

V. A. BAKHMACH, L V. PESHUK, E. A. CHERNUSHENKO, A. M. SAVCHENKO, S. A. PETRENKO

## USE OF INNOVATIVE TECHNOLOGIES AND COMPONENTS IN THE MANUFACTURE OF EMULSION PRODUCTS

*Chlorella vulgaris* has a high biological value. Thanks to its unique composition, it has become one of the most popular superfoods among athletes, vegetarians and healthy lifestyle enthusiasts. *Chlorella vulgaris* contains high antioxidant compounds, high levels of amino acids, high quality proteins, Fe and Ca, unsaturated fatty acids and many types of vitamins including A, B<sub>2</sub>, B<sub>6</sub>, B<sub>8</sub>, B<sub>12</sub>, E and K. The use of *Chlorella vulgaris* in various food industries will allow enrichment of foods with vitamins, minerals, as well as increase their biological value. *Chlorella vulgaris* is used in food, and there are culinary recipes that include the use of algae as one of the main components of dishes. It is very nutritious, because it is saturated with amino acids in the proportions necessary for the physiological functioning of the body. A technological process has been developed for the production of emulsion sauces using *Chlorella vulgaris* algae, which makes it possible to obtain a product with radioprotective properties, which is necessary for people living in adverse environmental conditions. The emulsion products of the wellness direction are described - sauce "Salad" and mayonnaise sauces using microalgae *Chlorella vulgaris*. Experimental samples have organoleptic characteristics characteristic of this type of product. The physico-chemical characteristics of the developed mayonnaise sauces are given. Curved rheological flows of samples of mayonnaise sauces are obtained, which indicate high viscous properties of the samples. An analysis of the obtained values of the change in stability and the developed low-calorie mayonnaises shows that the value decreases during storage, but does not reach the critical ones, which is the established NTD.

**Key words:** food additives, emulsion products, safety of plant raw materials, food expertise, food quality control, functional products, health products.

### Вступ.

*Chlorella* протягом багатьох століть використовувалася як насичений поживними речовинами продукт в Азії, Африці та Мексиці. Однак комерційне великомасштабне виробництво мікродоростей почалося лише на початку 1960-х років (Японія), і сьогодні мікродорості в основному продаються як харчові добавки, які зазвичай випускають у формі таблеток, капсул або рідин. Крім того, зростає ринок харчових продуктів з додаванням мікродоростей, таких як макарони, печиво, хліб, закуски, батончики, йогурти, суміші напоїв, безалкогольні напої тощо, як поживних добавок, так і як джерело натурального харчового барвника. *Chlorella* містить високоантиоксидантні компоненти, велику кількість амінокислот, високоякісні білки, Fe та Ca, ненасичені жирні кислоти та багато типів вітамінів, включаючи A, B<sub>2</sub>, B<sub>6</sub>, B<sub>8</sub>, B<sub>12</sub>, E та K. Вона має протипухлинну дію, впливає та знижує рівень ліпідів у крові, рівень цукру в крові, масу тіла та час загоєння ран. Тому вона відома як лікувальний та функціональний продукт [1].

### Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Переваги використання *Chlorella vulgaris* як харчової добавки в тому, що вона не вибаглива до умов навколишнього середовища і здатна досить інтенсивно розмножуватися, тому дуже широко поширена і зустрічається практично повсюдно [2].

У даний час світовий обсяг продажів продуктів з мікродоростей неухильно зростає: він оцінюється більше, ніж в 7 мільярдів доларів США. З огляду на величезне біологічне різноманіття мікродоростей і недавні розробки в галузі генетичної і метаболічної інженерії, вважається, що мікродорості, зокрема культура *Chlorella vulgaris*, є найбільш перспективним джерелом широкого спектру продуктів: білки, жирні кислоти, нейтральні та полярні ліпіди, полісахариди, антиоксиданти, вітаміни, барвники, водень, кисень тощо [3].

Широко *Chlorella* використовують в харчовій промисловості. В Японії практикують отримання з *Chlorella* порошку, який є висококалорійним продуктом, багатим на поживні речовини, його додають до борошна та використовують для приготування хлібобулочних виробів. В харчовій та косметичній промисловості в якості натурального барвника широко використовують хлорофіли *Chlorella vulgaris* [4].

Проведено багато досліджень, результати яких свідчать, що використання мікродоростей дає високу ефективність при лікуванні багатьох захворювань, зумовлених порушенням роботи ендокринної та імунної систем, а глікопротеїди та певні компоненти клітинної стінки пригнічують ріст злоякісних пухлин. Каротиноїди пригнічують утворення вільних радикалів, тому їх розглядають в якості антиоксидантів, оскільки подвійні зв'язки в структурі їх молекул здатні до 17 зв'язування синглетного кисню.

Серед пігментів мікродоростей особливу увагу заслуговують фікобіліпротеїни, які застосовують в якості компонентів протизапальних засобів. Також використання цих пігментів практикують в імунофлуоресцентній діагностиці, де вони виступають в якості міток. *Chlorella vulgaris* має бактерицидні властивості і здатна нейтралізувати дію отруйних речовин. Продукти переробки *Chlorella vulgaris* використовують також в косметології в якості барвників, кремів, емульгаторів, гелеутворювачів і миючих засобів [5].

Смак і запах *Chlorella vulgaris* (у вигляді порошку) сприймається по-різному: може нагадати зелений чай, або аромат скошеної трави. Порошок можна добавляти в любі страви: супи, салати, желе, соуси, лимонад з хлорелою, зелений мед з хлорелою, смузі різноманітні охолоджуючі напої та ін. [6, 7].

© Бахмач В.О., Пешук Л.В., Петренко С.О., Чернушенко О.О., Савченко А.С. 2022

Порошок *Chlorella vulgaris* додають в йогурти, кефір і ряжанку, фруктові соки. *Chlorella vulgaris* у наші дні виробляють у промислових масштабах. Початок промислового виробництва водоростей поклали японці, які у 60-ті роки 20-го століття стали відтворювати *Chlorella vulgaris*. На сьогоднішній день у Японії хлорелу розводять навіть в басейнах на дахах будинків. У США, Франції та інших країнах організовані цілі заводи з отримання *Chlorella vulgaris*. Суха *Chlorella* в Японії йде в їжу людям і в корм птахам, худобі і риbam [8].

В дельті річки Міссісіпі проєктується завод, на якому планують щоденно отримувати 30 т *Chlorella*, що містить 50% білків, що дорівнює виробництву 35 000 т яловичини (така кількість може забезпечити білковим харчуванням близько 3 мільйонів осіб). Для отримання рослинної продукції намічають використовувати моря і океани, які займають 2/3 поверхні нашої планети. *Chlorella vulgaris* розводять тепер і в стічних водах в басейнах біля заводів.

На території України є два виробництва мікроводорості *Chlorella vulgaris* – це ТОВ «Хлорелла Україна», яка знаходиться в м. Біла Церква та ФГ «У Самвела» Одеська область. Вирощують *Chlorella vulgaris* для різних потреб, наприклад, суспензію живої *Chlorella vulgaris* для вирішення комплексу проблем зі здоров'ям: підвищує імунітет, зв'язує і виводить шлаки і токсини, підвищує працездатність, діє як антиоксидант, сприятливо впливає на обмін речовин, дозволяє контролювати артеріальний тиск, бере участь в процесах регенерації організму. *Chlorella vulgaris* вирощують у спеціальній лабораторії, з дотриманням усіх санітарно-гігієнічних норм [9, 10].

В першу чергу сучасні тенденції розширення асортименту продуктів харчування орієнтовані на створення збалансованої за харчовою цінністю продукції, що мають можливість забезпечити потребу в незамінних нутрієнтах. Домінуюча роль відводиться емульсійним олієжировим продуктам – майонезним соусам, топінгам, дресінгам – як продуктам поширеного споживання, що по кишені усім групам населення та щодня присутні у раціоні харчування. Це пов'язане з можливістю створення широкого асортименту комбінованих продуктів на основі складових природного походження, що дозволяє отримувати харчові композиції заданого складу і властивостей, із збалансованим вмістом необхідних нутрієнтів [11, 12].

Актуальність наукової роботи зумовлена необхідністю дослідження можливості використання суспензії одноклітинної водорості *Chlorella vulgaris* в емульсійних продуктах з метою надання традиційному продукту оздоровчих властивостей за рахунок використання нативної природної сировини та продовження терміну придатності розроблених майонезних емульсій не використовуючи шкідливі для здоров'я речовини.

**Об'єкт дослідження.** Розробка емульсійних продуктів з використанням мікроводорості хлорела *Chlorella vulgaris*.

**Предмет дослідження.**

Біоактивний розчин суспензія «*Chlorella*» виробник ФГ «У Самвела», соус «Салатний», емульсійні продукти оздоровчого спрямування, контроль якості.

**Результати досліджень.**

На сьогоднішній день згідно з чинним ДСТУ 4487:2015 «Майонези та майонезні соуси. Загальні технічні умови» емульсійні продукти поділяють на майонез та майонезний соус [13].

Майонез – дрібнодисперсний однорідний емульсійний продукт із вмістом жиру не менше, ніж 50%, що виготовляють з олії, води, яєчних продуктів, з додаванням або без продуктів перероблення молока, харчових добавок та інших харчових інгредієнтів (відповідно до рецептури).

Майонезний соус – дрібнодисперсний емульсійний продукт з вмістом жиру не менше ніж 5%, що виготовляють з олії, води, з додаванням або без продуктів перероблення молока, харчових добавок та інших харчових інгредієнтів (відповідно до рецептури) [13].

Зразки соусів готували за методикою приготування майонезної емульсії з сухим яєчним порошком Органолептичні показники майонезних емульсій за оцінкою трьох параметрів визначали шляхом дегустації (табл. 1): зовнішній вигляд та консистенція; смак та запах; колір за стандартною методикою з розробкою шкали оцінки показників.

Таблиця 1 – Рецептури майонезних соусів

Найменування рецептурних компонентів	Вміст рецептурних компонентів, %		
	Контроль соус «Салатний»	Зразок № 1	Зразок № 2
Олія соняшникова рафінована	35	35	35
Компаунд «Стабілекс ЕМ»	-	1,0	1,0
Сухе знежирене молоко	2,5	-	-
Яєчний порошок	6,0	-	-
Гірчичний порошок	0,75	-	-
Цукор	2,5	2,2	2,2
Сіль	2,0	1,1	1,1
Сода питна	0,05	-	-
Оцтова к-та 80 %	1,25	-	-
Лимонна кислота	-	0,3	0,3
Біоактивний розчин суспензія « <i>Chlorella</i> »	-	30,2	60,4
Вода	50,75	30,2	-
Всього	100	100	100

Щоб отримати комплексну оцінку якості майонезів за їх органолептичними характеристиками, необхідно спочатку присвоїти кожному показнику коефіцієнт вагомості, сума яких дорівнює 1.

Показники за коефіцієнтом вагомості розподілили таким чином: смак та запах – 0,6 бала, зовнішній вигляд та консистенція – 0,25 бала, колір – 0,15 бала.

Стійкість емульсії майонезної емульсії визначали стандартним методом. Органолептичні показники розроблених майонезних соусів представлені в табл. 2.

Таблиця 2 – Органолептичні показники майонезних соусів

Найменування показника	Характеристика
<b>Контроль</b>	
Зовнішній вигляд, консистенція	Однорідний сметаноподібний рідкуватий продукт з одиничними пухирцями повітря
Смак та запах	Смак кислуватий, без вираженої гіркоти. Відчувається присмак характерний яйцепродуктам
Колір	Світло-жовтий, однорідний по всій масі
<b>Зразок № 1</b>	
Зовнішній вигляд, консистенція	Однорідний продукт консистенції типу густої сметани, без пухирів повітря
Смак та запах	Смак кислуватий без гіркоти. Без сторонніх присмаків.
Колір	Світло-зелений, однорідний по всій масі
<b>Зразок № 2</b>	
Зовнішній вигляд, консистенція	Однорідний продукт консистенції типу густої сметани
Смак та запах	Смак приємний, без вираженої гіркоти. Без сторонніх присмаків.
Колір	Світло-жовтий, однорідний по всій масі



Рис. 1. Профілограма органолептичної оцінки майонезних соусів.

Аналіз наведених даних свідчить, що дослідні зразки мають органолептичні показники, характерні для даного типу продукції, відмічено, що для зразків 1 та 2 смакові показники позитивно сприймалися дегустаторами

Фізико-хімічні показники розроблених майонезних соусів представлені в табл. 3.

Таблиця 3 – Фізико-хімічні показники майонезних соусів

Назва	Характеристика показника		
	Контроль соус «Салатний»	Зразок № 1	Зразок № 2
Масова частка жиру, %	36,4	35,4	35,4
Масова частка яєчних продуктів, у тому числі ферментованих, у перерахунку на сухий яєчний жовток, %.	6,0	0,8	0,8
Масова частка вологи, %	50,64	60,2	60,4
Кислотність, %, у перерахунку на оцтову/лимонну кислоту	0,80	0,74	0,73
Стійкість емульсії, % незруйнованої емульсії	100	100	100

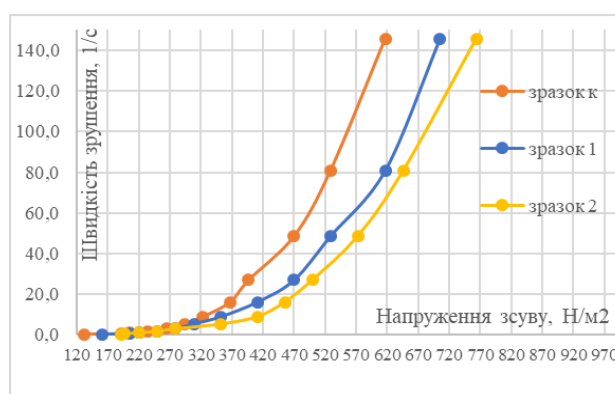


Рис. 2. Реологічні криві течії майонезних соусів

Аналіз отриманих реологічних кривих течіння зразків майонезних соусів свідчить, що найкращі в'язкісні властивості має зразок 2.

Для зразків 1 та 2 отримані результати близькі між собою, проте контроль був дещо гіршим серед представлених зразків.

Отримані дані мають важливе значення оскільки характеризують структурні зміни розроблених майонезних соусів при зберіганні, а отже дають змогу прогнозувати поведінку продукту та проведення дії щодо недопущення втрати якості [7]. Аналіз отриманих значень зміни стійкості розроблених низькокалорійних майонезів свідчить, що при зберіганні значення зменшується, проте не досягає критичних, що встановлені НТД.

#### Висновки та перспективи подальшого розвитку даного напрямку.

Характерною особливістю водорості *Chlorella vulgaris* є те, що урожай не дає відходів: немає коріння, соломи, листя, все тіло її – живильний продукт. Це сировина для одержання нових продуктів харчування. *Chlorella vulgaris* має унікальні якості, успішно використовуються у промисловому рослинництві, тваринництві, птахівництві, бджільництві, рибництві. Вона є популярною біодобавкою, суперфудом, природним антибіотиком який має в своєму складі хлорелін.

У деяких країнах *Chlorella vulgaris* використовують у їжу після спеціальної обробки, що поліпшує її засвоєння. Для споживання використовують свіжу біомасу або спеціальну пасту з неї, порошок, який можна придбати на полицях магазинів, крамницях зі спеціями, аптеках [4].

Розроблено технологічний процес виробництва емульсійних соусів із використанням водорості *Chlorella vulgaris*, яка надає можливість отримання продукту з радіопротекторними властивостями, необхідними для людей, що проживають в умовах несприятливої екології.

#### Список літератури

1. Carl Safi, Bachar Zebib, Othmane Merah, Pierre-Yves Pontalier, Carlos VacaGarcia. Morphology, composition, production, processing and applications of *Chlorella vulgaris*. *Renewable and Sustainable Energy*. 2017. № 35. pp. 265 – 278. [https://libkey.io/10.1016/j.rser.2014.04.007?utm\\_source=ideas](https://libkey.io/10.1016/j.rser.2014.04.007?utm_source=ideas) DOI: 10.1016/j.rser.2014.04.007
2. Пешук Л.В., Сімонова І. Тренд сучасності – продукція оздоровчого призначення з мікрододоростями. *Науковий вісник ЛНУВМБ ім. С.З. Гжицького*. 2022. Т. 24. №24 (97). С. 33 – 38.
3. Gigova L., Marinova G. Significance of microalgae - grounds and areas. *Genetics & Plant Physiology*. 2016. Vol. 6(1–2). P. 26 – 31. [http://www.bio21.bas.bg/ippg/bg/wp-content/uploads/2016/07/GPP\\_6\\_1-2\\_2016\\_85-100.pdf](http://www.bio21.bas.bg/ippg/bg/wp-content/uploads/2016/07/GPP_6_1-2_2016_85-100.pdf)
4. Spolaore, P. Commercial applications of microalgae. *Biosci. Bioeng.* 2018. Vol. 101, № 2. P. 87 – 96. <https://doi.org/10.1263/jbb.101.87>
5. Aminina N.M., Koneva A.V., Yakush E.V., Bocharov L.N., Materials of the XX International Scientific Conference Health of the Nation - XXI Century, 39. 2016. P. 43 – 51. [http://repo.dma.dp.ua/3684/1/ADVANCES\\_OF\\_SCIENCE\\_010618-p.115-122.pdf](http://repo.dma.dp.ua/3684/1/ADVANCES_OF_SCIENCE_010618-p.115-122.pdf)
6. ТОВ "Хлорелла Україна": веб-сайт. URL: <https://hlorella.jimdofree.com/> (дата звернення: 08.04.2021).
7. Зелений мід з водоростями зробили в Україні: веб-сайт. URL: <https://crispy.news/2020/10/29/business/zeljonyj-mjod-s-vodorosljami-sdelali-v-ukraine/> (дата звернення: 09.04.2021).
8. Бочкарева З.А., Волшенкова Е.С.. Совершенствование технологии мучных кулинарных изделий с использованием концентрата хлореллы. *Техника и технология пищевых производств*. 2020. Т. 50, №2. С. 212 – 221/ <https://cyberleninka.ru/article/n/sovershenstvovanie-tehnologii-muchnyh-kulinarnyh-izdeliy-s-ispolzovaniem-konsentrata-hlorelly>
9. Huss, V.A.R. Volker A. R. Gus, Carol Frank, Elke K. Hartmann, Monika Hirmer, Annette Klobuczek, Barbara M. Seidel, Petra Wenzeler, Erich Kessler Biochemical taxonomy and molecular phylogeny of the genus *Chlorella sensu lato* (Chlorophyta). *J. Phycol.* 1999. Vol. 35, pp. 587 – 598 <https://doi.org/10.1046/j.1529-8817.1999.3530587.x>
10. Safi C., Zebib B. Mera O. Pontagliel P. Vaca-Garcia C. Morphology, composition, production, processing and applications of *Chlorella vulgaris*: a review. *Renew. Sustain. Energy Rev.* 2014. Vol. 35, P. 265 – 278. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2014.04.007>
11. Kent M., Welladsen H. M., Mangott A. Nutritional evaluation of Australian microalgae as potential human

- health supplements. *PLoS ONE*. 2015. Vol. 10, № 2. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0118985>
12. Ильичик, И.А., Никандров В.Н. Рост культуры хлореллы (*Chlorella Vulgaris*) и накопление белка при добавлении  $MnCl_2$  в питательную среду. *Вестник Полесского государственного университета. Серия природоведческих наук*. 2018. № 1. С. 53 – 64. <https://cyberleninka.ru/article/n/rost-kultury-hlorelly-chlorella-vulgaris-i-nakoplenie-belka-pri-dobavlenii-mncl2-v-pitatelnuyu-sredu>
  13. Peshuk L.V., Bakhmach V.O., Simonova I. Quality management in the technology of mayonnaise sauses with non-traditional raw materials. *Journal of Chemistry and Technologies*. 2022. Vol. 30(2), P. 253-264. <https://doi.org/10.15421/jchemtech.v30i2>

#### References (transliterated)

1. Carl Safi, Bachar Zebib, Othmane Merah, Pierre-Yves Pontalier, Carlos VacaGarcia. Morphology, composition, production, processing and applications of *Chlorella vulgaris*. *Renewable and Sustainable Energy*. 2017. № 35. pp 265–278. [https://libkey.io/10.1016/j.rser.2014.04.007?utm\\_source=ideas](https://libkey.io/10.1016/j.rser.2014.04.007?utm_source=ideas) DOI: 10.1016/j.rser.2014.04.007
2. Peshuk L.V., Simonova I. The trend of modernity is health-improving products with microalgae. *Scientific bulletin LNUVMB im. S.Z. Gzhitsky*. 2022. Vol. 24. No. 24 (97). pp. 33–38.
3. Gigova L., Marinova G. Significance of microalgae - grounds and areas. *Genetics & Plant Physiology*. 2016. Vol. 6(1–2). pp. 26–31. [http://www.bio21.bas.bg/ippg/bg/wp-content/uploads/2016/07/GPP\\_6\\_1-2\\_2016\\_85-100.pdf](http://www.bio21.bas.bg/ippg/bg/wp-content/uploads/2016/07/GPP_6_1-2_2016_85-100.pdf)
4. Spolaore, P. Commercial applications of microalgae. *Biosci. Bioeng.* 2018. Vol. 101, № 2. pp. 87–96. <https://doi.org/10.1263/jbb.101.87>
5. Aminina N.M., Koneva A.V., Yakush E.V., Bocharov L.N., Materials of the XX International Scientific Conference Health of the Nation – XXI Century, 39. 2016. P. 43 – 51. [http://repo.dma.dp.ua/3684/1/ADVANCES\\_OF\\_SCIENCE\\_010618-p.115-122.pdf](http://repo.dma.dp.ua/3684/1/ADVANCES_OF_SCIENCE_010618-p.115-122.pdf)
6. TOV "Chlorella Ukraine": website. URL: <https://hlorella.jimdofree.com/> (date of entry: 04/08/2021).
7. Green honey with algae made in Ukraine: website. URL: <https://crispy.news/2020/10/29/business/zeljonyj-mjod-s-vodorosljami-sdelali-v-ukraine/> (date of entry: 04/09/2021).
8. Bochkareva Z.A., Volshenkova E.S. Improving the technology of flour culinary products using chlorella concentrate. *Technique and technology of food production*. 2020. Vol. 50, № 2. P. 212–221. <https://cyberleninka.ru/article/n/sovershenstvovanie-tehnologii-muchnyh-kulinarnyh-izdeliy-s-ispolzovaniem-konsentrata-hlorelly>
9. Huss, V.A.R. Volker A. R. Gus, Carol Frank, Elke K. Hartmann, Monika Hirmer, Annette Klobuczek, Barbara M. Seidel, Petra Wenzeler, Erich Kessler Biochemical taxonomy and molecular phylogeny of the genus *Chlorella sensu lato* (Chlorophyta). *J. Phycol.* 1999. Vol. 35, P. 587 – 598 <https://doi.org/10.1046/j.1529-8817.1999.3530587.x>
10. Safi C., Zebib B. Mera O. Pontagliel P. Vaca-Garcia C. Morphology, composition, production, processing and applications of *Chlorella vulgaris*: a review. *Renew. Sustain. Energy Rev.* 2014. Vol. 35, P. 265 – 278. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2014.04.007>
11. Kent M., Welladsen H. M., Mangott A. Nutritional evaluation of Australian microalgae as potential human health supplements. *PLoS ONE*. 2015. Vol. 10, № 2. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0118985>

12. Piyuchik, I.A., Nikandrov V.N. Chlorella (Chlorella Vulgaris) culture growth and protein accumulation upon addition of  $MnCl_2$  to the nutrient medium. Bulletin of the Polessky State University. Series of natural sciences. 2018. № 1. P. 53–64. <https://cyberleninka.ru/article/n/rost-kultury-hlorelly-chlorella-vulgaris-i-nakoplenie-belka-pri-dobavlenii-mncl2-v-pitatelnuyu-sredu>
13. Peshuk L.V., Bakhmach V.O., Simonova I. Quality management in the technology of mayonnaise sauses with non-traditional raw materials. Journal of Chemistry and Technologies. 2022. Vol. 30(2), P. 253–264. <https://doi.org/10.15421/jchemtech.v30i2.258185>

Надійшла (received) 16.07.2022

Відомості про авторів / Сведения об авторах / About the Authors

**Бахмач Володимир Олександрович (Бахмач Владимир Александрович, Bakhmach Vladimir Alexandrovich)** – кандидат технічних наук, доцент кафедри технології жирів, хімічних технологій харчових добавок та косметичних засобів, Національний університет харчових технологій, м. Київ, Україна; ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-5157-9150> e-mail: f456f@ukr.net

**Пешук Людмила Василівна (Пешук Людмила Васильевна, Peshuk Lyudmila Vasilievna)** – доктор сільськогосподарських наук, професор, професор кафедри харчових технологій, Дніпровський національний університет імені О. Гончара, м. Дніпро, Україна; ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-0967-8892>; e-mail: scorpion17lv@ukr.net.

**Чернушенко Олена Олександрівна (Чернушенко Елена Александровна, Chernushenko Elena Alexandrovna)** – кандидат хімічних наук, доцент кафедри харчових технологій, Дніпровський національний університет імені О. Гончара, м. Дніпро, Україна; ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-6386-7646>; e-mail: Linechern@gmail.com

**Савченко Аліна Миколаївна (Савченко Алина Николаевна, Savchenko Alina Mykolayivna)** – асистент, Дніпровський національний університет імені О. Гончара, м. Дніпро, Україна; e-mail: savkalka3@gmail.com.

**Петренко Світлана Олександрівна (Петренко Светлана Александровна, Petrenko Svetlana Alexandrovna)** – канд. сільськогосподарських наук, доцент Одеський державний аграрний університет, м. Одеса, Україна.

#### **В. А. БАХМАЧ, Л. В. ПЕШУК, Е. А. ЧЕРНУШЕНКО, А. М. САВЧЕНКО, С. А. ПЕТРЕНКО ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И КОМПОНЕНТОВ В ПРОИЗВОДСТВЕ ЭМУЛЬСИОННЫХ ПРОДУКТОВ**

*Chlorella vulgaris* обладает высокой биологической ценностью. Благодаря своему уникальному составу она стала одним из самых популярных суперфудов среди спортсменов, вегетарианцев и поклонников здорового образа жизни. *Chlorella* содержит высокоантиоксидантные компоненты, большое количество аминокислот, высококачественные белки, Fe и Ca, ненасыщенные жирные кислоты и многие типы витаминов, включая A, B<sub>2</sub>, B<sub>6</sub>, B<sub>8</sub>, B<sub>12</sub>, E и K. Использование *Chlorella vulgaris* в различных отраслях пищевой промышленности позволит обогатить продукты витаминами, минеральными веществами, а также повысить их биологическую ценность. Разработан технологический процесс производства эмульсионных соусов с использованием водоросли *Chlorella vulgaris*, которая дает возможность получения продукта с радиопротекторными свойствами, который необходим для людей, проживающих в условиях неблагоприятной экологии. Описаны эмульсионные продукты оздоровительного направления соус «Салатный» и майонезные соусы с использованием микроводоросли *Chlorella vulgaris*. Опытные образцы обладают органолептическими показателями, характерными для данного типа продукции. Приведены физико-химические характеристики разработанных майонезных соусов. Получены кривые реологические течения образцов майонезных соусов, которые свидетельствуют о высоких вязких свойствах образцов. Анализ полученных значений изменения устойчивости и разработанных низкокалорийных майонезов свидетельствует, что при хранении значение уменьшается, однако не достигает критических, что и установленные НТД.

**Ключевые слова:** пищевые добавки, эмульсионные продукты, безопасность сырья, экспертиза пищевых продуктов, контроль качества, продукты функционального назначения, продукты оздоровительного направления.

#### **В. О. БАХМАЧ, Л. В. ПЕШУК, О. О. ЧЕРНУШЕНКО, А. М. САВЧЕНКО, С. О. ПЕТРЕНКО ВИКОРИСТАННЯ ІННОВАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА КОМПОНЕНТІВ У ВИРОБНИЦТВІ ЕМУЛЬСІЙНИХ ПРОДУКТІВ**

*Chlorella vulgaris* має високу біологічну цінність. Завдяки своєму унікальному складу вона стала одним із найпопулярніших суперфудів серед спортсменів, вегетаріанців та прихильників здорового способу життя. *Chlorella vulgaris* містить високоантиоксидантні компоненти, велику кількість амінокислот, високоякісні білки, Fe та Ca, ненасичені жирні кислоти та багато типів вітамінів, включаючи A, B<sub>2</sub>, B<sub>6</sub>, B<sub>8</sub>, B<sub>12</sub>, E та K. Використання *Chlorella vulgaris* в різних галузях харчової промисловості дозволить збагатити продукти вітамінами, мінеральними речовинами, а також підвищити їхню біологічну цінність. Розроблено технологічний процес виробництва емульсійних соусів із використанням водорості *Chlorella vulgaris*, яка надає можливість отримання продукту з радіопротекторними властивостями, який є необхідним для людей, що проживають в умовах несприятливої екології. Описано емульсійні продукти оздоровчого спрямування соус «Салатний», та майонезні соуси, з використанням микроводорослі *Chlorella vulgaris*. Дослідні зразки мають органолептичні показники, характерні для даного типу продукції. Наведені фізико-хімічні показники розроблених майонезних соусів. Отримані реологічні криві течіння зразків майонезних соусів, які свідчать про високі в'язкісні властивості зразків. Аналіз отриманих значень зміни стійкості розроблених низькокалорійних майонезів свідчить, що при зберіганні значення зменшується, проте не досягає критичних, що встановлені НТД.

**Ключові слова:** харчові добавки, емульсійні продукти, безпека рослинної сировини, експертиза харчових продуктів, контроль якості харчових продуктів, продукти функціонального призначення, продукти оздоровчого спрямування.