованої олії волоського горіха, нерафінованої гарбузової олії та соняшникової рафінованої олії у співвідношенні 1:1:0,7 відповідно [6]. Табакаєва О. В., Каленик Т. К. запропонували в якості жирової фази суміш нерафінованої лляної (14 %), рафінованої соняшникової, кукурудзяної або бавовняної (46 %) та оливкової олії (40 %) [7]. Основною метою досліджень було створення рецептури продукту з оптимальним вмістом поліненасичених жирних кислот.

Галух Б. І., Паска М. З. і Драчук У. Р. дослідили в якості жирової основи майонезів червону пальмову олію, що дозволило покращити органолептичні показники якості отриманого

продукту, а також збільшити вміст каротиноїдів, токоферолів та токотрієнолів [8].

Вчені Бахмач В. О., Бабенко В. І., Левчук І. В., Падалка Т. В. дослідили використання соняшникової олії, збагаченої каротином моркви та олії купажованої червоної «Каротино» в якості основного компоненту майонезу. Дана олія сприяє захисту організму в умовах дії іонізуючого опромінення та інших негативних чинників; зняттю стресу та при нервових перенапруженнях; нормалізації обміну речовин в організмі й зменшенню ризику виникнення онкологічних захворювань. Отримані зразки мали високі показники якості протягом всього терміну зберігання [2].

Манк В. В., Пешук Л. В. та Радзівська І. Г. опрацювали використання фосфоліпідів, які мають біологічно активні властивості, в технології функціонального майонезу. Автори стверджують, що даний продукт підвищить імунітет організму людини до негативних факторів навколишнього середовища [9].

Також існують дослідження учених світу, які пропонують створювати нові соуси на основі майонезів шляхом додавання натуральних компонентів таких, як насіння гарбуза [10], льону [11,12], ядро соняшнику [13], фукусу [12]. Були досліджені в якості антиоксидантів натуральні добавки до майонезів: екстракт меліси, шипшини, стевії [14].

Дежиц Ю. Г., Разумова Л. М. розробили рецептуру майонезу, збагаченого йодом, селеном та сиропом стевії з метою поповнення організму людини цими нутрієнтами [15].

В якості інноваційного інгредієнта виробництва майонезу ми пропонуємо конопляну олію, яку виробляють з конопляного насіння шляхом пресування.

Сучасні підприємства України такі, як ТОВ «Агросільпром» (Дніпропетровська обл.), ФОП «Садовніченко» (Дніпропетровська обл.), ПП «Річойл» (Херсонська обл.), ТОВ «М Плюс Груп» (м. Київ), ТОВ «Десналенд» (Сумська обл.), ФГ «Екосвіт» (Сумська обл.), ПП «Біговал» (Харківська обл.), ПП НВФ «Елітфіто» (Івано-Франківська обл.) та інші, які виробляють конопляну олію використовують тільки спосіб холодного пресування, обґрунтовуючи це тим, що при даному способі отримання олії зберігаються всі її корисні властивості.

Параметрам і способам виробництва, а також вивченню їх впливу на якість конопляної олії присвятили свої дослідження деякі вчені світу [16-18].

Конопляна олія – єдина з природних олій, в якій Омега-3 і Омега-6 ненасичені жирні кислоти знаходяться в ідеальному співвідношенні 1 : 3÷5, що рекомендований експертами Всесвітньої організації охорони здоров'я. Ці кислоти вкрай необхідні для збереження й захисту функцій різних клітин організму людини, вони очищають судини (артерії),

трансформують і стримують накопичення холестерину. Особливо цінним у конопляній олії є вміст біля 2-5% гамма-ліноленової кислоти, яка є складовою материнського молока людини і досить рідко зустрічається в природі [19,20]. Конопляна олія має унікальний вміст ненасичених жирних кислот у порівнянні з відомими рослинними оліями (табл. 1) [21,22].

Таблиця 1 – Порівняльний вміст жирних кислот в рослинних оліях

№ з/п	Назва олії	Вміст кислоти у % по відношенню до загальної кількості жирних кислот		
		Олеїнова (Омега-9)	Лінолева (Омега-6)	Ліноленова (Омега-3)
1	Конопляна	16,2	54,8	14,8
2	Ляна	20,1	14,6	55,5
3	Соняшникова	54,1	12,5	0,0
4	Сафлорова	75,2	12,8	0,0
5	Кукурудзяна	56,4	0,4	1,1
6	Гарбузова	55,7	0,6	0,4
7	Кедрова	42,4	19,9	0,3
8	Соєва	21,7	54,1	0,6
9	Ріпакова	60,2	20,5	8,0
10	Гірчична	42,1	27,8	10,1
11	Пшенична	15,4	52,3	8,1
12	Горіхова	20,5	57,5	10,5
13	Рижієва	15,7	19,6	32,9
14	Маслинова	69,9	12,6	0,7
15	Коріандрова	66,1	17,2	0,6
16	Кокосова	7,8	1,7	0,0
17	Пальмова	38,6	9,9	0,0
18	Бавовняна	19,0	54,0	1,0
19	Арахісова	46,5	31,4	0,0
20	Олія авокадо	0,0	12,5	1,0
21	Олія канолі	61,8	18,6	9,1
22	Олія з виноградних кісточок	14,3	74,7	0,0

* за даними досліджень [26]

Науковці вже давно підтвердили необхідність для людини ненасичених жирних кислот Омега-3 і Омега-6, але першорядне значення має не тільки вміст цих кислот в продукті, а й правильне поєднання. Вчені світу досліджують жирнокислотний склад олії з насіння сортів конопель, районованих саме в їхній країні [23-25].

На думку європейських експертів, мінімальна денна потреба у Омега-3 ненасичених жирних кислотах у молоді та дорослих становить приблизно 1000 – 1500 мг залежно від статі, віку та фізичної активності. Співвідношення Омега-6 до Омега-3 ненасичених жирних кислот для лікувально-профілактичного харчування – від 3:1 до 5:1. За

розрахунками А. П. Левицького, на сьогодні змішаний раціон пересічного українця має співвідношення 43,6:1, тобто перевищує допустимий рівень Омега-6 ненасичених жирних кислот у 8,7 рази [27].

Конопляна олія містить бактерицидні речовини, гліцериди, мікроелементи, вітаміни А, В₁, В₂, В₃, В₆, D і Е, антиоксиданти, каротин, фітостероли, фосфоліпіди, мінеральні речовини.

У конопляній олії високий вміст хлорофілу (в середньому 2-7 мг·кг⁻¹), який обумовлює її зелений колір, а також є природним антиоксидантом. Конопляна олія має приємний горіховий смак, не має токсичних речовин і не потребує додаткового очищення, використовується як цінна харчова олія і біологічно активна добавка до їжі [28].

Вище наведені факти підтвердили доцільність рекомендацій щодо використання конопляної олії з лікувальною метою як самостійного продукту, або в якості інгредієнту харчових продуктів.

Мета статті

В ході попередніх досліджень було розроблено технологію комплексної переробки насіння промислових конопель. Вона дозволяє отримати серед інших конопляних продуктів олію конопляну, яка відповідає вимогам ТУ У 10.4-39224310-001:2019 «Олія конопляна. Технічні умови». З огляду на унікальний склад олії конопляної, було сформульовано гіпотезу щодо можливості застосування її як основного компоненту майонезу. Об'єкт дослідження – технологія виробництва майонезу з конопляною олією. Мета роботи полягає в дослідженні органолептичних, фізико-хімічних показників його якості; розрахунку поживної та енергетичної цінності готового продукту.

Викладення основного матеріалу

У якості жирової фази для рецептури майонезу нами запропоновано конопляну олію, в якій співвідношення Омега-6 до Омега-3 наближене до ідеального і становить 3:1. Крім того, вона багата на природні антиоксиданти. Для виготовлення майонезу використовували наступну сировину:

- олія конопляна, отримана на шнековому пресі в Інституті луб'яних культур Національної академії аграрних наук України;
- олія соняшникова рафінована згідно ДСТУ 4492:2017 «Олія соняшникова. Технічні умови»;
- яйця курячі згідно ДСТУ 5028:2008 «Яйця курячі харчові. Технічні умови»;
- цукор-пісок згідно ДСТУ 2316–93 «Цукор-пісок. Технічні умови»;
- сіль кухонна згідно ДСТУ 3583:97 «Сіль кухонна. Загальні технічні умови»;
- гірчиця згідно ДСТУ 1052:2005 «Гірчиця харчова. Загальні технічні умови»;

– лимонний сік згідно ДСТУ 7159:2010 «Консерви соки відновлені».

Рецептури дослідних зразків, розраховані на 100 г готового продукту майонезу жирністю 72 %, наведені в таблиці 2:

Зразок №1 – контрольний зразок висококалорійного майонезу;

Зразок №2 – з повною заміною соняшникової олії на конопляну;

Зразок №3 – із заміною 50 % соняшникової олії на конопляну;

Зразок №4 – із заміною 75 % соняшникової олії на конопляну.

Таблиця 2 – Рецептурні співвідношення дослідних зразків майонезу на 100 г готового продукту

№ з/п	Сировина	Зразок №1	Зразок №2	Зразок №3	Зразок №4
1	Соняшникова олія, г	71,78	-	35,03	17,67
2	Конопляна олія, г	-	69,40	35,03	53,01
3	Яйце куряче, г	20,25	19,57	19,76	19,93
4	Сіль кухонна, г	1,18	1,14	1,15	1,16
5	Цукор-пісок, г	1,39	1,34	1,36	1,37
6	Гірчиця, г	5,78	5,60	5,65	5,70
7	Лимонний сік, г	5,78	5,60	5,65	5,70

Ячну суміш, олію, гірчицю, лимонний сік, сіль та цукор-пісок в необхідній кількості поміщали в чашу блендера, змішували протягом 30 с до утворення стійкої емульсії. Безпосередньо після виготовлення майонезу провели дослідження його якості. Відбір проб і визначення вмісту жиру та кислотності здійснювали згідно ДСТУ 4560:2006 «Майонези. Правила приймання та випробування».

Органолептичні показники якості встановлювали на підставі коефіцієнтів важливості з використанням профільного методу, результати наведені в табл. 3.

Таблиця 3 – Органолептичні показники якості дослідних зразків майонезу

Номер зразка	Зовнішній вигляд	Консистенція	Колір	Запах	Смак	Загальна оцінка
Коефіцієнт вагомості	0,15	0,1	0,15	0,3	0,3	1
Зразок №1	5	5	5	5	5	5,00
Зразок №2	5	5	5	3	2	3,50
Зразок №3	5	5	5	5	5	5,00
Зразок №4	5	5	5	4	3	4,10

Зовнішній вигляд, консистенція та колір усіх зразків були оцінені на 5, а от смак і запах зразків різнилися. Органолептичний профіль дослідних зразків наведений на рис. 1. За проведеною органолептичною оцінкою можна зробити висновок, що зразки №1 і №3 мають прийнятні результати.

Результати визначення показників якості дослідних зразків майонезу наведені в табл. 4.

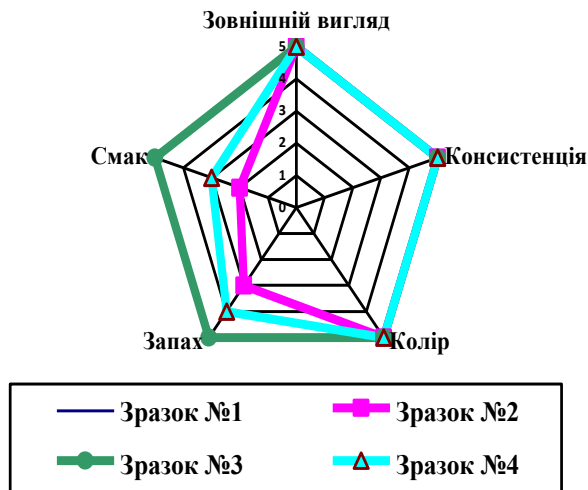


Рис. 1 – Органолептичний профіль дослідних зразків майонезу

Таблиця 4 – Результати визначення показників якості дослідних зразків майонезу

Номер зразку	Вміст жиру, %	Кислотність, %
Зразок №1	72,02	0,26
Зразок №2	69,27	0,35
Зразок №3	71,97	0,30
Зразок №4	70,34	0,34
За ДСТУ 4487:2005 «Майонези. загальні технічні умови»	більше 55,0	не більше 1,25

Представлені результати досліджень свідчать про те, що фізико-хімічні показники якості дослідних зразків відповідають даним нормативних документів.

Після визначення основних показників якості майонезу, нами зроблений висновок про рекомендацію до впровадження рецептури конопляного майонезу № 3.

Жирнокислотний аналіз майонезу «Конопляний» проводили методом газової хроматографії на хроматографі «Agilent 7890». Згідно отриманої хроматограми, визначили відсотковий вміст жирних кислот у конопляному майонезі, який наведено в таблиці 5.

Таблиця 5 – Порівняльна характеристика жирнокислотного складу конопляного майонезу та олій

№ з/п	Назва жирної кислоти	Вміст у % до загальної кількості жирних кислот		
		Конопляна олія	Соняшникова олія*	Майонез
1	2	3	4	5
1	C 16:0 пальмітинова	5,639	5,0 – 7,6	6,471
2	C 18:0 стеаринова	3,277	2,7 – 6,5	3,285
3	C 18:1 олеїнова (Омега-9)	15,290	14,0 – 39,4	22,937
4	C 18:2 лінолева (Омега-6)	54,794	48,3 – 74,0	55,046
5	C 18:3 альфа-ліноленова (Омега-3)	10,523	до 0,3	7,751
6	C 18:3 гамма-ліноленова (Омега-6)	2,391	-	1,219
7	C 20:0 арахідова	5,585	0,1 – 0,5	0,601
8	Інші	2,501	28 – 29,6	2,690

* за даними ДСТУ 4492:2017 «Олія соняшникова. Технічні умови»

Для підтвердження переваги обраної рецептури майонезу було проаналізовано його поживну та енергетичну цінність (табл. 6).

Таблиця 6 – Порівняння енергетичної цінності отриманого майонезу з виробничими зразками

№ з/п	Назва майонезу	Вміст білків, %	Вміст жирів, %	Вміст вуглеводів, %	Калорійність, ккал в 100 г продукту
1	«Європейський», ТМ «Торчин»	0,5	72,0	4,2	669,0
2	«Преміум», ТМ «Щедро»	1,1	72,0	2,8	664,0
3	«Європейський», ТМ «Королівський смак»	0,05	72,0	2,8	661,0
4	«Європейський», ТМ «Ашан»	1,9	72,0	3,8	672,0
5	«Поживний», ТМ «Гуляй-Поле»	0,48	72,0	3,14	661,0
6	Майонез «Конопляний»	2,9	72,7	2,5	706,5

Наведені дані свідчать про те, що поживна цінність розробленого майонезу краща за рахунок вмісту білків та ненасичених жирних кислот.

Висновки

Аналіз технологічного процесу виробництва майонезу на основі конопляної олії та дослідження якості зразків готового продукту довів, що майонез «Конопляний» – це перспективний оздоровчий соус.

Встановлено, що найкращі показники якості має рецептура майонезу «Конопляний», жирова основа якого складається з 50 % конопляної олії і 50 % соняшникової рафінованої олії. Вміст ненасичених жирних кислот в майонезі «Конопляний» складає 84 % від загальної кількості жирних кислот. За рахунок наявності в конопляній олії і, відповідно, у конопляному майонезі, порівняно високою вмісту токоферолу, майонез «Конопляний» має прийнятний термін зберігання без використання антиоксидантів та консервантів. Також хлорофіли конопляної олії надають майонезу «Конопляний» приємного яскравого салатого кольору.

Список літератури

- Ткаченко, Н. А. Нові види майонезів оздоровчого призначення / Н. А. Ткаченко, О. П. Некрасов, Т. В. Маковська // *Матеріали міжнародної наукової конференції MicroCAD*. URL: http://www.kpi.kharkov.ua/archive/microcad/2016/S12/file_285.pdf.
- Бахмач, В. О. Технологія майонезів на основі яєчних продуктів з використанням збагачених каротином олій / В. О. Бахмач, В. І. Бабенко, І. В. Левчук, Т. В. Падалка // *Продукты & Ингредиенты*. – 2012. – № 5 (91). – С. 46-48.
- Бахмач, В. О. Удосконалення технології майонезів з використанням рослинної сировини / В. О. Бахмач, Л. В. Пешук // *Харчова промисловість*. – 2015. – №15. – С. 27-31.
- Пешук, Л. В. Нові майонези з оптимізованим рецептурним складом / Л. В. Пешук, І. Г. Радзівська // *Продукты & ингредиенты*. – 2012. – № 2 (88). – С. 50-52.
- Белінська, А. П. Використання купажованих олій функціонального призначення у технології майонезів: матеріали 80 міжнародної наукової конференції молодих учених, аспірантів і студентів / А. П. Белінська, В. В. Анан'єва, О. І. Байбак, І. Г. Радзівська // *Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті*, (Київ, 10–11 квітня 2014 р.). – К.: НУХТ, 2014. – Ч. 1. – С.523-524.
- Пат. України на корисну модель 65390, МПК А23L 1/24 (2006.01). Майонез функціонального призначення / Лазарєва Т. А., Лазарєв М. І., Гавриляка А. Ю.: власник Українська інженерно-педагогічна академія. – Бюл. 2011 04180; заявл. 06.04.2011; опубл. 12.12.2011, Бюл. № 23.
- Пат. РФ на изобретение 2524821, МПК А23L1/24. Майонез / Табакаева О. В., Каленик Т. К.: патентообладатель Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего

- професійного освіти «Дальневосточный федеральный университет». – №2000053107; заявл. 12.03.2013; опубл. 10.08.2014, Бюл. №22.
8. **Галух, Б. І.** Збагачення майонезів і соусів комплексом природних антиоксидантів і біологічно активних речовин / **Б. І. Галух, М. З. Паска, У. Р. Драчук** // *Науковий вісник ЛНУВМБТ імені С. З. Гжицького*. – 2015. – №1 (61). – С. 11-16
 9. **Манк, В. В.** Розроблення емульсійних продуктів підвищеної біологічної цінності / **В. В. Манк, Л. В. Пешук, І. Г. Радзівська** // *Харчова промисловість*. – 2005. – №4. – С. 42-45.
 10. **Шумилова, І. Ш.** Современные технологии приготовления соуса майонез на предприятиях общественного питания / **И. Ш. Шумилова** // *Масложировая промышленность*. – 2012. – № 3. – С. 14-15.
 11. **Рудавська, Г.** Майонезний соус з використанням насіння льону / **Г. Рудавська, Н. Анненкова** // *Продовольча індустрія АПК*. – 2011. – №5 (13). – С. 40-44.
 12. **Корзун, В. Н.** Технологія соусів з використанням фукусу та насіння льону / **В. Н. Корзун, І. Ю. Антонюк, О. І. Шкіра** // *Наукові праці ОНАХТ*. – 2013. – №44. – С. 138-142.
 13. Пат. України на винахід 51395, МПК 6A23D9/00. Майонез / **Іхно М. П., Котелевська А. А.**: власник Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут» – №2002031975; заявл. 12.03.2002; опубл. 15.11.2002, Бюл. № 11.
 14. **Гореликова, В. А.** Исследование возможности включения в состав майонеза растительного экстракта антиоксидантного действия / **Г. А. Гореликова, П. С. Скубаев** // *Техника и технология пищевых производств*. – 2009. – №1. – С. 105-109.
 15. Пат. України на корисну модель 14129, МПК (2006) A23L 1/24. Майонез «Кримський» збагачений / **Дежич Ю. Г., Разумова Л. М.**: власник Товариство з обмеженою відповідальністю «Акваполис». – № 2002031975; заявл. 19.05.2005; опубл. 15.05.2006, Бюл. № 5.
 16. **Cherney, J. H.** Industrial Hemp in North America: Production, Politics and Potential / **J. H. Cherney, E. Small** // *Agronomy*. – 2016. – Vol. 6 (58). – P. 1-24. – doi: 10.3390/agronomy6040058.
 17. **Crimaldi, M.** Optimization of Hemp Seeds (Cannapa Sativa L.) Oil Mechanical Extraction / **M. Crimaldi, S. Faugno, M. Sanninob, L. Ardito** // *Chemical engineering transactions*. – 2017. – Vol. 58. – P. 373-378. – doi: 10.3303/CET1758063.
 18. **Oomah, B. D.** Characteristics of hemp (Cannabis sativa L.) seed oil / **B. D. Oomah, M. Busson, D. V. Godfrey, J. C. G. Drover** // *Food Chemistry*. – 2002. – Vol. 76. – P. 33-43. – doi: 10.1016/S0308-8146(01)00245-X.
 19. **Мохер, Ю. В.** Нормативна база оцінювання конопляної олії / **Ю. В. Мохер, Л. М. Жуплатова, С. В. Дудукова** // *Луб'яні та технічні культури, збірник наукових праць*. – 2015. – № 4 (9). – С. 141-145.
 20. **Deferne, J. L.** Hemp seed oil: A source of valuable essential fatty acids / **J. L. Deferne, D.W. Pate** // *Journal of the International Hemp Association*. – 1996. – 3 (1). – P. 1-7.
 21. **Осейко, М. І.** Технологія рослинних олій: підруч. / **М. І. Осейко**. – К.: Варта, 2006. – 280 с.
 22. Конопляна олія. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/Конопляна_олія.
 23. **Parker, T. D.** Fatty Acid Composition and Oxidative Stability of Cold-pressed Edible Seed Oils / **T. D. Parker, D. A. Adams, K. Zhou [et al.]** // *Journal of Food Science*. – 2003. – Vol. 4 (68). – P. 1240-1243. – doi: 10.1111/j.1365-2621.2003.tb09632.x.
 24. **Abuzaytoun, R.** Oxidative stability of flax and hemp oils / **R. Abuzaytoun, F. Shahidi** // *Journal of the American Oil Chemists` Society*. – 2006. – Vol. 83 (10). – P. 855-861. – doi: 10.1007/s11746-006-5037-7.
 25. **Da Porto, C.** Fatty acids composition and oxidation stability of hemp (Cannabis Sativa L.) seed oil extracted by supercritical carbon dioxide / **C. Da Porto, D. Decorti, F. Tubaro** // *Industrial Crops and Products*. – 2011. – Vol. 36. – P. 401-404. – doi: 10.1016/j.indcrop.2011.09.015.
 26. **Sova, N.** Research of Physical and Chemical Parameters of Oil Obtained from Organic and Conversion Hemp Seeds Varieties "Hliana" / **N. Sova, M. Lutsenko, A. Korchmaryova, K. Andrusyevych** // *Ukrainian Food Journal*. – 2018. – Vol. 7 (2). – P. 244-252. – doi: 10.24263/2304-974X-2018-7-2-7.
 27. **Кричковська, Л.** Функціональні компоненти в купажах рослинних олій із каротином / **Л. Кричковська, А. Белінська, О. Жулінська** // *Товари і ринки*. – 2010. – №2. – С. 97-103.
 28. Продукти з насіння конопель. URL: <https://desna-shop.com/uk/produkty-z-konopli/semena-konopli-uk/>

References (transliterated)

1. **Tkachenko, N. A., Nekrasov, O. P., Makov'ska, T. V.** Novi vydy mayoneziv ozdorovchoho pryznachennya [New types of health improvement mayonnaise]. *Materialy mizhnarodnoyi naukovoї konferentsiyi [MicroCAD Materials of the international scientific conference MicroCAD]*. Available at: http://www.kpi.kharkov.ua/archive/microcad/2016/S12/file_285.pdf.
2. **Bakhmach, V. O., Babenko, V. I., Levchuk, I. V., Padalka, T. V.** Tekhnolohiya mayoneziv na osnovi yayechnykh produktiv z vykorystanniam zbahachenykh karotynom oliy [Mayonnaise technology based on egg products using carotene-enriched oils]. *Produkty & Ingredyenty [Products & Ingredients]*, 2012, 5 (91), 46-48.
3. **Bakhmach, V. O., Peshuk, L. V.** Udoskonalennya tekhnolohiyi mayoneziv z vykorystanniam roslynnoyi syrovyny [Improving the technology of mayonnaise with use of vegetable raw materials]. *Kharchova promyslovist' [Food industry]*, 2015, 15, 27-31.
4. **Peshuk, L. V., Radziyev'ska, I. H.** Novi mayonezy z optymizovanyim retsepturnym skladom [New mayonnaise with optimized prescription formulations]. *Produkty & Ingredyenty [Products & Ingredients]*, 2012, 2 (88), 50-52.
5. **Byelins'ka, A. P., Anan'yeva, V. V., Baybak, O. I., Radziyev'ska, I. H.** Vykorystannya kupazhovanykh oliy funktsional'nykh pryznachennya u tekhnolohiyi mayoneziv [The use of blended oils for functional purposes in mayonnaise technology]. *Materialy 80 mizhnarodnoyi naukovoї konferentsiyi molodykh uchenykh, aspirantiv i studentiv. «Naukovi zdobutky molodi – vyrishennyu problem kharchuvannya lyudstva u XXI stolitti»*, (Kyiv, 10–11.04.2014). – K.: NUKhT, 2014, 1, 523-524.
6. **Lazaryeva, T. A., Lazaryev, M. I., Havrylyaka, A. Yu.** *Mayonez funktsional'noho pryznachennya [Mayonnaise of a functional purpose]*. Patent UA, no. 65390, 2011.
7. **Tabakaeva, O. V., Kalenik, T. K.** *Mayonez [Mayonnaise]*. Patent RF, no. 2000053107, 2014.

8. **Halukh, B. I., Paska, M. Z., Drachuk, U. R.** Zbahachennya mayoneziv i sousiv kompleksom pryrodnykh antyoksydantiv i biolohichno aktyvnykh rechovyn [Enrichment of mayonnaise and sauces with a complex of natural antioxidants and biologically active substances]. *Naukovyy visnyk LNUWMBT imeni S. Z. Gzhyts'koho [Scientific Bulletin of LNUWMBT named after S.Z.Gzhytsky]*, 2015, **1** (61), 11-16.
9. **Mank, V. V., Peshuk, L. V., Radziyevs'ka, I. H.** Rozroblennya emul'siynykh produktiv pidvyshchenoyi biolohichnoyi tsinnosti [Development of emulsion products of increased biological value]. *Kharchova promyslovist' [Food industry]*, 2005, **4**, 42-45.
10. **Shumilova, I. Sh.** Sovremennyye tekhnologii prigotovleniya sousa mayonez na predpriyatiyakh obshchestvennogo pitaniya [Modern technologies of preparation of mayonnaise sauce at catering establishments]. *Maslozhirnyaya promyshlennost' [Oil and fat industry]*, 2012, **3**, 14-15.
11. **Rudavs'ka, H., Annyenkova, N.** Mayoneznyy sous z vykorystanniam nasinnya l'onu [Mayonnaise sauce using flax seeds]. *Prodovol'cha industriya APK [Food industry of AIC]*, 2011, **5** (13), 40-44.
12. **Korzun, V. N., Antonyuk, I. Yu., Shkira, O. I.** Tekhnolohiya sousiv z vykorystanniam fukusu ta nasinnya l'onu [The technology of sauces with the use of bladder wrack and flax seed]. *Naukovi pratsi ONAKhT [Scientific works of ONAFT]*, 2013, **44**, 138-142.
13. **Ikhno, M. P., Kotelevs'ka, A. A.** *Mayonez [Mayonnaise]*. Patent UA, no. 2002031975, 2002.
14. **Gorelikova, V. A., Skubaev, P. S.** Issledovanie vozmozhnosti vklyucheniya v sostav mayoneza rastitel'nogo ekstrakta antioksidantnogo deystviya [Study the possibility of including of plant extract antioxidant activity in the composition of mayonnaise] *Tekhnika i tekhnologiya pishchevykh proizvodstv [Technology of food production]*, 2009, **1**, 105-109.
15. **Dezhyts, Yu. H., Razumova, L. M.** *Mayonez «Kryms'kyy» zbahachenny [Mayonnaise "Cryimskiy" enriched]*. Patent UA, no. 14129, 2006.
16. **Cherney, J. H., Small, E.** Industrial Hemp in North America: Production, Politics and Potential. *Agronomy*, 2016, **6** (58), 1-24, doi: 10.3390/agronomy6040058.
17. **Criminaldi, M., Faugno, S., Sanninob, M., Ardito L.** Optimization of Hemp Seeds (Canapa Sativa L.) Oil Mechanical Extraction. *Chemical engineering transactions*, 2017, **58**, 373-378, doi: 10.3303/CET1758063.
18. **Oomah, B. D., Busson, M., Godfrey, D. V., Drover, J. C. G.** Characteristics of hemp (Cannabis sativa L.) seed oil. *Food Chemistry*, 2002, **76**, 33-43, doi: 10.1016/S0308-8146(01)00245-X.
19. **Mokher, Yu. V., Zhuplatova, L. M., Dudukova, S. V.** Normatyvna baza otsinyuvannya konoplyanoyi oliyi [Regulatory framework for evaluation of hemp oil]. *Lub'yani ta tekhnichni kul'tury, zbirnyk naukovykh prats' [Bast and technical crops, collection of scientific papers]*, 2015, **4** (9), 141-145.
20. **Deferne, J. L., Pate, D.W.** Hemp seed oil: A source of valuable essential fatty acids. *Journal of the International Hemp Association*, 1996, **3** (1), 1-7.
21. **Oseyko, M. I.** Tekhnolohiya roslynnykh oliy [Vegetable oil technology], K.: Varta, 2006, 280.
22. Konoplyana oliya. Available at: https://uk.wikipedia.org/wiki/Конопляна_олія.
23. **Parker, T. D., Adams, D. A., Zhou, K. et al.** Fatty Acid Composition and Oxidative Stability of Cold-pressed Edible Seed Oil. *Journal of Food Science*, 2003, **4** (68), 1240-1243, doi: 10.1111/j.1365-2621.2003.tb09632.x.
24. **Abuzaytoun, R., Shahidi, F.** Oxidative stability of flax and hemp oils. *Journal of the American Oil Chemists' Society*, 2006, **83** (10), 855-861, doi: 10.1007/s11746-006-5037-7.
25. **Da Porto, C., Decorti, D., Tubaro, F.** Fatty acids composition and oxidation stability of hemp (Cannabis Sativa L.) seed oil extracted by supercritical carbon dioxide. *Industrial Crops and Products*, 2011, **36**, 401-404, doi: 10.1016/j.indcrop.2011.09.015.
26. **Sova, N., Lutsenko, M., Korchmaryova, A., Andrusyevych, K.** Research of Physical and Chemical Parameters of Oil Obtained from Organic and Conversion Hemp Seeds Varieties "Hliana". *Ukrainian Food Journal*, 2018, **7** (2), 244-252, doi: 10.24263/2304-974X-2018-7-2-7.
27. **Krychkovs'ka, L., Belins'ka, A., Zhulins'ka, O.** Funktsional'ni komponenty v kupazhovanykh roslynnykh oliyakh iz karotynom [Functional components in blended vegetable oils with carotene]. *Tovary i rynky [Products and markets]*, 2010, **2**, 97-103.
28. *Produkty z nasinnya konopel' Available at: <https://desna-shop.com/uk/produkty-z-konopli/semena-konopli-uk/>*

Відомості про авторів (About authors)

Sova Nataliia Anatoliivna – викладач, Дніпровський державний аграрно-економічний університет, викладач кафедри технології зберігання і переробки сільськогосподарської продукції; м. Дніпро, Україна; ORCID: 0000-0003-4750-2473; e-mail: sova.natalia.89@gmail.com.

Nataliia Sova – teacher at the department of technology storage and processing of agricultural products of Dnipro State Agrarian and Economic University, Dnipro, Ukraine; ORCID: 0000-0003-4750-2473; e-mail: sova.natalia.89@gmail.com.

Луценко Марина Василівна – кандидат технічних наук, доцент, м. Дніпро Україна e-mail: maryna.lutsenko11@gmail.com.

Maryna Lutsenko – Candidate of Technical Sciences (Ph. D.), Docent, Associate Professor, Dnipro, Ukraine; e-mail: maryna.lutsenko11@gmail.com.

Лобанова Алевтина Олександрівна – магістр, Дніпровський державний аграрно-економічний університет, м. Дніпро, Україна; e-mail: alev.1301.tina@gmail.com.

Alevtyna Lobanova – master, Dnipro State Agrarian and Economic University, Dnipro, Ukraine; e-mail: alev.1301.tina@gmail.com.

Грекова Ніна Василівна – доцент, Дніпровський державний аграрно-економічний університет, доцент кафедри технології зберігання і переробки сільськогосподарської продукції; м. Дніпро, Україна; ORCID: 0000-0003-1130-8548; e-mail: GrekovaNinaVas@gmail.com.

Nina Hrekova – Docent of department of technology storage and processing of agricultural products of Dnipro State Agrarian and Economic University, Dnipro, Ukraine; ORCID: 0000-0003-1130-8548; e-mail: GrekovaNinaVas@gmail.com.

Будь ласка, посилайтесь на цю статтю наступним чином:

Сова, Н. А. Використання конопляної олії у технології майонезу / **Н. А. Сова, М. В. Луценко, А. О. Лобанова, Н. В. Грекова** // *Вісник НТУ «ХПІ»*, Серія: *Нові рішення в сучасних технологіях*. – Харків: НТУ «ХПІ». – 2019. – № 5 (1330). – С. 152-159. – doi:10.20998/2413-4295.2019.05.20.

Please cite this article as:

Sova, N., Lutsenko, M., Lobanova, A., Hreкова, N. Use of hemp oil in mayonnaise technology. *Bulletin of NTU "KhPI"*. Series: *New solutions in modern technologies*. – Kharkiv: NTU "KhPI", 2019, 5 (1330), 152-159, doi:10.20998/2413-4295.2019.05.20.

Пожалуйста, ссылайтесь на эту статью следующим образом:

Сова, Н. А. Использование конопляного масла в технологии майонеза / **Н. А. Сова, М. В. Луценко, А. А. Лобанова, Н. В. Грекова** // *Вестник НТУ «ХПИ»*, Серія: *Новые решения в современных технологиях*. – Харьков: НТУ «ХПИ». – 2019. – № 5 (1330). – С. 152-159. – doi:10.20998/2413-4295.2019.05.20.

АННОТАЦИЯ Современная концепция здорового питания базируется на научно обоснованном подходе к совершенствованию состава, свойств и технологий пищевых продуктов, которые должны не только удовлетворять потребности организма человека в основных пищевых веществах и энергии, но и способствовать профилактике заболеваний, сохраняя здоровье и обеспечивая долголетие. Среди ассортимента пищевых продуктов масложировой отрасли значительное место занимают майонезы. Заинтересованность в расширении исследований технологии майонезов обусловлена предъявлением высоких требований к качеству компонентов жировой фазы. Особенно важно использование натуральных компонентов – растительных масел с выраженными пищевыми и биологическими свойствами и добавок, имеющих полезные для здоровья человека функциональные свойства. Учитывая уникальный состав масла конопляного, была сформулирована гипотеза о возможности применения его в качестве основного компонента майонеза. Объект исследования – технология производства майонеза с конопляным маслом. Цель работы заключается в исследовании органолептических, физико-химических показателей его качества; расчета питательной и энергетической ценности готового продукта. Отбор проб и определение содержания жира и кислотности осуществляли согласно ДСТУ 4560: 2006 «Майонезы. Правила приемки и испытания». Было изготовлено четыре образца майонеза: образец №1 – контрольный образец высококалорийного майонеза; образец №2 – с полной заменой подсолнечного масла на конопляное; образец №3 – с заменой 50 % подсолнечного масла на конопляное; образец №4 – с заменой 75 % подсолнечного масла на конопляное. По проведенной органолептической оценке сделали вывод, что образцы №1 и №3 имеют приемлемые результаты. Установлено, что лучшие показатели качества имеет рецептура майонеза «Конопляный», жировая основа которого состоит из 50 % конопляного масла и 50 % подсолнечного рафинированного масла, содержание жира в данном образце составляло 71,97 %, кислотность – 0,3 %. Методом газовой хроматографии проведено жирнокислотный анализ майонеза «Конопляный». Содержание ненасыщенных жирных кислот в данном образце составил 84 % от общего количества жирных кислот. Рассчитано энергетическую и питательную ценность майонеза «Конопляный», проведено сравнение с производственными образцами.

Ключевые слова: майонез; конопляное масло; подсолнечное масло; органолептическая оценка; содержание жира; кислотность; жирнокислотный состав; энергетическая ценность.

Надійшла (received) 14.02.2019

ЗМІСТ

ЕНЕРГЕТИКА, МАШИНОБУДУВАННЯ ТА ТЕХНОЛОГІЇ КОНСТРУКЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ

- Бошкова І. Л., Волгушева Н. В., Солодка А. В., Бошков Л. З.** Методика теплового розрахунку теплоутилізатора з щільним шаром гранульованого матеріалу 3
- Довгополов А. Ю., Некрасов С. С., Жигилій Д. О.** Моделювання напружено-деформованого стану роз'ємного з'єднання в деталях з армованих композиційних матеріалів методом СЕА 10
- Іорданов І. В., Сімонова Ю. І., Петренко А. В., Положій А. В., Подкопачев С. В., Довгаль В. Ю., Король А. В.** Дослідження на моделях стійкості порід покрівлі вугільного пласта при дії динамічних навантажень 17
- Князєва В. М., Канюк Г. І., Мезєря А. Ю., Андрєєв О. В.** Аналіз нормативних документів щодо забезпечення ефективної роботи насосних установок магістральних нафтопроводів 27
- Кожушко А. П.** Аналіз конструктивних особливостей причіпних та напівпричіпних цистерн у складі машинно-тракторного агрегату 34
- Кусий Я. М., Топільницький В. Г.** Вплив розміщення елементів конструкції на формування технологічних пошкоджень виливка 41
- Лухтура Ф. І., Медведєва М. В.** Про застосування імпульсної подачі робочого середовища в системі водопостачання 48
- Тарасова В. О., Кузнецов М. О., Харлампіді Д. Х.** Система моніторингу та діагностики енергетичної ефективності теплонасосної установки 58
- Черняк О. М., Тріщ Р. М., Денисенко А. М.** Методика оцінювання шкідливих чинників, які впливають на здоров'я робітників машинобудівного підприємства 70
- Яким Р. С., Сліпчук А. М.** Оцінка надійності та критерії підвищення якості вставного породоруйнівного оснащення тришаршкових бурових доліт для буріння особливо міцних порід 77

ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ

- Дашкевич А. О., Воронцова Д. В., Скоробогатко М. В.** Алгоритм пошуку стійких відповідностей пар ключових точок на зображеннях та картах глибини 86
- Кодола Г. М., Волинець Н. С., Сербулова І. В.** Автоматизоване тестування веб-додатків з різнорівневою архітектурою 91
- Становська І. І., Герганов М. Л., Гур'єв І. М.** Моделювання процесів навантаженої реконструкції мережі придорожніх вагових комплексів 101

ХІМІЧНІ ТА ХАРЧОВІ ТЕХНОЛОГІЇ, ЕКОЛОГІЯ

- Авіна С. І., Гринь Г. І.** Дослідження впливу технологічних параметрів на вихід ціаністого водоводу 109
- Каракуркчі Г. В., Сахненко М. Д., Ведь М. В., Кайдалов Р. О., Шаповал О. М.** Технології інженерії поверхонь деталей силових установок автомобільної та бронетанкової техніки 115
- Кривільова С. П., Власенко В. В., Цвіркун Д. О.** Боротьба з промисловим пилом при виробництві цементу як фактор суттєвого зниження негативного впливу цементних заводів на довкілля 124
- Мельник Ю. Р., Старчевський Р. О., Мельник С. Р.** Трансестерифікація тригліцеридів етанолом у оксидів металів 132
- Михайленко В. Г., Лук'янова О. І., Гіль З. П.** Отримання окислювачів з використанням фізичних полів 139
- Миколенко С. Ю., Царук Л. Ю., Чурсінов Ю. О.** Вплив продуктів переробки амаранту і чаї на якість хліба 145
- Сова Н. А., Луценко М. В., Лобанова А. О., Грекова Н. В.** Використання конопляної олії у технології майонезу 152
- Тищенко В. І., Божко Н. В., Пасічний В. М.** М'ясомісткі комбіновані продукти з м'ясом качки та сріблястого карася 160
- Хохотва О. П., Маслянка К. С.** Сорбція міді й нікелю фосфорильованими сорбентами в статичних умовах 169
- Цихановська І. В., Євлаш В. В., Хамітова Б. М., Уразбаєва К. А., Александров О. В., Кайда Н. С.** Вплив харчової добавки "магнетофуд" на структурно-механічні властивості формового желейного мармеладу з різними структуроутворювачами 175
- Чорний О. О., Кондратов С. О., Олійников Д. С.** Розробка композиційних полімерних матричних таблеток із заданим часом вивільнення ізосорбиду динітрату методом математичного моделювання 187
- Чулєєва О. В., Золотарьов В. М.** Дослідження впливу інгредієнтів на електрофізичні властивості 197