

**ДОСЛІДЖЕННЯ МІКРОБІОЛОГІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ
ЯКОСТІ СОУСУ ЕМУЛЬСІЙНОГО
ТИПУ «СЕЛЕНОВИЙ»**

М.П. Головко, В.Г. Применко, Т.М. Головко

Розглянуто основні аспекти використання добавок дієтичних селен-білкових у технології емульсійних соусів. Наведено результати дослідження мікробіологічних показників якості соусів емульсійних, збагачених селеновмісними добавками. Наведено переваги використання добавок із точки зору фізіологічної корисності та технології виробництва.

Ключові слова: соус емульсійного типу (СЕТ), добавка дієтична селен-білкова (ДДСБ), селен, мікробіологічний показник.

**ИССЛЕДОВАНИЕ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИХ
ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА СОУСА ЭМУЛЬСИОННОГО
ТИПА «СЕЛЕНОВЫЙ»**

Н.П. Головко, В.Г. Применко, Т.Н. Головко

Рассмотрены основные аспекты использования добавок диетических селен-белковых в технологии эмульсионных соусов. Приведены результаты исследования микробиологических показателей качества соусов эмульсионных, обогащенных селен-содержащими добавками. Приведены преимущества использования добавок с точки зрения физиологической полезности и технологии производства.

Ключевые слова: соус эмульсионного типа (СЭТ), добавка диетическая селен-белковая (ДДСБ), селен, микробиологический показатель.

**INVESTIGATION OF MICROBIOLOGICAL PARAMETERS
OF EMULSION TYPE SAUCE «SELENIUM»**

M. Golovko, V. Primenko, T. Golovko

Today the interaction character of enrichers and environment of enriching causes some interest. The main aspects of the use of dietary selenium-protein supplements in the technology of emulsion sauces are considered. For example, does a dietary supplement not affect on the growth of pathogenic organisms which are brought in the product? And if it does then how does it affect? The use of dietary supplements "Syvoselen Plus" and "Neoselen" as functional ingredients of emulsion-

type sauces creates the preconditions for reducing the likelihood of selenium-deficient states at people-inhabitants of selenium-pathogenic areas of Ukraine.

The increase or decrease of microorganisms' number trapped with a feedstock, from the surface of technological equipment and communications, as well as contact infections due to a staff, water and air can occur at the production and storage of "Selenium" sauce. When there are violations of sanitary conditions of production also the development of pathogenic organisms is possible that leads to the formation of toxic substances causing food poisoning.

It is a well known fact that *A. viridans*, *B. subtilis* and *E. coli* probiotics are capable of inhibiting the activity of pathogenic and conditionally pathogenic organisms, for example, *N. meningitidis*, *C. diphtheriae*, *N. mucosa*, *N. lactamica* etc. if into the culture medium of which the amorphous Selenium and/or its inorganic compounds (Na_2SeO_3 , Na_2SeO_4 , Na_2Se , CaSeO_4) are added. So, outstanding interest causes interaction of natural dietary selenium-protein supplements with emulsion type sauce medium.

The industrially useful microorganisms are not used in the emulsion type sauce production. Therefore, the purpose of the article is to study the microbiological quality of the "Selenium" sauce. The main objective of the research is to determine the influence of "Syvoselen Plus" and "Neoselen" dietary selenium-protein supplements on the total microbiological semination of the developed sauce.

The impact of dietary selenium-protein supplements on microbiological parameters of emulsion sauces we have tested in experimental samples of products to determine. The results of the study of microbiological quality indicators of emulsion sauces enriched with selenium-containing additives are presented. Thus, microbiological quality parameters of the developed emulsion type sauce are equal to the control. The trace amounts of yeast (less than 1×10^2 CFU after one month storage) are found. The *E. coli* bacteria, pathogenic microorganisms including *Salmonella* bacteria genus and mold are not found.

The advantages of the use of additives in terms of physiological usefulness and production technology are given. The possibility of using the dietary supplements "Syvoselen Plus" and "Neoselen" in emulsion sauces' technologies is confirmed.

Keywords: emulsion type sauce (ETS), dietary selenium-protein supplement (DSPS), Selenium, microbiological index.

Постановка проблеми у загальному вигляді. Забезпеченість організму людини мікронутрієнтами значною мірою залежить від стану довкілля [1]. Людство намагається пристосуватися до нових умов сьогодення, що характеризуються зниженням загальної якості нативної їжі у зв'язку з екологічними змінами [2–4]. Збагачення харчових продуктів есенціальними речовинами є фактором кореляції ситуації, що склалася [5]. Певний інтерес у таких випадках викликає характер взаємодії збагачувача та середовища збагачення: чи не впливає, наприклад, дієтична добавка на розвиток патогенної мікрофлори в продукті, у який вноситься і, якщо впливає, то яким чином?

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Застосування ДДСБ у технологіях СЕТ є досить інноваційним способом зменшення ймовірності виникнення селен-дефіцитних станів у мешканців селен-патогенних районів України, канцерогенезу, кардіоміопатій тощо [6]. Використання ДДСБ «Сивоселен Плюс» та «Неоселен» як функціональних інгредієнтів СЕТ вирішує проблему, оскільки вони містять не просто широкий спектр мінеральних речовин, у тому числі й селен, але саме у вигляді органічних сполук, що сприяє їх найкращому засвоєнню, а також перешкоджає розвитку гіпо- та гіперелементозів [7].

Нами розроблена технологія СЕТ «Селеновий» із ДДСБ «Сивоселен Плюс» та «Неоселен», збагачених на селен. Соус характеризується звичними органолептичними показниками, що важливо для позитивного сприйняття споживачами нового продукту, є джерелом поліненасичених жирних кислот, оскільки містить рослинні олії в емульгованому стані, що значно покращує їх засвоюваність [8]. СЕТ, як і більшість харчових продуктів, що виробляються не в стерильних умовах, майже завжди засіяні різними мікроорганізмами [9]. Тому під час санітарно-бактеріологічного контролю їх виробництва слід ураховувати як нормальний перебіг мікробіологічних процесів, так і ті зміни, які викликає в продуктах незвичайна для них мікрофлора, що потрапляє внаслідок порушення технології та особливо інтенсивно розвивається вразі недотримання температурних режимів зберігання [10].

Під час виробництва та зберігання соусу може відбуватися збільшення або зменшення кількості мікроорганізмів, що потрапили із вихідною сировиною, із поверхні технологічного обладнання та комунікацій, а також унаслідок контактних інфекцій від обслуговуючого персоналу, води та повітря. Уразі порушення санітарно-гігієнічних умов виробництва також можливий розвиток патогенної мікрофлори, що призводить до утворення токсичних речовин, які викликають харчові отруєння.

У виробництві СЕТ із ДДСБ не використовуються промислово корисні мікроорганізми. У цьому продукті може знаходитися тільки виробничо шкідлива мікрофлора, унесена в продукт разом із залишковою мікрофлорою компонентів, що використовуються у виробництві, а також з поверхні погано вимитого обладнання.

Відомо, що пробіотики *A. viridans*, *B. subtilis* та *E. coli*, до живильного середовища яких додані аморфний селен та/або його неорганічні сполуки (Na_2SeO_3 , Na_2SeO_4 , Na_2Se , CaSeO_4 тощо), здатні інгібувати діяльність умовно патогенної та патогенної мікрофлори,

наприклад *N. meningitidis*, *C. diphtheriae*, *N. mucosa*, *N. lactamica* тощо [11]. Тож характер взаємодії ДДСБ із середовищем СЕТ викликає інтерес у науковців.

Метою статті є дослідження мікробіологічних показників якості СЕТ «Селеновий» для визначення впливу ДДСБ «Сивоселен Плюс» та «Неоселен» на загальний показник мікробіологічного обміненія розробленого соусу.

Виклад основного матеріалу дослідження. Аналізуючи компоненти, що входять до складу СЕТ, із точки зору можливого розвитку мікробіологічних процесів, слід відразу ж зазначити бактеріальну стійкість рослинних олій.

Якість гірчичного порошку також має велике значення. Слід дотримуватись режимів його теплового оброблення, що здійснюється за 90...95°C. Зазначені температурні режими вбивають вегетативні клітини різних мікроорганізмів, за винятком спор.

Оцтова кислота, що створює низький рН і сприяє вираженості смаку і запаху соусу, виявляє, у порівнянні з іншими харчовими кислотами, ще й особливий бактеріологічний ефект проти мікроорганізмів, що є своєрідним захистом від розвитку виробничо шкідливої мікрофлори.

Цукровий пісок додають залежно від виду соусу. У зв'язку з низьким вмістом води (0,14%) цукор-пісок інфікується певними видами мікроорганізмів. Особливу роль відіграють осмофільні дріжджі та міцеліальні гриби, а також бактерії родів *Bacillus* і *Clostridium*. Тому цукор вводять після відповідного термооброблення, у результаті чого зберігаються тільки спори мікроорганізмів.

Найбільш нестабільним із точки зору мікробіології компонентом емульсійних соусів, які широко виробляються на сучасних підприємствах, є крохмаль. Його використовують як стабілізатор у виробництві соусів із низьким вмістом жирової фази. Розроблений нами СЕТ «Селеновий» належить до групи високожирних, тому не потребує додаткових стабілізаторів.

Для визначення впливу ДДСБ на мікробіологічні показники СЕТ нами були проведені випробування на дослідних зразках продукції. Були виготовлені зразки СЕТ за відповідними рецептурами із вмістом добавки (0,1%, 0,15%, 0,175%), а також один контрольний зразок без ДДСБ відповідного складу.

Під час проведення досліджень керувалися положеннями ДСТУ 4487:2005 «Майонези. Загальні технічні умови», згідно із якими майонези за мікробіологічними показниками повинні відповідати вимогам, зазначеними в таблиці 1.

Дослідження здійснювали на базі мікробіологічної лабораторії ДП «Дніпропетровський регіональний державний науково-технічний центр стандартизації, метрології та сертифікації» (Випробувальний та науково-дослідний центр харчової продукції).

Таблиця 1

Вимоги до мікробіологічних показників майонезів

| Назва показника | Норма |
|--|-------------------|
| Бактерії групи кишкових паличок (коліформи), в 0,01 г | Не допускається |
| Патогенні мікроорганізми в тому числі бактерії роду <i>Salmonella</i> , в 25 г | Не допускається |
| Дріжджі, КУО в 1 см ³ , не більше ніж | 1×10 ³ |
| Плісняві гриби, КУО в 1 см ³ , не більше ніж | 1×10 |

Виготовлені зразки випробовували в три етапи: на наступний день після виготовлення, через 1 тиждень зберігання, через 1 місяць зберігання.

Зберігали соус у щільно закритій тарі за температури 3...6°C та відносної вологості не більше 75%.

При проведенні випробовувань спочатку робили два розведення. Для першого розведення 1 см³ досліджуваного продукту вносили у пробірку із 9 см³ ізотонічного розчину хлористого натрію. Для другого розведення 1 см³ із першого вносили у пробірку із 9 см³ ізотонічного розчину хлористого натрію.

Для визначення бактерій групи кишкових паличок 1 см³ із другого розведення вносили у середовище Кеслера з глюкозою й уміщували у термостат на 24 години за температури 37°C, потім ще один раз на 24 години. Посів не дав газоутворення та утворення кислоти, що свідчило про відсутність БГКП. Для підтвердження висновку робили пересів на середовище Ендо, що також не дало росту бактерій.

Для виявлення патогенних мікроорганізмів 25 г чистого продукту вносили на магнієве середовище та уміщували у термостат на 24 години за температури 37°C. Потім робили пересів на вісмутсульфіт агар та на середовище Плоскар'єва й уміщували у термостат на 24 години за температури 37°C і ще один раз на 24 години. При цьому росту мікроорганізмів не спостерігали, що є додатковим підтвердження відсутності й бактерій групи кишкової палички.

Для визначення пліснявих грибів та дріжджів застосовували посів глибинним методом, для чого на пусті чашки Петрі сіяли 1 см³ у

двох повтореннях із двох розведень. Потім додавали середовище Сабура із левоміцетином і вміщували у термостат на 5 діб за температури 24°C. Через 3 доби проводили первинний облік, а через 5 діб – остаточний. За спостереженнями плісняві гриби не були виявлені, але містилися одиничні колонії дріжджів, що не перевищували встановлені норми навіть через 1 місяць зберігання.

Результати спостережень за мікробіологічними показниками якості зразків соусів наведені в таблиці 2. Треба відмітити, що вони були однаковими для контрольного зразку СЕТ та зразків СЕТ «Селеновий».

Таблиця 2

Мікробіологічні показники СЕТ «Селеновий» із ДДСБ «Сивоселен Плюс», «Неоселен» та контрольного зразка

| Найменування показника | СЕТ (із ДДСБ та контрольний зразок) | | |
|--|-------------------------------------|-----------|-------------------|
| | Термін зберігання | | |
| | 1 день | 1 тиждень | 1 місяць |
| Бактерії групи кишкових паличок (коліформи), в 0,01 г | Не виявлені | | |
| Патогенні мікроорганізми в тому числі бактерії роду <i>Salmonella</i> , в 25 г | Не виявлені | | |
| Дріжджі, КУО в 1 см ³ | менше ніж 1×10 | 1×10 | 1×10 ² |
| Плісняві гриби, КУО в 1 см ³ | Не виявлені | | |

Висновки. Отже, ДДСБ «Сивоселен Плюс» та «Неоселен» не впливають негативно на мікробіологічні показники якості СЕТ, про що свідчать однакові результати досліджень для соусів із добавками та без них. Це додатково підтверджує можливість використання вищезазначених ДДСБ у технології емульсійних соусів.

Список джерел інформації / References

1. Paolino, D., Cosco, D. (2014), "Advanced technologies in food science I – innovative techniques for food analysis, characterization and quality control", *Advances in food safety and health*, Vol. 6, pp. 1-2.
2. Perali, F. (2003), "The behavioral and welfare analysis of consumption", *Springer Science + Business Media*, Columbia, 1123 p.
3. Manios, S.G., Lambert, R.J.W., Skandamis, P.N. (2014), "A generic model for spoilage of acidic emulsified foods: Combining physicochemical data, diversity and levels of specific spoilage organisms", *International Journal of Food Microbiology*, Vol. 170, pp. 1-11.

4. Сирохман І. В. Товарознавство харчових продуктів функціонального призначення : [навч. пос. для студ. вищ. навч. закл.] / І. В. Сирохман, В. М. Загородня. – К. : Центр учбової літератури, 2009. – 544 с.

Syrohman, I., Zavorodnja, V. (2009), *Food commodity of functional purpose* [Tovarovnavstvo harchovyh produktiv funktsional'nogo pryznachennja], Center of educational literature, Kyiv, 544 p.

5. Головка М. П. Наукові та практичні аспекти вирішення проблеми селенодефіциту в Україні / М. П. Головка, В. Г. Применко, Т. М. Головка // Обладнання та технології харчових виробництв : зб. наук. пр. / ДонНУЕТ ім. М. Туган-Барановського. – 2013. – Вип. 30. – С. 20–25.

Golovko, M., Primenko, V., Golovko, T. (2013), "Scientific and practical aspects of solving the selenium deficiency problem in Ukraine", *Equipment and technologies of food production* ["Naukovi ta praktychni aspekty vyrishennya problemy selenodeficytu v Ukraini"], *Obladnannya ta tehnologiyi harchovyh vyrobnyctv: zb. nauk. pr.*, Donetsk, No. 30, pp. 20-25.

6. Гордієнко С. І. Онкологічні захворювання в Україні під пильною увагою громадськості [Електронний ресурс] / С. І. Гордієнко // Аптека.UA. – 2014. – № 929 (8). – Режим доступу : <http://www.apteka.ua/article/278390.html>

Gordienko, S. (2014), "Oncological diseases in Ukraine under the scrutiny of the public", *Apteka.UA* ["Onkologichni zhvoryuvannya v Ukraini pid pylnoyu uvagoyu громадськості"], *Apteka.UA*, No. 929 (8), available at: <http://www.apteka.ua/article/278390.html>

7. Перспективи використання біологічно активної добавки «Неоселен» у технології емульсійних соусів / М. П. Головка, В. Г. Применко, Т. М. Головка, О. С. Меркулова // Новітні тенденції у харчових технологіях та якість і безпечність продуктів : збірник матеріалів VII Всеукраїнської наук.-практ. конф. (Львів, 16–17 квітня 2015 р.). – Л. : МОН України, ЛІЕТ. – С. 137–141.

Golovko, M., Primenko, V., Golovko, T., Merkulova, O. (2015), "Prospects of the use of biologically active additive "Neoselen" in the emulsion type technology", *New tendencies in food technology and quality and safety products: Collected papers* ["Perspektyvy vykorystannya biologichno aktyvnoyi dobavky "Neoselen" u tehnologiyi emul'sijnyh sousiv"], *Novitni tendencyi u harchovyh tehnologiyah ta yakist i bezpechnist produktiv*, Lviv, pp. 137-141.

8. Cadavid, A.S. (2014), "Multicomponent quality control analysis for the tomato industry using portable mid-infrared (MIR) spectroscopy", *The Ohio State University*, 182 p.

9. Martin, M.A., Gonzalez, I., Berrios, M., Siles, J.A., Martin, A. (2011), "Optimization of coagulation-flocculation process for wastewater derived from sauce manufacturing using factorial design of experiments", *Chemical Engineering Journal*, Vol. 172, pp. 771-782.

10. Phillips, K.M., Patterson, K.Y., Rasor, A.S., Exler, J., Haytowitz, D.B., Holden, J.M., Pehrsson, P.R. (2006), "Quality-control materials in the USDA National Food and Nutrient Analysis Program (NFNAP)", *Analytical and Bioanalytical Chemistry*, Vol. 384, pp. 1341-1355.

11. Степанський Д. О. Вплив селену на пробіотичну асоціацію *Aerococcus viridans* 167, *Bacillus subtilis* 3, *Escherichia coli* M 17 : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. мед. наук : спец. 03.00.07 «Мікробіологія» / Д. О. Степанський. – Х., 2009. – 20 с.

Stepanskyj, D. (2009), *"Effect of selenium on probiotics association of Aerococcus viridans 167, Bacillus subtilis 3 and Erscherihia coli M 17" : Author's thesis ["Vplyv selenu na probioty'chnu asociaciyu Aerococcus viridans 167, Bacillus subtilis 3, Erscherihia coli M 17": avtoref. dys. ... kand. med. nauk]*, Kharkiv, 20 p.

Головко Микола Павлович, д-р техн. наук, проф., кафедра товарознавства в митній справі, Харківський державний університет харчування та торгівлі. Адреса: вул. Клочківська, 333, м. Харків, Україна, 61051. Тел.: 0677183119; e-mail: tov_mito@hduht.in.ua.

Головко Николай Павлович, д-р техн. наук, проф., кафедра товароведения в таможенном деле, Харьковский государственный университет питания и торговли. Адреса: ул. Клочковская, 333, г. Харьков, Украина, 61051. Тел.: 0677183119; e-mail: tov_mito@hduht.in.ua.

Golovko Mykola, Doctor of Science (comparable to the academic degree of Doctor of Engineering in Food Technology, Dr.Sci.Tech.), Professor, Department of Commodity Research on Customs, Kharkov State University of Food Technology and Trade. Address: Klochkivska str., 333, Kharkiv, Ukraine, 61051. Tel.: 0677183119; e-mail: tov_mito@hduht.in.ua.

Применко Владислав Геннадійович, асп., кафедра товарознавства в митній справі, Харківський державний університет харчування та торгівлі. Адреса: вул. Клочківська, 333, м. Харків, Україна, 61051. Тел.: 0631608817; e-mail: vlad-primenko@yandex.ru.

Применко Владислав Геннадьевич, асп., кафедра товароведения в таможенном деле, Харьковский государственный университет питания и торговли. Адрес: ул. Клочковская, 333, г. Харьков, Украина, 61051. Тел.: 0631608817; e-mail: vlad-primenko@yandex.ru.

Prymenko Vladyslav, PhD student, Department of Commodity Research on Customs, Kharkov State University of Food Technology and Trade. Address: Klochkivska str., 333, Kharkiv, Ukraine, 61051. Tel.: 0631608817; e-mail: vlad-primenko@yandex.ru.

Головко Тетяна Миколаївна, канд. техн. наук, доц., кафедра товарознавства в митній справі, Харківський державний університет харчування та торгівлі. Адреса: вул. Клочківська, 333, м. Харків, Україна, 61051. Тел.: 0677096521; e-mail: golovko_tn@mail.ru.

Головко Татьяна Николаевна, канд. техн. наук, доц., кафедра товароведения в таможенном деле, Харьковский государственный университет питания и торговли. Адрес: ул. Клочковская, 333, г. Харьков, Украина, 61051. Тел.: 0677096521; e-mail: golovko_tn@mail.ru.

Golovko Tetyana, Candidate of Sciences (comparable to the academic degree of Doctor of Philosophy, Ph.D.), Associate Professor, Department of Commodity Research on Customs, Kharkov State University of Food Technology and Trade. Address: Klochkivska str., 333, Kharkiv, Ukraine, 61051. Tel.: 0677096521; e-mail: golovko_tn@mail.ru.

*Рекомендовано до публікації д-ром техн. наук, проф. В.М. Михайловим.
Отримано 1.08.2015. ХДУХТ, Харків.*