

УДК 641,887:661.691

DOI <https://doi.org/10.32838/2663-5941/2020.1-2/20>**Головко М.П.**

Харківський державний університет харчування та торгівлі

Головко Т.М.

Харківський державний університет харчування та торгівлі

Применко В.Г.Відокремлений підрозділ «Дніпровський факультет менеджменту і бізнесу
Київського університету культури»**Геліх А.О.**

Сумський національний аграрний університет

ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОБНИЦТВА ГІРЧИЦІ, ЗБАГАЧЕНОЇ СЕЛЕНОМ

У статті досліджуються перспективи використання добавки дієтичної селен-білкової (ДДСБ) у технологіях харчової продукції. На основі попередніх досліджень розроблено технологію гірчиці «Селенова» із використанням ДДСБ «Неоселен». Встановлено, що виробництво нового соусу не потребує переобладнання традиційного машино-апаратурних комплексів технологічного обладнання, таким чином не залучаючи додаткових капітальних інвестицій.

Досліджено органолептичні, фізико-хімічні показники якості розробленої продукції. Так, гірчиця «Селенова» відповідає вимогам ДСТУ 1052:2005. Оцінювання органолептичних показників якості розробленої соусної продукції експертним методом доводить перспективність її виробництва. Так, за результатами опитування експертної дегустаційної комісії Харківського державного університету харчування та торгівлі гірчиця «Селенова» за базовими органолептичними показниками якості (зовнішній вигляд, консистенція, колір, запах та смак) отримала усереднену оцінку 4,9 балів ($\max=5,0$).

Досліджено мікробіологічні показники соусу із ДДСБ впродовж стандартних термінів придатності (45 діб). ДДСБ «Неоселен» має позитивний вплив на мікробіологічні показники якості соусів, що доведено однаковими результатами досліджень для соусів із добавкою та без неї. Виявлено антагоністичний вплив ДДСБ на досліджувані групи патогенних мікроорганізмів. Це додатково підтверджує доцільність використання ДДСБ у технології соусів.

Методиками визначення конкурентопридатності доведено перспективність виробництва та реалізації селен-збагаченого соусу. Встановлено високу перспективність розробленої продукції за комплексним показником якості, прийнятним рівнем собівартості, патентної захищеності та задоволення потреб споживачів – $ПК=94,6$ од. ($ПК_{\text{еталон}}=100$ од.).

Розроблено практичні рекомендації щодо застосування гірчиці «Селенова» у оздоровчому та лікувально-профілактичному харчуванні при Se-дефіцитних станах населення. Визначено рекомендовані норми вживання гірчиці «Селенова» (1 ст. л. / добу) з метою підтримання середньодобового рівня споживання Se в межах 55...70 мкг.

Ключові слова: сироватка молочна, селен, добавка дієтична селен-білкова, соуси, гірчиця.

Постановка проблеми. Нестача або надлишок тих чи інших есенціальних речовин у харчовому раціоні людини негативно впливає на її стан здоров'я. Серед особливо дефіцитних виділяють органічні сполуки селену – потужного канцеропротектору, регулятора обмінних процесів, антиоксиданту, антимуутагену. Тому актуальним напрямком наукових досліджень в галузі харчування є розробка та впровадження нового підходу до проектування рецептур харчових продуктів, збалансованих за нутрієнтним складом, особливо

страв щоденного вжитку. До таких страв належать соуси.

Сучасний ринок соусів дуже різноманітний і гнучкий. Найпоширенішими на ринку України є такі їх різновиди, як гірчиця або гірчичний соус, майонез та кетчуп або томатний соус. Гірчиці характеризуються досить стійким попитом у населення України; динаміка коливань темпів приросту на їх ринку носить досить сталий характер. Ця товарна група має високу харчову та біологічну цінність [1, с. 10–15].

Гірчиці характеризуються високими споживними властивостями, засвоюваністю, можливістю регулювання хімічного складу, харчової та біологічної цінності, калорійності, технологічних та функціональних властивостей.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питання, пов'язані із науковим обґрунтуванням і розробленням технологій емульсійних продуктів оздоровчого та лікувально-профілактичного призначення, досліджувались багатьма провідними вітчизняними та зарубіжними вченими.

Відомий спосіб приготування соусів, переважно гірчичних заправок і салатних приправ, що передбачає змішування гірчичного порошку, солі, цукру, перцю чорного меленого з додаванням в суміш при перемішуванні 3%-ого оцту і рослинної олії, до якого додатково вносять борошно насіння кавуна в кількості 80% від суміші гірчичного порошку, потім суміш з'єднують з іншими компонентами до введення оцту. Винахід дозволяє підвищити стійкість і харчову цінність гірчичного соусу, поліпшити консистенцію, смак і колір, знизити на 9–53% його калорійність. Однак застосування такого способу не вирішує питання збагачення продукту харчування есенціальними мікроелементами, а направлене на поліпшення структурно-механічних показників якості продукту та зниженні його калорійності [2, с. 1–7].

Розроблено також технологію гірчиці, спосіб виробництва якої передбачає підготовку рецептурних компонентів, їх набухання, змішування. Але, використання даного способу дозволяє знизити адгезію до стінок тари одержуваного цільового продукту і підвищити його стійкість до розшарування в процесі зберігання, не вирішуючи питання підвищення харчової та біологічної цінності соусу [3, с. 1–4].

Відомий також спосіб виробництва гірчиці «Бутербродна», за рахунок якого розширюється асортимент гірчиць [4, с. 1–3]. Однак, продукт містить невластиві «класичній» гірчиці компоненти (томатна паста із вмістом сухих речовин 30%, синтетичні стабілізатори тощо), що в кінцевому результаті призводить до появи нестандартних органолептичних показників і не вирішує проблеми селенодефіциту.

Тож актуальним є збагачення харчової продукції білок-селеновими комплексами, що складають основу розробленої нами дієтичної добавки селен-білкової «Неоселен» [5, с. 1–4]. ДДСБ містить у своєму складі органічні сполуки селену, що є продуктами хімічної взаємодії між селеновими солями та глобулярними білками молочної сир-

ватки. ДДСБ може бути використана не тільки у якості джерела вищезгаданого нутрієнта, а також як емульгатор дисперсної системи. Її введення до соусу не повинно негативно впливати на органолептичні показники його якості, має підвищувати емульсійну стійкість, збільшувати вміст органічного селену, що і зумовлює актуальність означених досліджень.

Постановка завдання. Метою статті є розроблення технології гірчиці, збагаченої селеном шляхом застосування ДДСБ «Неоселен». Для досягнення мети сформувано низку завдань:

- дослідити перспективи використання ДДСБ у технологіях харчової продукції;
- розробити технологію соусу із використанням ДДСБ;
- визначити органолептичні, фізико-хімічні показники якості соусу та показники його безпечності;
- розробити рекомендації щодо використання соусу в оздоровчому та лікувально-профілактичному харчуванні;
- дослідити показники конкурентопридатності розробленого соусу.

Дослідження проводилися на базі сучасних наукових лабораторій Харківського державного університету харчування та торгівлі, ВП «Дніпровський факультет менеджменту і бізнесу КУК» та Сумського національного аграрного університету.

Реалізація конкурентопридатності розробленої гірчиці була вирішена за допомогою лінійного програмування з використанням редактора MS Excel [6, с. 92–100].

Виклад основного матеріалу дослідження. Нами була розроблена рецептура гірчиці «Селенова», прототипом якої є технологія гірчиці харчової традиційного виробництва. До складу розробленого соусу додано ДДСБ «Неоселен» в якості функціонально-фізіологічного компонента і стабілізатора дисперсної системи.

Технологічну схему приготування гірчиці «Селенова» наведено на рис. 1. Технологічна система одержання гірчиці «Селенова» подана як цілісна система, в межах якої виділено підсистеми D, C₁, C₂, C₃, C₄, B, A. Функціонування даних підсистем скероване на одержання вихідного результату функціонування системи – отримання гірчиці, збагаченої селеном.

Утворення структури соусів «Селенових» відбувається за рахунок функціональних властивостей ДДСБ, підготовка складових яких відбувається в рамках підсистеми D. Сипкі інгредієнти

(гірчичний порошок, цукор білий, сіль, ДДСБ тощо) просіюються, рідкі – проціджуються. Далі вони дозуються, вносяться у заданих співвідношеннях до рецептурних сумішей згідно технології приготування того чи іншого соусу, в результаті чого утворюються підсистеми «Напівфабрикат» (підсистема С).

Цілі функціонування окремих підсистем наведено в табл. 1.

Зазнаючи подальших змін через вплив гідромеханічних процесів (гомогенізації, емульгування, диспергування, перемішування) та

спеціальної теплової обробки (пастеризації), підсистеми напівфабрикати С₁, С₂, С₃, С₄ набувають відповідних органолептичних, фізико-хімічних, мікробіологічних показників якості та структурно-механічних властивостей, утворюючи підсистеми «Напівпродукт» (підсистема В). У межах підсистем А продукція фасується та пакується, зберігається до моменту її реалізації.

Проведено оцінювання органолептичних показників якості розробленої соусної продукції, що доводить перспективність її виробництва експертним методом. Так, за результатами

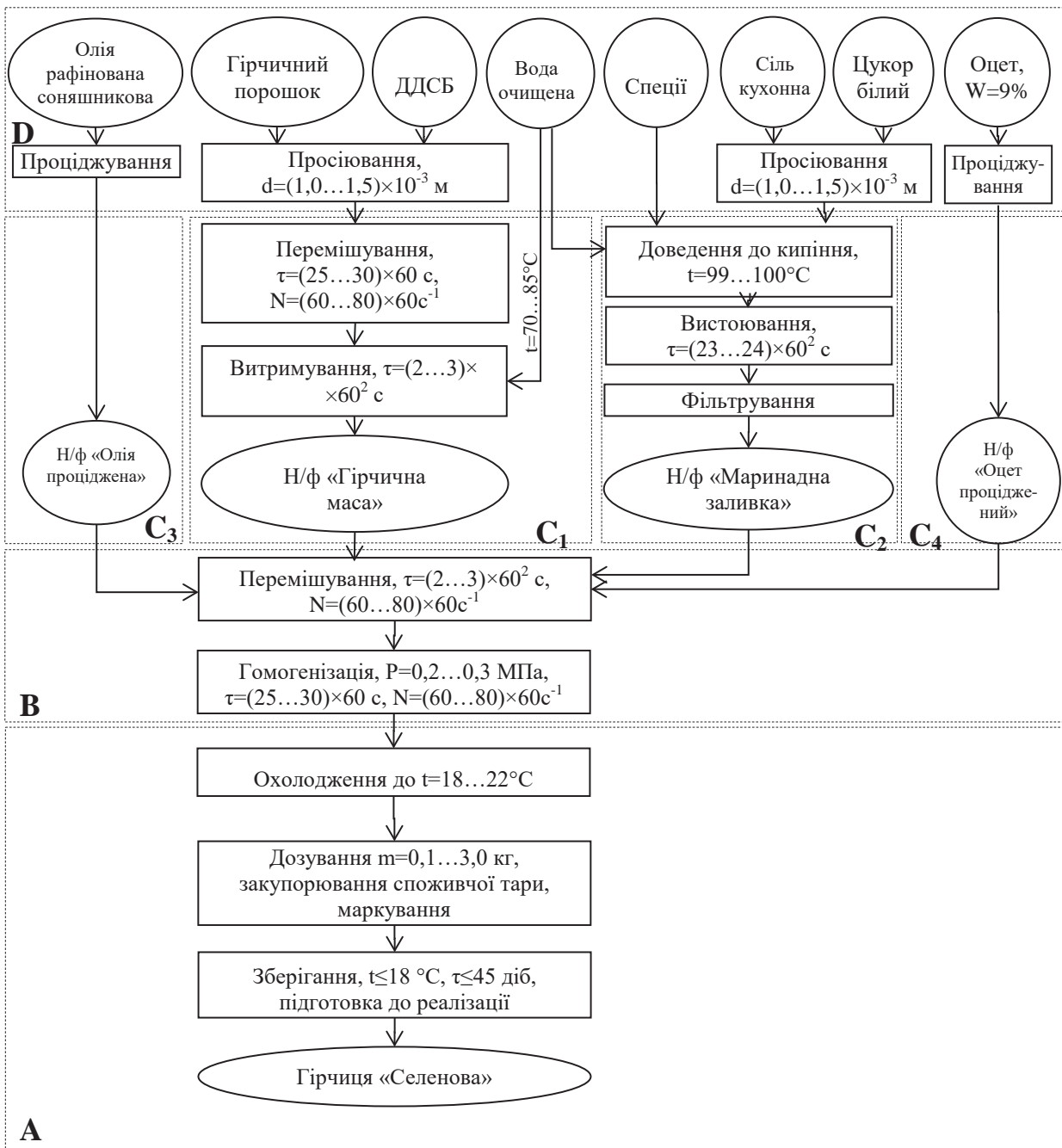


Рис. 1. Технологічна схема приготування гірчиці «Селенова»

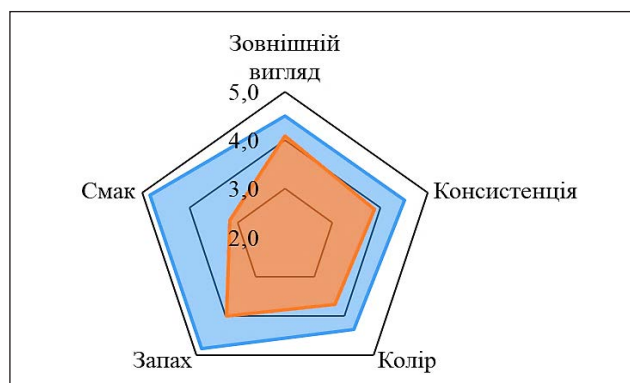


Рис. 2. Органолептичний профіль гірчиці «Селенова» із ДДСБ «Неоселен»

опитування експертної дегустаційної комісії ХДУХТ гірчиця «Селенова» за базовими органолептичними показниками якості отримала усереднену оцінку 4,9 балів (max=5,0). На профілі (рис. 2) наведено органолептичні показники гірчиці «Селенова».

Описання органолептичних показників якості соусу відповідають вимогам ДСТУ 1052:2005 [7] (табл. 2).

Таким чином, введення до рецептури соусів ДДСБ «Неоселен» у кількостях, що відповідають половині добової потреби в селені, не впливає на їх органолептичні показники. Це, у свою чергу, зумов-

Таблиця 1

Характеристика підсистем гірчиці «Селенова»

Позначення підсистеми	Найменування підсистеми	Мета функціонування підсистеми
A	Харчовий продукт «Гірчиця «Селенова»	Підготовка до реалізації та одержання харчового продукту із заданими властивостями та складом
B	Одержання напівфабрикату «Гірчиця «Селенова»	Послідовне здійснення операцій з отримання напівпродукту: гомогенізація харчової суміші для стабілізації її структурно-механічних властивостей (рівномірного розподілення зважених частинок), регулювання її органолептичних, фізико-хімічних, мікробіологічних показників якості
C ₁	Одержання напівфабрикату «Гірчична маса»	Ферментування гірчичного порошку (визрівання). Отримання напівфабрикату, підготовленого до подальшої обробки, зниження мікробіологічного обсіменіння
C ₂	Одержання напівфабрикату «Маринадна заливка»	Створення умов для повноцінної екстракції ароматичних та смакових речовин із сировини до напівфабрикату, зниження мікробіологічного обсіменіння
C ₃	Одержання напівфабрикату «Олія проціджена»	Отримання напівфабрикату, підготовленого до подальшої обробки, видалення грубих часток із рідин
C ₄	Одержання напівфабрикату «Оцет проціджений»	Отримання напівфабрикату, підготовленого до подальшої обробки, видалення грубих часток із рідин
D	Підготовка компонентів	Дозування сипких інгредієнтів, видалення грубих часток із суміші

Таблиця 2

Органолептичні показники гірчиці «Селенова»

Назва показника	Характеристика	
	Контроль	Гірчиця «Селенова»
Смак і запах	Притаманні конкретній назві гірчиці (гострий; середньо-гострий; солодкувато-пряний; м'який, середньо-гострий тощо) без стороннього присмаку і запаху	
Консистенція	Однорідна, густа, мастка маса без грудок і сторонніх включень та домішок	
Колір	Властивий конкретній назві гірчиці. Від світло-жовтого до жовтого, допустимо коричневий відтінок та інші відтінки, притаманні сировині, що використовується	

Таблиця 3

Фізико-хімічні показники якості гірчиці «Селенова»

№ з/п	Найменування показників	Характеристика гірчиці
1	Масова частка жиру, %	8,3±0,2
2	Масова частка вологи, %	26,5±0,5
3	Кислотність у перерахунку на оцтову кислоту, %	2,4±0,4
4	Масова частка розчинних сухих речовин, %	35,2±0,5
5	Масова частка селену для соусу, мкг/100 г, із ДДСБ «Неоселен»	105,0±0,5

лює їх конкурентну спроможність на ринку аналогічної продукції та сприяє формуванню попиту на неї у потенційної споживацької аудиторії.

ДДСБ «Неоселен» додавали до соусу в гідратованому вигляді для кращого її розподілення в емульгуючій основі. ДДСБ додавали з урахуванням фізіологічної потреби організму людини в селені.

Фізико-хімічні показники якості гірчиці «Селенова» наведені у табл. 3.

Виробництво гірчиці «Селенова» не потребує переобладнання традиційного машино-апаратурного комплексу технологічного обладнання, таким чином не потребує залучення додаткових капітальних інвестицій.

Нами досліджувались також мікробіологічні показники розробленої гірчиці. ДДСБ «Неоселен» має позитивний вплив на мікробіологічні показники якості соусу, про що свідчать однакові результати досліджень для соусів із добавкою та без неї. ДДСБ чинить антагоністичний вплив на досліджувані групи патогенних мікроорганізмів. Це додатково підтверджує доцільність використання ДДСБ у технології емульсійних соусів.

Результати спостережень за мікробіологічними показниками якості зразків соусів наведені в табл. 4.

У табл. 5 представлені дані узагальненої оцінки конкурентопридатності гірчиці «Селенова». Розробка відрізняється кращими показниками якості, патентної захищеності, рівня задоволеності потреб споживачів та собівартості, ніж контрольний зразок.

Спираючись на дані табл. 5, побудовано модель конкурентопридатності гірчиці із ДДСБ «Неоселен» (рис. 3).

З рис. 3 видно, що гірчиця «Селенова» з ДДСБ «Неоселен» є високоперспективною продукцією, яка має найвищий у порівнянні із контролем комплексний показник якості, економічно вигідний рівень собівартості, патентної захищеності та задоволення потреб споживачів.

Гірчицю, збагачену селеном, рекомендовано до вживання при лікувально-профілактичній дієті №10: захворювання серцево-судинної системи при недостатньому кровообігу, при інфаркті міокарда, гіпертонії, ішемічній хворобі серця, атеросклерозі судин серця, головного мозку та інших

Таблиця 4

Мікробіологічні показники соусу із ДДСБ «Неоселен» та контрольних зразків

Найменування показника	Соус із ДДСБ та контрольний зразок		
	Термін зберігання		
	1 день	1 тиждень	45 дів
Бактерії групи кишкових паличок (коліформи), в 0,01 г	Не виявлені		
Патогенні мікроорганізми в тому числі бактерії роду Salmonella, 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		

Таблиця 5

Узагальнена оцінка конкурентопридатності гірчиці «Селенова»

Показник	Коефіцієнт вагомості, т, од.	Еталон	Оцінка зразків гірчиці	
			Контроль	«Селенова» із ДДСБ «Неоселен» (дослід)
Комплексний показник якості	0,43	100,00	65,86	92,96
Рівень собівартості	0,24	100,00	100,00	47,75
Патентна захищеність	0,15	100,00	33,00	67,00
Рівень задоволення потреб споживачів	0,18	100,00	77,00	84,50
Комплексний показник конкурентопридатності, од.	-	100,00	63,24	94,60
Характеристика конкурентопридатності продукції	-	Високоперспективна продукція	Малоперспективна продукція	Високоперспективна продукція

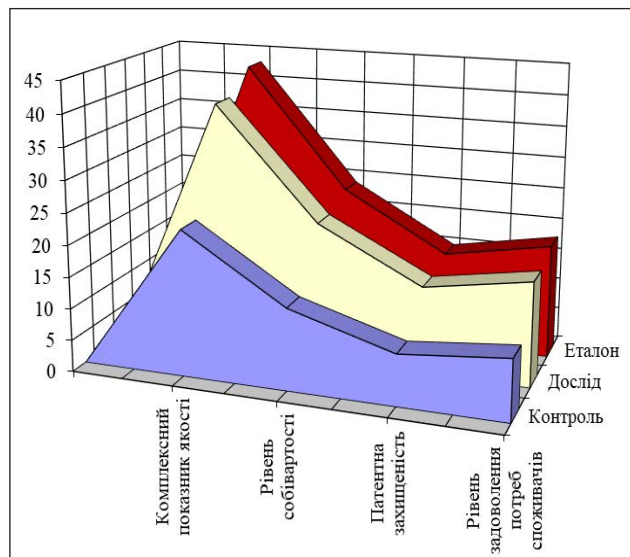


Рис. 3. Модель конкурентопридатності гірчиці із ДДСБ: ПК – показник конкурентопридатності, од.; m – вагомість i -го показника конкурентопридатності, од.

органів. Також рекомендовано вживати гірчицю при дієті, пов'язаній із онкозахворюваннями, оскільки вона здійснює функціональний вплив на стан систем, вражених хворобою.

Введення 71 мг ДДСБ на 100 г соусу дає змогу однією столовою ложкою гірчиці «Селенова» (1 ст. л. гірчиці відповідає 14 г соусу) компенсувати 50% добової потреби організму людини в селені.

Висновки. Отже, вдосконалення технології гірчиць за рахунок збагачення їх селен-білковими добавками є обґрунтованим та актуальним в умовах загального селенодефіциту. Розроблена продукція є високоперспективною за комплексним показником якості, прийнятним рівнями собівартості, патентної захищеності та задоволення потреб споживачів. Отримані дані складають основу для практичного впровадження технології виробництва гірчиці, збагаченої селеном, на підприємствах ресторанного господарства і харчової промисловості.

Список літератури:

1. Применко В.Г. Технології добавок дієтичних селен-білкових та соусів з їх використанням : дис. ... канд. техн. наук : 05.18.16 / Харк. держ. ун-т харчування та торг. Харків, 2019. 330 с.
2. Пат. RU 2 571 850 C2, МПК А 23 L 1/39. Способ приготування горчичного соусу / Артемова Е. Н., Власова К. В., Гольшєва А. В. № 2014107593/13; заявл. 27.02.2014; опубл. 20.12.2015, Бюл. № 35.
3. Пат. RU 2 512 467 C1, МПК А 23 L 1/225. Способ производства горчицы бутербродной / Квасенков О. И., Петров А. Н. № 2012153003/13; заявл. 10.12.2012; опубл. 10.04.2014, Бюл. № 10.
4. Пат. RU 2 143 210 C1, МПК А 23 L 1/225. Горчица «Бутербродная» / Посокина Н. Е., Тамкович С. К., Степанищева Н. М., Гореньков Э. С. № 98117480/13; заявл. 16.09.1998; опубл. 27.12.1999.
5. Спосіб одержання біологічно активної добавки «Неоселен»: пат. на корисну модель 104883 Україна: МПК А 23 J 1/20, А 61 К 31/095 / Черевк О.І., Головка М.П., Применко В.Г., Головка Т.М.; власник ХДУХТ. № u201507794; заявл. 05.08.2015; опубл. 25.02.2016, Бюл. №4.
6. Тележенко Л.М., Дзюба Н.А., Кашкано М.А., Валєвська Л.О. Основи наукових досліджень : навч. посіб. для вищ. навч. зал. Херсон : Гринь Д.С., 2016. 192 с.
7. ДСТУ 1052:2005. Гірчиця харчова. Загальні технічні умови. [Чинний від 2006-07-01]. Київ, 2006. 16 с. (Інформація та документація).
9. Проектування закладів ресторанного господарства : навч. посіб. : для вищ. навч. закл. / А.А. Мазаракі, М.І. Пересічний, С.Л. Шаповал та ін. ; за ред. А.А. Мазаракі. 2-е вид., переробл. та допов. Київ : Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2010. – 340 с.

Golovko M.P., Golovko T.M., Prymenko V.H., Gelikh A.O. THE TECHNOLOGY OF MUSTARD PRODUCTION ENRICHED WITH SELENIUM

The prospects for the use of selenium-protein dietary supplement (SPDS) in food technology are explored at the article. Based on previous research, the technology of mustard “Selenova” production using SPDP “Neoselen” was developed. It is established that the production of the new sauce has not required the conversion of traditional machinery and equipment complexes of technological equipment, thus without attracting additional capital investments.

The organoleptic, physicochemical indicators of the quality of the developed products are investigated. Thus, mustard “Selenova” meets the requirements of DSTU 1052:2005. The estimation of organoleptic indicators of quality of the developed sauce by the expert method proves the prospect of its production. Thus, according to the poll of the expert tasting committee of Kharkiv State University of Food Technology and Trade mustard “Selenova” on basic organoleptic quality indicators (appearance, texture, color, smell and taste) received an average score of 4.9 points (max = 5,0).

The microbiological parameters of sauce with SPDS over standard shelf life (45 days) are investigated. SPDS “Neoselen” has a positive impact on the microbiological indices of the quality of sauce, which is proved

by the same research results for sauces with and without additive. The antagonistic effect of SPDS on the studied groups of pathogens are revealed. This further confirms the expediency of using SPDS in sauce technology.

The prospects for the production and sale of selenium-enriched sauce are proved by the competitiveness method. The high prospect of the developed product according to the complex quality index, acceptable level of cost, patent protection and satisfaction of consumer needs is established – CI = 94.6 units. (C_{etal}=100 units).

The practical recommendations for the use of mustard “Selenova” in wellness and treatment-prophylactic nutrition for Se-deficient status of population are developed. The recommended norms of consumption of mustard “Selenova” (1 tbsp per day) in order to maintain the average daily consumption of Se within 55...70 mcg are defined.

Key words: milk whey, Selenium, selenium-protein dietary supplement, sauces, mustard.