

УДК664.34:[613.268:633.522  
DOI: 10.31866/2616-7468.4.2.2021.249104

## ДОСЛІДЖЕННЯ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ ТА БЕЗПЕЧНОСТІ МАЙОНЕЗУ НА ОСНОВІ КОНОПЛЯНОЇ ОЛІЇ

**Анна Геліх,**  
кандидат технічних наук,  
Сумський національний  
аграрний університет,  
Суми, Україна,  
gelihsumy@gmail.com  
<https://orcid.org/0000-0003-3769-1231>  
© Геліх А., 2021

**Владислав Применко,**  
кандидат технічних наук,  
Відокремлений підрозділ  
«Дніпровський факультет менеджменту  
і бізнесу Київського університету культури»,  
Дніпро, Україна,  
primenkovlad@gmail.com  
<https://orcid.org/0000-0001-7856-6678>  
© Применко В., 2021

**Василенко Ольга,**  
кандидат технічних наук,  
Сумський національний  
аграрний університет,  
Суми, Україна,  
vasylenko.sumy@gmail.com  
<https://orcid.org/0000-0003-1643-0702>  
© Василенко О., 2021

**Іван Приходько,**  
магістрант  
Сумський національний  
аграрний університет,  
Суми, Україна,  
pryhodko99@gmail.com  
<https://orcid.org/0000-0002-5263-3665>  
© Приходько І., 2021

**Актуальність.** Соуси є невід'ємною частиною більшості страв, які готуються з різноманітних продуктів: м'яса, риби, морепродуктів, овочів. Вони надають стравам соковитість, вносять різноманітність в естетичний вигляд і доповнюють їхній смак, підвищують калорійність і поживну цінність. Найбільш поширеними можна назвати кулінарні соуси емульсійного типу, зокрема майонези і їх похідні. Сьогодні масложирова промисловість виробляє цілу «лінійку» майонезних продуктів із різними добавками, що поліпшують смак, структуру та збільшують термін придатності. Масложирова галузь перебуває на такому етапі, коли її розвиток вже неможливо забезпечити традиційними методами, необхідні нові підходи і рішення. Тенденції раціонального та здорового харчування змушують товаровиробників шукати нові підходи до виробництва класичного майонезу з підвищеною біологічною цінністю і високими якісними характеристиками. Вирішити проблему оптимізації харчування за вмістом есенціальних нутрієнтів, таких як жирні кислоти, можна завдяки введенню до рецептурного складу як оліежированої основи рослинних олій, багатих на поліненасичені жирні кислоти  $\omega$ -3 та  $\omega$ -6. Одним із перспективних напрямів виробництва емульсійних продуктів, таких як соус майонез, є введення до складу стандартних

рецептур повної або часткової заміни олії соняшникової на конопляну з метою покращення біологічної цінності та збереження при цьому високих органолептичних, структурно-механічних властивостей і показників безпеки. Серед незамінних факторів харчування, що необхідні для підтримання гомеостазу організму людини, виділяють поліненасичені жирні кислоти, джерелом яких є конопляна олія. У своєму складі конопляна олія містить природні антиоксиданти, що надають їй підвищеної стійкості до окислення, незважаючи на природний високий вміст  $\omega$ -3 та  $\omega$ -6 жирних кислот. Одним зі шляхів реалізації інноваційного задуму є часткова або повна заміна олієжирової фракції соусу емульсійного типу майонез на конопляну олію з масовою часткою введення у рецептуру (25 %, 50 %, та 100 %). **Метою роботи є** дослідження показників якості соусу майонез із частковим або повним заміщення олієжирової фракції на конопляну олію, а саме органолептичних та фізико-хімічних (ефективна в'язкість, стійкість емульсії, кислотність, кислотне та перекисне число), жирно-кислотного складу розроблених зразків соусу майонез на основі конопляної олії та зміни мікробіологічних показників у процесі зберігання. Це дасть можливість розширити асортимент якісних продуктів харчування, збагачених на есенціальні нутрієнти. При написанні статті використовувались наступні **методи дослідження**: стандартні методи органолептичного профільного аналізу, структурно-механічні, стандартні методи дослідження жирнокислотного складу та методи визначення мікробіологічних показників. Результати даних досліджень оброблено із використанням сучасних комп'ютерних програм. **Результати.** Теоретично та експериментально обґрунтовано доцільність використання під час розробки технології соусу майонез на основі конопляної олії та розроблено рецептури цих майонезів. На основі проведення органолептичного аналізу визначено, що використання конопляної олії у технології соусу майонез позитивно впливає на його органолептичні показники. Дослідження жирнокислотного складу показало, що оптимальним співвідношенням жирних кислот груп  $\omega$ -3:  $\omega$ -6, як 1:4, володіють ліпіди зразка соусу майонез (M2), що містить 50 % конопляної олії у своєму складі. Аналіз жирнокислотного складу також підтвердив функціональність усіх розроблених зразків майонезу. Встановлено, що всі розроблені зразки майонезу на основі конопляної олії повністю відповідають нормативним показникам структури (ефективна в'язкість та стійкість емульсії) і якості (рН, кислотне число та перекисне число). Досліджено, що мікробіологічні показники контрольного зразка майонезу і дослідних зразків із частковою або повною заміною олієжирової фракції на конопляну олію в процесі зберігання (28 діб) свідчать про те, що умовно-патогенна і патогенна мікрофлора перебувають у межах допустимих значень. **Висновки та обговорення.** Досліджені показники якості дають можливість обґрунтувати технологію соусу майонез на основі конопляної олії з підвищеною біологічною цінністю.

**Ключові слова:** соус емульсійного типу, майонез, конопляна олія, жирні кислоти, олієжирова фракція.

### Актуальність проблеми

*Постановка проблеми.* До біологічно активних компонентів рослинних олій, зокрема конопляної, що нормалізує ліпідний обмін, насамперед відносяться поліненасичені жирні кислоти (ПНЖК) – лінолева ( $\omega$ -6) і ліноленова ( $\omega$ -3). ПНЖК беруть участь у роботі організму як структурні елементи біомембран клітин. Вони сприяють регулюванню обміну речовин у клітинах, нормалізації кров'яного тиску, впливають на обмін холестерину, стимулюючи його окислення і виділення з організму, беруть участь в обміні вітамінів групи В, підвищуючи стійкість до інфекційних захворювань та інших факторів (Бахмач & Пешук, 2015; Kishk & Elsheshetawy, 2013; Дорожка, 2009; Сирохман & Завгородня, 2009).

Одним з основних продуктів масложирової промисловості, який присутній у масовому повсякденному вжитку населення, – соус майонез.

Багатокомпонентний склад майонезу надає можливості для створення продуктів, що запобігають дефіцитним станам по есенціальним жирним кислотам, вітамінам та іншим фізіологічно функціональним інгредієнтам (Rahbari et al., 2015; Галух та ін., 2014).

Одним з основних компонентів майонезних емульсій є рафінована дезодорована олія. З метою створення майонезів із підвищеною біологічною цінністю за вмістом есенціальних жирних кислот досліджували зразки соусу майонез із частковою або повною заміною олієжирової основи на конопляну олію дезодоровану, забезпечуючи цим необхідний баланс ПНЖК.

*Стан вивчення проблеми.* Визначенню органолептичних, мікробіологічних, фізико-хімічних та функціонально-технологічних властивостей, дослідженню жирнокислотного складу соусів майонез, рослинних олій та розробці технологій соусів емульсійного типу на їх основі присвячено безліч досліджень вітчизняних та зарубіжних учених (Golovko et al., 2018; Петруша та ін., 2014; Елисеєва, 2008; Капрельянц & Іоргачова, 2003; Нечаєв и др. 2000; Рахимов, 2009) та ін.

Низка науковців продовжує працювати в цьому напрямі, оскільки зазначена проблема не втратила своєї актуальності й на сьогодні.

#### *Невирішені питання.*

Аналіз ринку споживання соусів майонез свідчить, що в сучасному суспільстві вони стали одними із затребуваних продуктів. Однак ця продукція не відповідає особливостям фізіології та біохімічних процесів організму людини через підвищену кількість насичених жирних кислот, а також наявність смакових і технологічних харчових добавок, які не корисні для здоров'я. Зручність споживання, високі органолептичні показники сприяють тому, що соуси емульсійного типу мають досить велику популярність серед споживачів, при цьому найбільшим попитом користується соус майонез класичний «Провансаль». Проведений аналіз ринку соусів України свідчить про те, що на частку виробництва майонезу припадає близько 49% від загального числа соусів. Близько 80% споживачів віддають перевагу саме цьому виду соусів, а 40% населення вживають соус майонез не менше двох-трьох разів на тиждень.

Збільшення випуску біологічно повноцінних полікомпонентних соусів (зокрема, майонезу) актуально у світлі концепції збалансованого харчування, згідно з якою в добовому раціоні людини має бути достатня кількість поліненасичених жирних кислот (Golovko et al., 2018; Іпатова и др., 2009; Парашкова та ін., 2006). Основна перевага соусів полягає в потенційній можливості збагачення рецептурного складу інгредієнтами за одним або кількома факторами з метою найбільш повної відповідності їх формулі збалансованого харчування (Некрасов, 2009; Табакаєва та ін., 2011).

Однак, незважаючи на високу харчову цінність соусів, у т. ч. майонезу, вони мають свої недоліки, одним з яких є низький вміст есенціальних нутрієнтів, зокрема поліненасичених жирних кислот. Основна олієжирова фракція соусу майонез містить велику кількість насичених жирних кислот та нестійка до процесів окислення, тому майонез класичний не здатний задовольнити потребу людини в необхідних мікро-нутрієнтах та не може зберігати свої показники якості протягом тривалого часу.

Часткове введення (25 %, 50 %) до складу майонезів конопляної олії або повна заміна нею олії соняшникової рафінованої дезодорованої обумовлює високу біологічну цінність. Тому наразі актуальним є питання розробки майонезу на

основі конопляної олії, збагаченого поліненасиченими жирними кислотами, біологічно-активними компонентами (кахетіном, флавонами та флавоноїдами), що матимуть значення як для повноцінного харчування населення, так і для забезпечення високих показників якості та безпечності соусу.

### **Мета і методи дослідження**

*Мета статті* – дослідження показників якості соусу майонез із частковим або повним заміщення оліежирової фракції на конопляну олію, а саме органолептичних та фізико-хімічних (ефективна в'язкість, стійкість емульсії, кислотність, кислотне та перекисне число), жирнокислотного складу розроблених зразків соусу майонез на основі конопляної олії та зміни мікробіологічних показників у процесі зберігання.

*Методологічною основою дослідження* є процес розроблення рецептурного складу соусу майонез із використанням конопляної олії та простеження його показників якості і безпечності.

*Методи дослідження* – стандартні органолептичні, структурно-механічні, методи визначення жирнокислотного складу, мікробіологічні методи та обробка отриманих даних із використанням сучасних комп'ютерних програм.

*Інформаційна база дослідження* – наукові статті, матеріали міжнародних конгресів та симпозіумів, науково-практичних конференцій, нормативно-технічна документація, патенти.

*Об'єктом дослідження* є соус майонез із частковим (25%, 50%) або повним заміщення у рецептурі оліежирової фракції на конопляну олію.

*Предмет дослідження* – технологія соусу майонез із частковим (25%, 50%) або повним заміщення у рецептурі оліежирової фракції на конопляну олію.

*Наукова новизна* одержаних результатів полягає в теоретичному обґрунтуванні та експериментальному підтвердженні доцільності використання конопляної олії у технології соусу майонез та її впливу на органолептичні, фізико-хімічні, мікробіологічні показники та жирнокислотний склад.

### **Результати дослідження**

Паралельно готували три зразки майонезу на основі конопляної олії з масовою часткою внесення у рецептуру 25 %, 50 % та 100 % (табл. 1).

Рецептуру майонезів у таблиці 1 підібрано відповідно до вимог ДСТУ 4487-2015 «Майонези та майонезні соуси» (Технічний комітет «Олії, жири та продукти їх переробки» (ТК 86), 2015). Контрольним зразком обрано рецептуру соусу майонез «Провансаль» із масовою часткою жиру 67 %.

Наступним етапом дослідження стало визначення органолептичних показників розроблених зразків майонезу.

Органолептичні характеристики майонезу повинні відповідати вимогам ДСТУ 4487-2015 «Майонези та майонезні соуси» (Технічний комітет «Олії, жири та продукти їх переробки» (ТК 86), 2015), які представлені в таблиці 2.

Результати отриманих органолептичних показників, наведених у таблиці 2, проводили за 5-бальною шкалою. Наочно результати органолептичної оцінки дослідних зразків представлені у вигляді профілограми (рис. 1).

Табл. 1. Виготовлення майонезу на основі конопляної олії з масовою часткою внесення у рецептуру 25%, 50% та 100% (в кг на 1000 кг продукту без врахування втрат)

Table 1. Mayonnaise production, based on hemp oil with mass fraction of 25%, 50% and 100% in the recipe (in kg per 1000 kg of product excluding losses)

Найменування інгредієнтів	Конт- роль	Зразки майонезу		
		Дослідний зразок 1 (25%) M1	Дослідний зразок 2 (50%) M2	Дослідний зразок 3 (100%) M3
Олія соняшникова рафінована дезодорована	65,40	49,05	32,7	-
Олія конопляна рафінована дезодорована	-	16,35	32,7	65,40
Ячний порошок	5,0	5,0	5,0	5,0
Молоко сухе знежирене	1,6	1,6	1,6	1,6
Гірчичний порошок	0,75	0,75	0,75	0,75
Натрій двовуглекислий	0,05	0,05	0,05	0,05
Цукор пісок	1,5	1,5	1,5	1,5
Сіль харчова	1,0	1,0	1,0	1,0
Кислота оцтова	0,55	0,55	0,55	0,55
Вода	24,15	24,15	24,15	24,15

Табл. 2. Характеристика органолептичних показників майонезу на основі конопляної олії

Table 2. Characteristics of organoleptic parameters of mayonnaise based on hemp oil

Назва показника	Характеристика
Консистенція та зовнішній вигляд	Однорідний кремоподібний продукт
Смак та запах	Смак злегка гострий, кислуватий
Колір	Білий із жовтуватим відтінком, однорідний по всій масі

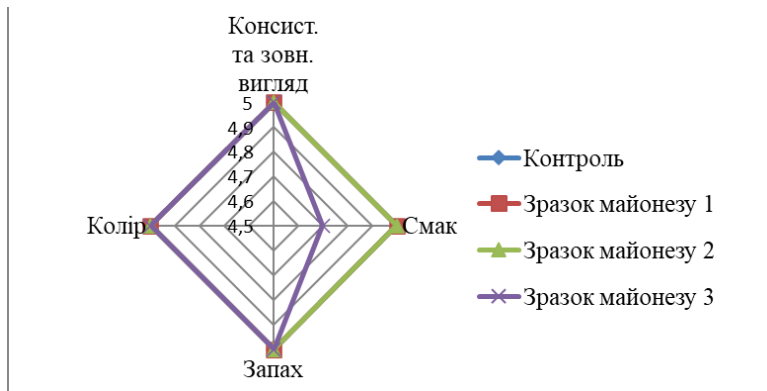


Рис. 1. Профілограми органолептичних показників майонезу на основі конопляної олії

Fig. 1. Prophilogrammes of mayonnaise organoleptic indicators based on hemp oil

Отримані дані, приведені на рис. 1, свідчать про те, що використання конопляної олії у технології соусу майонез справляє позитивний вплив на його органолептичні показники. Консистенція, зовнішній вигляд, колір і запах всіх зразків (M1 та M2), які містили 25 % та 50 % конопляної олії відповідно, були відзначені найвищою оцінкою (5 балів), окрім зразка майонезу з повною заміною (100%) олієжирової фракції на конопляну олію. Зразок (M3) відзначений найнижчим балом за смаком (4,6), оскільки мав деякі відхилення від норми.

Для підтвердження збагачення біологічної цінності соусу майонез на основі конопляної олії було проведено дослідження жирнокислотного складу ліпідів розроблених зразків із контрольним – майонез «Провансаль» (табл. 3). Жирнокислотний склад ліпідів визначали відповідно до ГОСТ 3418-96 «Методы определения жирнокислотного состава» методом газорідинної хроматографії метилових ефірів жирних кислот. Дослідження проводилися на газорідинному хроматографі «Хром-5».

Табл. 3. Жирнокислотний склад ліпідів майонезу на основі конопляної олії

Table 3. Fatty acid composition of mayonnaise lipids on the basis of hemp oil

Назва показника	Вміст г на 100 г продукту			
	Контроль	Дослідний зразок 1 (25%) M1	Дослідний зразок 2 (50%) M2	Дослідний зразок 3 (100%) M3
Насичені жирні кислоти	7,96	8,337	13,895	16,674
14:0 Міристинова	0,01	0,050	0,084	0,101
16:0 Пальмітинова	4,48	4,774	7,956	9,547
17:0 Гептадеканова		0,036	0,060	0,072
18:0 Стеаринова	2,79	2,521	4,201	5,041
20:0 Арахінова	0,2	0,696	1,160	1,392
22:0 Бегенова	0,46	0,166	0,277	0,332
24:0 Лігноцерінова	-	0,094	0,157	0,188
Мононенасичені жирні кислоти	16,88	18,636	31,06	37,272
16:1 Пальмітолеїнова	0,08	0,175	0,291	0,349
17:1 Гептадеценінова	-	0,019	0,032	0,038
18:1 Олеїнова	16,8	16,876	28,127	33,752
20:1 Гадолієнова	-	0,059	0,099	0,119
22:1 Ерукова	-	1,507	2,511	3,013
Поліненасичені жирні кислоти	39,27	33,027	55,045	66,054
18:2 Лінолева	39,24	14,473	24,122	28,946
18:3 Ліноленінова	0,03	18,554	30,923	37,108
18:3 $\gamma$ -ліноленінова	-	6,517	10,862	13,034
18:3 $\alpha$ -ліноленінова	-	12,037	20,061	24,073

З отриманих даних, що представлені у таблиці 3, видно, що співвідношення жирних кислот груп  $\omega$ -3: $\omega$ -6 для ліпідів зразка соусу майонез (M2) становило 1:4 (табл. 3), що є рекомендованим співвідношенням для продуктів функціонального

харчування. До  $\omega$ -3 жирних кислот з наведених відноситься  $\alpha$ -ліноленова жирна кислота. До  $\omega$ -6 – ліолева і  $\gamma$ -ліноленова. Оптимальне загальне співвідношення  $\omega$ -3 до  $\omega$ -6 у раціоні харчування для вікової групи 18–45 років відповідно 1:3/1:6, і його необхідно підтримувати. Небажано перевищення значення 1:10. Це стимулює розвиток запальних процесів в організмі. У ліпідах контрольного зразка майонезу «Провансаль» відсутні у складі  $\omega$ -6 та  $\omega$ -3 жирні кислоти. Мононенасичених жирних кислот міститься в ліпідах контрольного зразка соусу у двічі більше, ніж у зразку соусу майонез (М2), та у 2,2 рази більше, ніж у ліпідах зразка соусу майонез (М3). Наведені дані про якісні характеристики розроблених зразків соусу майонез на основі конопляної олії свідчать, що найкращі показники за співвідношенням жирних кислот груп  $\omega$ -3: $\omega$ -6 отримав зразок соусу (М2). Треба відзначити, що найвищі показники за вмістом жирних кислот груп  $\omega$ -3 та  $\omega$ -6 у ліпідах отримав зразок майонезу (М3). Проте співвідношення жирних кислот груп  $\omega$ -3: $\omega$ -6 у ліпідах зразка майонезу (М3) становить 1:7/1:9, що не відповідає оптимальному.

Важливими для соусів емульсійного типу є показники структури (ефективна в'язкість та стійкість емульсії) та показники якості (рН, кислотне число та перекисне число), які характеризують стійкість продукту до механічних впливів і стабільність при зберіганні.

Стійкість емульсії майонезу залежить від складу олієжирової основи, рецептурних компонентів, які використовують як емульгатори сухого молока, яєчного і гірчичного порошку, що беруть участь у створенні структури майонезу, а також від дотримання оптимальних параметрів технологічного процесу, насамперед – гомогенізації. Дослідження зміни стійкості емульсії проводили у лабораторії кафедри технологій та безпечності харчових продуктів методом дії відцентрових сил тяжіння. Для цього контрольний та дослідні зразки майонезу центрифугували протягом 5 хвилин при швидкості обертання  $3000^{-1}$  с. Результати дослідження цих показників представлені у таблиці 4.

Табл. 4. Фізико-хімічні показники майонезу на основі конопляної олії  
 Table 4. Physico-chemical parameters of mayonnaise based on hemp oil

Назва показника	Зразки майонезу			
	Контроль	Дослідний зразок 1 (25%)	Дослідний зразок 2 (50%)	Дослідний зразок 3 (100%)
Ефективна в'язкість, Па·с-1 (при швидкості зсуву 3 с-1)	9,5	9,5	9,5	9,3
Стійкість емульсії, %	99	100	100	99
рН	4,5	4,5	4,5	4,6
Кислотне число, мл КОН/кг	0,2	0,2	0,2	0,2
Перекисне число, $\frac{1}{2}O_2$ , моль/кг	2,3	2,5	2,6	2,9

Джерело: отримані практично результати  
 Source: the source is practically obtained results

Результати проведених досліджень (табл. 4) підтверджують можливість випуску всіх зразків майонезу на основі конопляної олії, оскільки вони за фізико-хімічними показниками повністю відповідають встановленим вимогам нормативної документації.

Відсоток незруйнованої емульсії для дослідних зразків майонезу (M1) та (M2) з масовою часткою конопляної олії 25 % та 50 % становив 100 %, що на 1 % менше, ніж у контрольного та дослідного зразка майонезу (M3). В результаті проведених досліджень показник стійкості емульсії відповідає нормі для всіх зразків майонезу. Ефективна в'язкість для контрольного та дослідних зразків майонезу (M1, M2 та M3) перебуває в межах норми. Проте показник ефективної в'язкості для дослідного зразка майонезу (M3) з повною заміною олієжирової фракції на конопляну олію становивна  $0,2 \text{ Па}\cdot\text{с}^{-1}$  менше, ніж у інших дослідних зразків майонезу (M1 та M2). Отримані результати за показниками активної кислотності свідчать про те, що рН для всіх розроблених зразків майонезу була в межах норми. Показники кислотного числа не відрізнялися для контрольного та дослідних зразків майонезу (M1, M2, M3). Показники перекисного числа для зразка майонезу (M3) майже досягають граничного значення для цього виду продукту –  $3,1 \text{ ммоль}$  активного кисню/кг.

З метою контролю показників безпечності для розроблених зразків майонезу визначали зміну мікробіологічних показників у процесі зберігання (28 днів) (табл. 5).

Табл. 5. Мікробіологічні показники майонезу на основі конопляної олії в процесі зберігання

Table 5. Microbiological indicators of mayonnaise based on hemp oil during storage

Назва показника	Допустимий рівень	Зразок	Термін зберігання, днів			
			0	10	14	28
Бактерії групи кишкової палички (коліформи), в 0,01 г майонезу	Не допускається Згідно з ДСТУ 6003:2008	Контроль	–	–	–	–
		Дослідні зразки	–	–	–	–
Патогенні мікроорганізми, в тому числі бактерії роду <i>Salmonella</i> , в 25 г майонезу	Не допускається	Контроль	–	–	–	–
		Дослідні зразки	–	–	–	–
<i>Staphylococcus aureus</i> , в 1 г майонезу, не більше ніж	$5,0 \times 10^2$	Контроль	$2,7 \times 10^2$	$2,7 \times 10^2$	$2,7 \times 10^2$	$2,7 \times 10^2$
		Дослідні зразки	$2,7 \times 10^2$	$2,7 \times 10^2$	$2,7 \times 10^2$	$2,7 \times 10^2$
<i>Listeria monocytogenes</i> , в 25 г майонезу	Не допускається	Контроль	–	–	–	–
		Дослідні зразки	–	–	–	–

Дослідження мікробіологічних показників (табл. 5) контрольного зразка майонезу і дослідних зразків із частковою або повною заміною олієжирової фракції на конопляну олію в процесі зберігання (28 днів) свідчать про те, що умовно-патогенна і патогенна мікрофлора перебувають у межах допустимих значень. Визначення БГКП в 0,01 г дослідних і контрольного зразків майонезу вказують на їх



відсутність у досліджуваних продуктах. Кількість бактерій групи *Staphylococcus aureus* у контрольному зразку майонезу та дослідних зразках протягом всього терміну зберігання однакова і становить  $2,7 \times 10^2$ .

### **Висновки та обговорення результатів**

Таким чином, можна зробити наступні висновки:

1. Теоретично та експериментально обґрунтовано доцільність використання під час розробки технології соусу майонез на основі конопляної олії та розроблено рецептури цих майонезів.

2. На основі проведення органолептичного аналізу визначено, що використання конопляної олії у технології соусу майонез справляє позитивний вплив на його органолептичні показники. Консистенція, зовнішній вигляд, колір і запах всіх зразків отримали позитивну оцінку. Вищою оцінкою (5 балів) був відзначений зразок майонезу, який містив 50% конопляної олії (M2).

3. Дослідження жирно-кислотного складу ліпідів показало, що найвищі показники за вмістом жирних кислот груп  $\omega$ -3 та  $\omega$ -6 отримали ліпіди зразка майонезу (M3). Проте співвідношення жирних кислот у ліпідах груп  $\omega$ -3: $\omega$ -6 у зразка майонезу (M3) становить 1:7/1:9, що не відповідає оптимальному. Оптимальним співвідношенням жирних кислот у ліпідах груп  $\omega$ -3: $\omega$ -6 як 1:4 володіє зразок соусу майонез (M2). Аналіз жирнокислотного складу також підтвердив функціональність всіх розроблених зразків майонезу.

4. Встановлено, що всі розроблені зразки майонезу на основі конопляної олії повністю відповідають нормативним показникам структури (ефективна в'язкість та стійкість емульсії) та якості (рН, кислотне число та перекисне число), які характеризують стійкість продукту до механічних впливів і стабільність при зберіганні для соусів емульсійного типу.

5. Досліджено, що мікробіологічні показники контрольного зразка майонезу і дослідних зразків із частковою або повною заміною олієжирової фракції на конопляну олію в процесі зберігання (28 діб) свідчать про те, що умовно-патогенна і патогенна мікрофлора перебувають у межах допустимих значень. Кількість бактерій групи *Staphylococcus aureus* у контрольному зразку майонезу та дослідних зразках протягом усього терміну зберігання однакова і становить  $2,7 \times 10^2$ .

Розбудова заводу із переробки коноплі, в тому числі із виготовлення конопляної олії, включений у план стратегії розвитку Сумської області до 2025 р., що підтверджує актуальність розширення шляхів використання продуктів її переробки. Впровадження цієї технології розширить асортимент і сприятиме отриманню якісного та безпечного продукту. Досліджені показники якості дають можливість обґрунтувати технологію соусу майонез на основі конопляної олії з підвищеною біологічною цінністю.

## СПИСОК БІБЛІОГРАФІЧНИХ ПОСИЛАНЬ

- Бахмач, В. О., & Пешук, Л. В. (2015). Удосконалення технології майонезів з використанням рослинної сировини. *Харчова промисловість*, 18, 27–31.
- Галух, Б. І., Паска, М. З., & Драчук, У. Р. (2014). Дослідження стійкості майонезних емульсій, виготовлених із використанням харчових волокон. *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького*, 16, 3(4), 21–30.
- Дорожкина, Т. П. (2009). Функциональные ингредиенты для продуктов масложировой отрасли. *Масложировая промышленность*, 6, 18–19.
- Елисеєва, Н. Е. (2008). Низкожирные майонезы и соусы с пищевыми волокнами и комплексом биологически активных соединений. *Масложировая промышленность*, 4, 40–44.
- Ипатова, Л. Г., Кочеткова, А. А., Нечаев, А. П., & Погожева, А. В. (2009). Эмульсионные жировые продукты для здорового питания. *Масложировая промышленность*, 6, 10–13.
- Капрельянц, Л. В., & Йоргачова, К. Г. (2003). *Функціональні продукти*. Друк.
- Колесниченко, Т. А., Применко, В. Г., & Иванов, Б. Ю. (2016). Инновационные методы усовершенствования соусов функциональными продуктами с целью повышения пищевой ценности. In *New Horizons: Achievements of Various Branches of Science, Proceedings of 1st International Scientific Conference* (pp. 86–94). Lulu Press.
- Некрасов, П. А. (2009). Токситропные свойства диетических майонезов, обогащенных диацилглицеринами. *Масложировая промышленность*, 4, 34–35.
- Нечаев, А. П., Кочеткова, А. А., & Нестерова, И. Н. (2000). *Майонезы*. ГИОРД.
- Парашкова, Л. П., Демченко, Л. А., & Драганова, Е. И. (2006). Новые стабилизационные системы для майонезных эмульсий. *Масложировая промышленность*, 6, 28–29.
- Петруша, О. О., Неміріч, О. В., & Вашека, О. М. (2014). Аспекти вітчизняних та зарубіжних нормативних документів на майонез. *Наукові праці*, 46(2), 262–265.
- Рахимов, М. Н. (2009). *Разработки в направлении повышения качества, расширения ассортимента и производства масложировой продукции* [Автореферат диссертации кандидата технических наук, Бухарский технологический институт пищевой и легкой промышленности].
- Сирохман, І. В., & Завгородня, В. М. (2009). *Товарознавство харчових продуктів функціонального призначення*. Центр учбової літератури.
- Табакаева, О. В., Макарова, Е. В., & Смертина, Е. С. (2011). Перспективные направления создания функциональной майонезной продукции на современном этапе. *Пищевая промышленность*, 11, 20–21.
- Технічний комітет «Олії, жири та продукти їх переробки» (ТК 86). (2015). *Майонези та майонезні соуси*. (ДСТУ 4487-2015). [http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id\\_doc=84515](http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=84515)
- Golovko, T., Pak, A., Prymenko, V., Zhrebkin, M., & Golovko, N. (2018). The investigations of equitability of microelements distribution in the volume of emulsion type sauces enriched by dietary additives. *ScienceRise*, 6(6), 19–23 <https://doi.org/10.15587/2313-8416.2018.134393>
- Kishk, Y. F. M., & Elsheshetawy, H. E. (2013). Effect of ginger powder on the mayonnaise oxidative stability, rheological measurements, and sensory characteristics. *Annals of Agricultural Sciences*, 58(2), 213–220. <https://doi.org/10.1016/j.aoas.2013.07.016>
- Rahbari, M. A., Aalami, M., Kashaninejad, M., Maghsoudlou, Y., & Aghdaei, S. S. A. (2015). A mixture design approach to optimizing low cholesterol mayonnaise formulation prepared with wheat germ protein isolate. *Journal of Food Science and Technology*, 52(6), 3383–3393. <https://doi.org/10.1007/s13197-014-1389-4>

## REFERENCES

---

- Bakhmach, V. O., & Peshuk, L. V. (2015). Udoskonalennia tekhnolohii maioneziv z vykorystanniam roslynnoi syrovyny [Improving the technology of mayonnaise using vegetable raw materials]. *Kharchova Promyslovist*, 18, 27–31 [in Ukrainian].
- Dorozhkina, T. P. (2009). Funktsional'nye ingredienty dlya produktov maslozhirovoi otrasli [Functional Ingredients for Fat and Oil Products]. *Maslozhirovaya Promyshlennost'*, 6, 18–19 [in Russian].
- Eliseeva, N. E. (2008). Nizkozhirnye maionezy i sousy s pishchevymi voloknami i kompleksom biologicheskii aktivnykh soedinenii [Low-fat mayonnaise and sauces with dietary fiber and a complex of biologically active compounds]. *Maslozhirovaya Promyshlennost'*, 4, 40–44 [in Russian].
- Golovko, T., Pak, A., Prymenko, V., Zherebkin, M., & Golovko, N. (2018). The investigations of equitability of microelements distribution in the volume of emulsion type sauces enriched by dietary additives. *ScienceRise*, 6(6), 19–23. <https://doi.org/10.15587/2313-8416.2018.134393> [in English].
- Halukh, B. I., Paska, M. Z., & Drachuk, U. R. (2014). Doslidzhennia stiikosti maioneznykh emulsii, vyhotovlenykh iz vykorystanniam kharchovykh volokon [Study of the stability of mayonnaise emulsions made using dietary fiber]. *Naukovyi Visnyk Lvivskoho Natsionalnoho Universytetu Veterynarnoi Medytsyny ta Biotekhnolohii imeni S. Z. Gzhytskoho*, 16, 3(4), 21–30 [in Ukrainian].
- Ipatova, L. G., Kochetkova, A. A., Nechaev, A. P., & Pogozheva, A. V. (2009). Emul'sionnye zhirovye produkty dlya zdorovogo pitaniya [Emulsion fatty foods for a healthy diet]. *Maslozhirovaya Promyshlennost'*, 6, 10–13 [in Russian].
- Kapreliants, L. V., & Iorhachova, K. H. (2003). *Funktsionalni produkty [Functional Products]*. Druk [in Ukrainian].
- Kishk, Y. F. M., & Elsheshetawy, H. E. (2013). Effect of ginger powder on the mayonnaise oxidative stability, rheological measurements, and sensory characteristics. *Annals of Agricultural Sciences*, 58(2), 213–220. <https://doi.org/10.1016/j.aoads.2013.07.016> [in English].
- Kolesnichenko, T. A., Primenko, V. G., & Ivanov, B. Yu. (2016). Innovatsionnye metody usovershenstvovaniya sousov funktsional'nymi produktami s tsel'yu povysheniya pishchevoi tsennosti [Innovative Methods of Improving Sauces Functional Products to Improve the Nutritional Value]. In *New Horizons: Achievements of Various Branches of Science, Proceedings of 1st International Scientific Conference* (pp. 86–94). Lulu Press [in Russian].
- Nechaev, A. P., Kochetkova, A. A., & Nesterova, I. N. (2000). *Maionezy [Mayonnaise]*. GIORD [in Russian].
- Nekrasov, P. A. (2009). Toksitropnye svoistva dieticheskikh maionezov, obogashchennykh diatsilglitserinami [Toxicotropic Properties of Diet Mayonnaise Enriched with Diacylglycerols]. *Maslozhirovaya Promyshlennost'*, 4, 34–35 [in Russian].
- Parashkova, L. P., Demchenko, L. A., & Draganova, E. I. (2006). Novye stabilizatsionnye sistemy dlya maioneznykh emul'sii [New stabilization systems for mayonnaise emulsions]. *Maslozhirovaya Promyshlennost'*, 6, 28–29 [in Russian].
- Petrusha, O. O., Niemirich, O. V., & Vasheka, O. M. (2014). Aspekty vitchyzninykh ta zarubizhnykh normatyvnykh dokumentiv na maionez [Aspects of domestic and foreign regulations for mayonnaise]. *Scientific Works*, 46(2), 262–265 [in Ukrainian].
- Rahbari, M. A., Aalami, M., Kashaninejad, M., Maghsoudlou, Y., & Aghdaei, S. S. A. (2015). A mixture design approach to optimizing low cholesterol mayonnaise formulation prepared with wheat germ protein isolate. *Journal of Food Science and Technology*, 52(6), 3383–3393. <https://doi.org/10.1007/s13197-014-1389-4> [in English].

- Rakhimov M. N. (2009). *Razrabotki v napravlenii povysheniya kachestva, rasshireniya assortimenta i proizvodstva maslozhirovoi produktsii [Developments in the Direction of Improving Quality, Expanding the Range and Production of Fat and Oil Products]* [Abstract of PhD Dissertation, Bukharskii tekhnologicheskii institut pishchevoi i legkoi promyshlennosti] [in Russian].
- Syrokhan, I. V., & Zavorodnia, V. M. (2009). *Tovarnavstvo kharchovykh produktiv funktsionalnogo pryznachennia [Commodity Science of Functional Food Products]*. Tsentr uchbovoi literatury [in Ukrainian].
- Tabakaeva, O. V., Makarova, E. V., & Smertina, E. S. (2011). Perspektivnye napravleniya sozdaniya funktsional'noi maioneznoi produktsii na sovremennom etape [Promising directions for creating functional mayonnaise products at the present stage]. *Pishchevaya Promyshlennost'*, 11, 20–21 [in Russian].
- Tekhnichnyi komitet «Olii, zhyry ta produkty yikh pererobky» (TK 86). (2015). *Maionezy ta maionezni sousy [Mayonnase and Mayonnaise Sauces]*. (DSTU 4487-2015). [http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id\\_doc=84515](http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=84515) [in Ukrainian].

Стаття надійшла до редакції 18.03.2021 р.

УДК 664.34:[613.268:633.522

**Анна Гелих,**  
кандидат технических наук,  
Сумской национальный  
аграрный университет,  
Сумы, Украина,  
gelihsu@sumy@gmail.com  
<https://orcid.org/0000-0003-3769-1231>

**Владислав Применко,**  
кандидат технических наук,  
Обособленное подразделение  
«Днепропетровский факультет  
менеджмента и бизнеса  
Киевского университета культуры»,  
Днепр, Украина,  
primenkovlad@gmail.com  
<https://orcid.org/0000-0001-7856-6678>

**Ольга Василенко,**  
кандидат технических наук,  
Сумской национальный  
аграрный университет,  
Сумы, Украина,  
vasylenko.sumy@gmail.com  
<https://orcid.org/0000-0003-1643-0702>

**Иван Приходько,**  
магистрант,  
Сумской национальный  
аграрный университет,  
Сумы, Украина,  
pryhodko99@gmail.com  
<https://orcid.org/0000-0002-5263-3665>

## ИССЛЕДОВАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ МАЙОНЕЗА НА ОСНОВЕ КОНОПЛЯНОГО МАСЛА

**Актуальность.** Соусы являются неотъемлемой частью большинства блюд, которые готовятся из различных продуктов: мяса, рыбы, морепродуктов, овощей. Они придают блюдам сочность, вносят разнообразие в эстетический вид и дополняют их вкус, повышают калорийность и питательную ценность. Наиболее распространенными можно назвать кулинарные соусы эмульсионного типа, в частности, майонезы и их производные. Сегодня масложировая промышленность производит целую «линейку» майонезных продуктов с различными добавками, улучшающими вкус, структуру и увеличивающими срок годности. Масложировая отрасль находится на таком этапе, когда ее развитие уже невозможно осуществить традиционными методами, необходимы новые подходы и решения. Тенденции рационального и здорового питания заставляют товаропроизводителей искать новые подходы к производству классического майонеза с повышенной биологической ценностью и высокими качественными характеристиками. Решить проблему оптимизации питания по содержанию эссенциальных нутриентов, таких как жирные кислоты, можно благодаря введению в рецептурный состав как масложировой основы растительных масел, богатых полиненасыщенными жирными кислотами  $\omega$ -3 и  $\omega$ -6. Одним из перспективных направлений производства эмульсионных продуктов, таких как соус майонез,

является введение в состав стандартных рецептур полной или частичной замены масла подсолнечного на конопляное с целью улучшения биологической ценности и сохранение при этом высоких органолептических, структурно-механических свойств и показателей безопасности. Среди незаменимых факторов питания, необходимых для поддержания гомеостаза организма человека, выделяют полиненасыщенные жирные кислоты, источником которых является конопляное масло. В своем составе конопляное масло содержит природные антиоксиданты, которые придают ему повышенную устойчивость к окислению, несмотря на естественное высокое содержание  $\omega$ -3 и  $\omega$ -6 жирных кислот. Одним из путей реализации инновационного замысла является частичная или полная замена масложировой фракции соуса эмульсионного типа майонез на конопляное масло с массовой долей введения в рецептуру (50 %, 75 % и 100 %). **Целью работы** является исследование показателей качества соуса майонез с частичным или полным замещением масложировой фракции на конопляное масло, а именно органолептических и физико-химических (эффективная вязкость, стойкость эмульсии, кислотность, кислотное и перекисное число), жирнокислотного состава разработанных образцов соуса майонез на основе конопляного масла и изменения микробиологических показателей в процессе хранения. Это даст возможность расширить ассортимент качественных продуктов питания, обогащенных эссенциальными нутриентами. При написании статьи использовались следующие **методы исследования**: стандартные методы органолептического профильного анализа, структурно-механические, стандартные методы исследования жирнокислотного состава и методы определения микробиологических показателей. Результаты данных исследований обработаны с использованием современных компьютерных программ. **Результаты.** Теоретически и экспериментально обоснована целесообразность использования при разработке технологии соуса майонез на основе конопляного масла и разработаны рецептуры этих майонезов. На основе проведения органолептического анализа определено, что использование конопляного масла в технологии соуса майонез оказывает позитивное влияние на его органолептические показатели. Исследование жирнокислотного состава показало, что оптимальным соотношением жирных кислот групп  $\omega$ -3:  $\omega$ -6 как 1: 4 обладает образец соуса майонез (M2), содержащий 50 % конопляного масла в своем составе. Анализ жирнокислотного состава также подтвердил функциональность всех разработанных образцов майонеза. Установлено, что все разработанные образцы майонеза на основе конопляного масла полностью соответствуют нормативным показателям структуры (эффективная вязкость и устойчивость эмульсии) и качества (рН, кислотное число и перекисное число). Доказано, что микробиологические показатели контрольного образца майонеза и опытных образцов с частичной или полной заменой масложировой фракции на конопляное масло в процессе хранения (28 суток) свидетельствуют о том, что условно-патогенная и патогенная микрофлора находятся в пределах допустимых значений. **Выводы и обсуждение.** Исследованные показатели качества дают возможность обосновать технологию соуса майонез на основе конопляного масла с повышенной биологической ценностью.

**Ключевые слова:** соус эмульсионного типа, майонез, конопляное масло, жирные кислоты, масложировая фракция.

UDC 664.34:[613.268:633.522

**Anna Helikh,**  
*PhD in Technical Sciences,  
Sumy National Agrarian University,  
Sumy, Ukraine,  
gelihsomy@gmail.com  
<https://orcid.org/0000-0003-3769-1231>*

**Vladyslav Prymenko,**  
*PhD in Technical Sciences,  
Autonomous subdivision  
“Dnipro Faculty  
of Management and Business  
of Kyiv University of Culture”,  
Dnipro, Ukraine,  
primenkovlad@gmail.com  
<https://orcid.org/0000-0001-7856-6678>*

**Olha Vasylenko,**  
*PhD in Technical Sciences,  
Sumy National Agrarian University,  
Sumy, Ukraine,  
vasylenko.sumy@gmail.com  
<https://orcid.org/0000-0003-1643-0702>*

**Ivan Prikhodko,**  
*Master student,  
Sumy National Agrarian University,  
Sumy, Ukraine,  
pryhodko99@gmail.com  
<https://orcid.org/0000-0002-5263-3665>*

## **THE STUDY OF QUALITY AND SAFETY INDICATORS OF MAYONNAISE ON THE BASIS OF HEMP OIL**

**Topicality.** Sauces are an integral part of most dishes, which are prepared from a variety of products: meat, fish, seafood, vegetables. They give the dishes juiciness, add variety to the aesthetic appearance of the dish and complement their taste, increase calories, and nutritional value. The most common sauces are culinary sauces of the emulsion type, in particular, mayonnaise and its derivatives. Nowadays, the oil and fat industry produces a whole “line” of mayonnaise products with various additives that improve the taste, structure and increase the shelf life. The oil and fat industry is at a stage when its development can no longer be carried out by traditional methods, new approaches and solutions are needed. Trends in balanced and healthy diet are forcing producers to look for new approaches for the production of classic mayonnaise with high biological value and high quality characteristics. The problem of nutrition optimisation in terms of the content of essential nutrients, such as fatty acids, can be solved by introducing into the recipe some composition, such as an oil- fat base, vegetable oils are rich in polyunsaturated fatty acids  $\omega$ -3 and  $\omega$ -6. One of the promising areas of production of emulsion products, such as mayonnaise sauce, is the introduction of standard recipes for full or partial replacement of sunflower oil with hemp oil, in order to improve biological value, while maintaining high organoleptic, structural and mechanical properties and safety. Among the essential nutrients needed to maintain homeostasis of the human body are polyunsaturated fatty acids, the source of which is hemp oil. Hemp oil contains natural antioxidants, which gives

a raised resistance to oxidation, despite the natural high content of  $\omega$ -3 and  $\omega$ -6 fatty acids. One of the ways to implement the innovative idea is the partial or complete replacement of the oil-fat fraction of the emulsion-type mayonnaise sauce with hemp oil in a mass fraction of introduction into the recipe (50%, 75%, and 100%). **The aim of the study** is to research the quality of mayonnaise sauce with partial or complete substitution of oil, and fat fraction for hemp oil, namely their organoleptic, physicochemical (effective viscosity, emulsion stability, acidity, acid and peroxide value) indicators, to investigate the fatty acid composition developed samples of mayonnaise sauce, based on hemp oil, and investigate the change in microbiological parameters during storage. This will expand the range of quality foods, enriched with essential nutrients. The following **research methods** are used in this article: standard methods of organoleptic profile analysis, structural-mechanical, standard methods of research of fatty acid composition, and methods of determining microbiological parameters. The results of this study are processed using modern computer programmes. **Results.** The expediency of using mayonnaise, based mayonnaise sauce technology, during the development of hemp oil sauce technology, has been theoretically and experimentally substantiated, and formulations of these mayonnaises have been elaborated. Based on the organoleptic analysis, it is determined that the use of hemp oil in the technology of mayonnaise sauce has a positive effect on its organoleptic characteristics. The study of the fatty acid composition shows that the optimal ratio of fatty acids of the groups  $\omega$ -3:  $\omega$ -6, as 1: 4, has a sample of mayonnaise sauce (M2), containing 75% of hemp oil in its composition. The analysis of the fatty acid composition also confirms the functionality of all developed samples of mayonnaise. It is found that all elaborated samples of mayonnaise, based on hemp oil, fully comply with the normative indicators of structure (effective viscosity and stability of the emulsion), and quality indicators (pH, acid number, and peroxide value). It is investigated that the microbiological parameters of the control sample of mayonnaise and experimental samples with partial or complete replacement of the oil and fat fraction with hemp oil during storage (28 days) indicate that opportunistic and pathogenic microflora are within acceptable values. **Conclusions and discussion.** The studied quality indicators make it possible to substantiate the technology of mayonnaise sauce based on hemp oil with increased biological value.

**Keywords:** emulsion type sauce, mayonnaise, hemp oil, fatty acids, oil and fat fraction.