

## РОЗРОБЛЕННЯ НОВОГО ВИДУ ПЛОДООВОЧЕВОЇ ПРОДУКЦІЇ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Валько М. І., д.т.н.,

ORCID: 0000-0002-2390-426X

Стоянова О. В., к.т.н.,

ORCID: 0000-0002-6479-5936

Зубкова К. В., к.т.н.,

ORCID: 0000-0002-8672-0855

Бобирь С. В., к.т.н.

ORCID: 0000-0002-1443-6724

*Херсонський національний технічний університет*

Тел. (0552) 32-69-43

*Постановка проблеми.* Одним з пріоритетних напрямків в області харчування населення як в Україні, так і за кордоном, є розробка харчових продуктів функціонального призначення [1]. Постійно зростає попит на низькокалорійні продукти, впроваджуються технології виробництва цукровмісних продуктів зниженої енергетичної цінності, в розрахунку на солодкість еквівалентну сахарозі (Sweetness Equivalency of Saccharose SES) [2]. Це досягається заміною цукру в продукті на цукрозамінники натурального походження. Важливим аспектом у вирішенні даної проблеми є науково обґрунтований пошук і підбір перспективних і безпечних джерел сировини, а також сучасних інноваційних технологій, що дозволяють істотно впливати не тільки на органолептичні і фізико-хімічні показники готової продукції, підвищуючи її харчову та біологічну цінність, а й надавати їй спрямовані функціональні властивості.

Сучасні вимоги науки про збалансоване харчування, потреба відновлення та захисту здоров'я населення вимагають розширення асортименту харчових продуктів підвищеної біологічної цінності за рахунок використання нових вітчизняних натуральних цукрозамінників, до яких належить стевія. Стевія як лікарська культура має значний попит у людей, які обмежують вживання вуглеводів, або хворих на різні форми цукрового діабету. Багатий компонентний склад надає можливість використовувати її у харчуванні людей, які мають захворювання серцево-судинної системи, шлунковокишкового тракту, хвороб обміну речовин, онкологічні, ожиріння, тощо. Тому що лікувальні та смакові властивості стевії, здатні відновлювати порушені обмінні процеси в організмі, нормалізувати рівень глюкози в крові та артеріального тиску, зміцнювати кровоносні судини, гальмувати зростання новоутворень, підвищувати енергетичний рівень, затримувати процеси старіння, захищати організм від шкідливого впливу навколишнього

середовища, гармонізувати всі системи організму. Останнім часом препарати на основі стевії використовуються у виробництві багатьох харчових продуктів як підсолоджувачі, а також як джерело біологічно активних речовин. У "Перелік харчових добавок, дозволених для використання у харчових продуктах", включено вітчизняний цукрозамінник сахарол, одержаний на основі стевії [3].

*Аналіз останніх досліджень.* Дослідження в області функціональних продуктів на основі рослинної сировини вивчаються вітчизняними і зарубіжними вченими: Б. В. Єгоров, Н. В. Кацерікова, Л. Ю. Матенчук, А. Н. Пономарєв, Г. К. Подпоринова, А. А. Мерзликіна, М. В. Роїк, І. В. Кузнецов, Т. В. Адамчук [1-4], а також зарубіжними науковцями F. M. Amaral, C. J. Moore та ін. [5,7-10].

Науковці Т. В. Адамчук [2], М. В. Роїк [3] розглядають питання використання натуральних цукрозамінників для створення функціональних продуктів. Дослідження фізико-хімічних показників стевіозиду при технологічній обробці необхідно враховувати при розробці продукції. В роботі [4] досліджено зміну активної кислотності у купажованих продуктах з овочевої та фруктової сировини. Вважаємо доцільним регулювати активну кислотність введенням у рецептуру консервів фруктів з високою титрованою кислотністю. Погоджуємося, що використання способу комбінування овочевої і фруктової сировини може бути застосованим для виготовлення органічних продуктів високої якості. В роботі [5] науковці досліджують сенсорну характеристику різноманітних сполук, що впливають на солодкий смак, з подальшим порівнянням із сахарозою. В роботі [6] автори досліджували можливість створення нових продуктів на основі традиційних плодів (фейхоа) і нетрадиційних (спеції, квіти або листя). Фізико-хімічна та сенсорна оцінка нових продуктів показала високу якість гастрономічних продуктів. Однак, недоліком даного асортименту є висока ціна отриманого продукту за рахунок нетрадиційної сировини.

В дослідженні [7, 8] оцінювалось прийняття споживачами нових видів продуктів, принципи складання рецептів при дієтичному харчуванні. Науковці стверджують, що оцінка прийняття споживачами може бути корисною для заходів, спрямованих на покращення якості дієти шляхом впровадження нових рецептів. Автори [9] досліджували споживання органічних рослинних продуктів під час пандемії в у п'яти мегаполісах, які сильно постраждалих від кризи COVID-19 (Ухань, Мілан, Мадрид, Нью-Йорк та Ріо-де-Жанейро). В статті науковці звертають увагу на важливість досліджень етнобіології, етномедицини та етногастрономії у вітчизняних стратегій охорони здоров'я для покращення здоров'я громади. Ми також вважаємо, що дослідження авторів служить базою для майбутніх систематичних етноботанічних досліджень щодо

проблеми зміни моделі використання рослинних продуктів харчування та напоїв, як "традиційних", так і "нових", під час та після COVID-19 пандемія.

Аналіз останніх досліджень показав, що розроблення продуктів функціонального призначення є необхідністю для харчування населення. Застосування підсолоджувачів дає змогу розширити асортимент харчових продуктів для хворих на цукровий діабет та людей з надмірною масою тіла. Такий підхід автори використовували для створення нового виду плодовоовочевого компоту на основі винограду і солодкого перцю [11].

*Формування цілей (постановка завдання).* Метою роботи була оптимізація рецептури фруктово-овочевих компотів шляхом заміни в сиропі цукру (бурякового) на цукрозамінник (стевіозид) для профілактичного харчування. В статті пропонується новий асортимент консервів «Виноградний компот функціонального призначення». Враховуючи негативний вплив синтетичних підсолоджувачів на організм людини, авторами вирішено використати у рецептурі компоту натуральний цукрозамінник - стевіозид.

Основні завдання дослідження:

1. здійснити аналіз останніх досліджень і публікацій для вивчення сучасного стану використання цукрозамінників у харчовій промисловості;
2. розробити рецептуру компоту функціональної дії на основі цукрозамінника;
3. провести експериментальну оцінку нових видів консервів з метою визначення якості.

*Основна частина.* Перед початком досліджень необхідно вирішити завдання збалансованості органолептичних показників близьких до еталонних для досягнення мети. Для створення нового виду компоту використовували наступну сировину: солодкий перець (фарширований виноградом), гвоздику, воду і стевіозид.

Авторами розроблена рецептура «Компоту із перчинкою функціонального призначення», яка представлена в таблиці 1.

При розробці нових видів харчових продуктів враховуються оптимальне співвідношення компонентів для того, щоб дотримуватися чинним вимогам. Тому новий продукт не повинен відрізнятися за органолептичними та фізико-хімічними показниками згідно з нормативними документами, виходячи з цього необхідно враховувати хімічний склад компонентів. Для того, щоб провести більш детальний аналіз фізико-хімічних показників при заміні цукру стевіозидом у компоті було використано математичне моделювання [13].

Прості лінійні функції встановлюють лінійну залежність між двома змінними. Найпростішим рівнянням, яке може характеризувати

залежність між двома змінними, є рівняння прямої виду:

$$y_i = a \cdot x + b, \quad (1)$$

де  $x$  і  $y$  – відповідно незалежна і залежна змінні;  
 $a$  і  $b$  – постійні коефіцієнти.

Таблиця 1 – Рецептатура консервів «Компот із перчинкою функціонального призначення»

Найменування сировини та матеріалів	Рецептура	
	Кг/т	Кг/тоб
Перець солодкий	350	126
Виноград	300	108
Гвоздика	17	6,12
Сироп стевіозиду	333	119,88
0,15 %	0,5	0,18
В тому числі стевія		
Всього	1000	360

Необхідно мати ряд фактичних значень змінної  $x$  і відповідних їй величин залежною змінною  $y$ . За формулою було розраховано коефіцієнти моделі фізико-хімічних показників. Після проведення моделювання ми отримали такі результати:

1. Модель вмісту масової частки стевіозиду:

$$y_1 = 1,0000 \times x + 29,5000. \quad (2)$$

2. Модель вмісту масової частки кислот:

$$y_2 = 0,0340 \times x + 0,0500. \quad (3)$$

Наступний етап роботи присвячений проведенню досліджень, які допоможуть скорегувати кількість внесення стевіозиду до рецептури компоту, що розробляється. Залежність масової частки цукру та масової частки кислот від кількості доданої стевіозиду наведена на рис. 1, 2.

Авторами розроблено технологічну схему виробництва нових видів консервів «Виноградний компот функціонального призначення», яка дозволяє отримати готовий продукт високої якості на основі розробленої рецептури. Загальні підготовчі операції передбачають стандартну схему обробки сировини.

Досліджено якість нового виду консервів після 3-х та 9 місяців зберігання за органолептичними та фізико-хімічними показниками. Після проведених досліджень встановлено, що заміна цукру на

стевіозид сприяє підвищенню корисних властивостей готового продукту. Удосконалення асортименту консервів (компотів) шляхом підбору сировинних компонентів (червоного солодкого перецю та винограду) за їх хімічним складом, забезпечує відповідне рН (не менше 4,2), що в свою чергу дозволяє консервування без внесення кислоти та забезпечує максимальне збереження біологічної цінності готового продукту та заміни цукру на стевіозид.

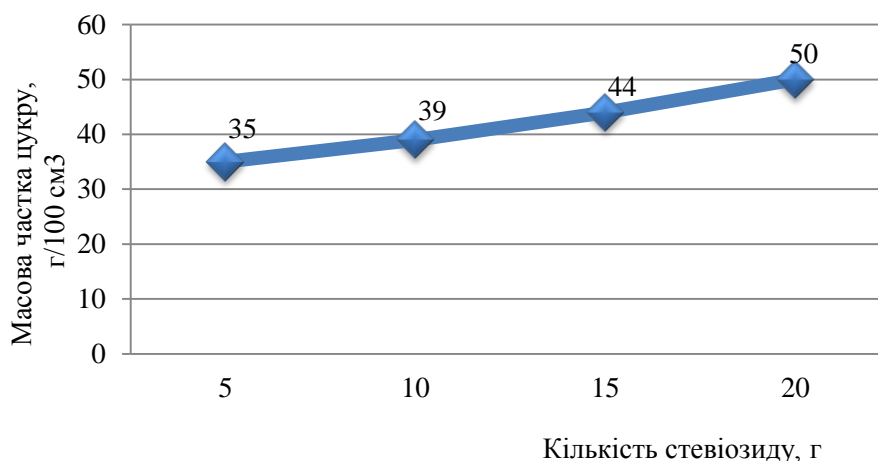


Рис. 1. Залежність масової частки стевіозиду у розробленій рецептурі від вмісту цукру, що додається за традиційною рецептурою.

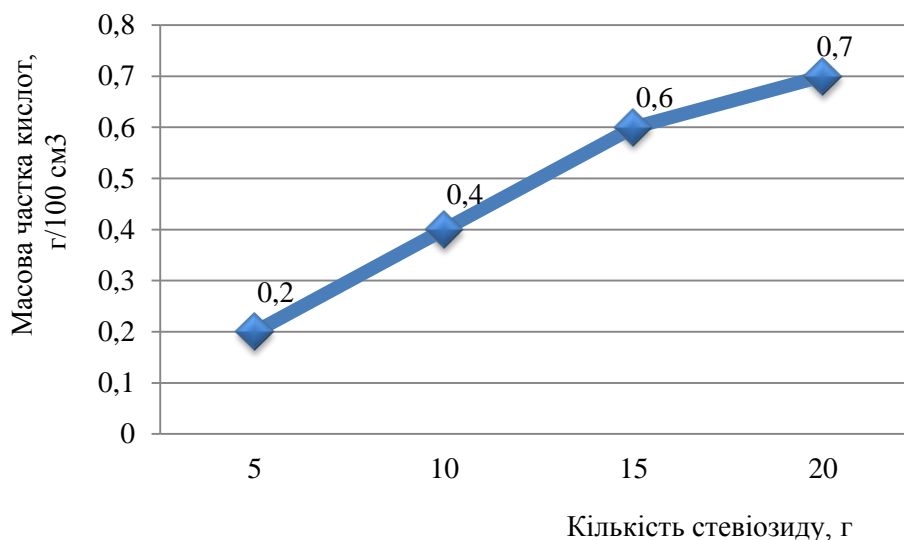


Рис. 2. Залежність кислотності в компоті від кількості стевіозиду, що додається.

Для аналізу органолептичних показників (згідно за методикою ДСТУ 8449:2015) консервів «Виноградний компот функціонального призначення» розроблено 5-бальну шкалу оцінки. Під час дегустації оцінювалися наступні показники: зовнішній вигляд, колір, запах, консистенція і смак. За отриманими результатами дослідження якості нового виду компотів створено діаграму органолептичної оцінки, яка показана на рис. 3.

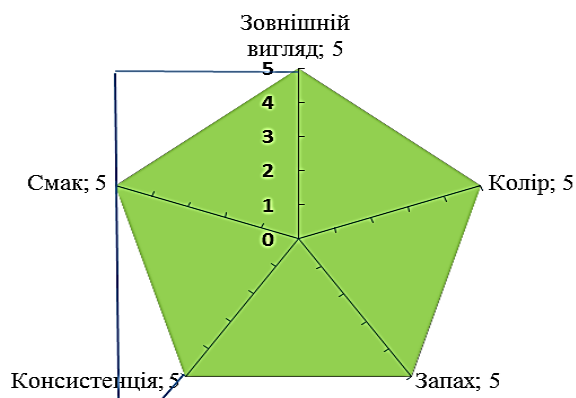


Рис. 3. Діаграма органолептичної оцінки консервів «Виноградний компот функціонального призначення».

За результатами дослідження визначення активної кислотності (потенціометричним методом), було отримано наступні значення рН: після 3-х місяців зберігання – 4,5; після 9 місяців зберігання – 4,4, що відповідає вимогам чинного ДСТУ.

*Висновки.* Таким чином, за допомогою математичного моделювання було розроблено рецептуру компоту з додаванням стевіозиду замість цукру. Встановлено, що додавання стевії до складу компоту позитивно впливає на хімічний склад продукту. Впровадження нового виду компоту профілактичної дії на основі стевіозиду дасть змогу отримати конкурентоспроможну продукцію на зовнішньому ринку.

#### Список використаних джерел

1. Паска М. З., Лескович О. В. Сучасні тенденції формування функціональних продуктів. *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій ім. Гжицького*. 2014. № 16, № 3(4). С. 137-147.

2. Адамчук Т. В. Стевія та підсолоджувачі на її основі. *Проблеми харчування*. 2012. № 1-2. С. 57-60.

3. Роїк М. В., Кузнецов І. В. Вивчення якості стевії-сировини (*stevia rebaudiana bertonii*) для її подальшого перероблення на біоконцентрати функціонального призначення. *Вісник Національного технічного університету «ХПІ»*. Харків, 2012. № 26. С. 117-121.

4. Комбінування овочево-фруктової рецептурної композиції для отримання високоякісної продукції / А. Ю. Токар та ін. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. 2018. Vol. 4, № 11(94). С. 55-60. DOI: 10.15587/1729-4061.2018.140078.

5. Structure-dependent effects of sweet and sweet taste affecting compounds on their sensorial properties / М. К. Corinna et al. *Food Chemistry X*. 2020. Vol. 7, 100100. DOI: 10.1016/j.fochx.2020.100100.

6. Кузьменко І., Гончарова І. Харчова та біологічна цінність овочевофруктових консервів. *Товари і ринки*. 2012. № 2. С. 139-147.

7. Acca sellowiana: Physical-chemical-sensorial characterization and gastronomic potentialities / F. M. Amaral et al. *International Journal of Gastronomy and Food Science*. 2019. Vol. 17. 100159. DOI: 10.1016/j.ijgfs.2019.100159.

8. Moore C. J., Lindke A., Cox G. O. Using Sensory Science to Evaluate Consumer Acceptance of Recipes in a Nutrition Education Intervention for Limited Resource Populations. *Journal of Nutrition Education and Behavior*. 2020. Vol. 52, № 2. P. 134-144. DOI: 10.1016/j.jneb.2019.07.012.

9. Foroutan A., Wishart D. S. Food Constituent and Food Metabolite Databases. *Comprehensive Foodomics*. 2021. P. 2-18. DOI: 10.1016/B978-0-08-100596-5.22772-8.

10. Taming the pandemic? The importance of homemade plant-based foods and beverages as community responses to COVID-19 / A. Pieroni et al. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*. 2020. Vol. 16, № 1. P. 1-9. DOI: 10.1186/s13002-020-00426-9.

11. Консерви «Компот із перчинкою»: пат. 126116 Україна : МПК А23L 19/00. № u2017 12354; заявл. 13.12.2017; опубл. 11.06.2018, Бюл. № 11.

12. Непочатих Т. А., Гребенюкова Ю. О. Новий спосіб виробництва лікеру з додаванням стевії. *Вісник Національного технічного університету «ХПІ». Сер. Нові рішення у сучасних технологіях*. 2018. № 45 (1321). С. 186-191. DOI: 10.20998/2413-4295.2018.45.26.

13. Сафонова О. Н., Перцевой Ф. В., Гринченко О. А. Системные исследования технологий переработки продуктов питания. Харьков: ХДАТОХ, 2000. 200 с.

## **РОЗРОБЛЕННЯ НОВОГО ВИДУ ПЛОДООВОЧЕВОЇ ПРОДУКЦІЇ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ**

Валько М. І., Стоянова О. В., Зубкова К. В., Бобирь С. В.

### *Анотація*

У даній роботі розглянута проблема виготовлення плодовоовочевих консервів функціонального призначення. В статті пропонується новий вид консервів «Виноградний компот функціонального призначення». Обґрунтовано доцільність заміни цукру на натуральний цукрозамінник. Удосконалена рецептури компоту шляхом заміни в сиропі цукру (бурякового) на стевіозид. Наведено результати досліджень щодо удосконалення технологічної схеми виробництва компотів на основі червоного солодкого перцю і винограду. Досліджено залежність масової частки цукру та масової частки кислот від кількості стевіозиду. Дослідження хімічного складу продукту показали зростання харчової цінності за рахунок збільшення вітамінів, мінеральних речовин. Встановлено, що заміна цукру стевіозидом сприяє підвищенню корисних

властивостей даного виду продукту. Проведена робота свідчить про доцільність виробництва компотів за розробленою рецептурою, які можуть бути впроваджені на консервних переробних підприємствах.

**Ключові слова:** стевиозид, технологічна схема, компот, рецептура, червоний солодкий перець, виноград, якість, хімічний склад, харчова цінність.

## **РАЗРАБОТКА НОВОГО ВИДА ПЛОДООВОЩНОЙ ПРОДУКЦИИ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ**

Валько М. И., Стоянова О. В., Зубкова Е. В., Бобырь С. В.

### **Аннотация**

В данной работе рассмотрена проблема изготовления плодовоовощных консервов функционального назначения. В статье предлагается новый вид консервов «Виноградный компот функционального назначения». Обоснованно целесообразность замены сахара на натуральный сахарозаменитель. Усовершенствованная рецептуры компота путем замены в сиропе сахара (свекловичного) на стевиозид. Приведены результаты исследований по совершенствованию технологической схемы производства компотов на основе красного сладкого перца и винограда. Исследована зависимость массовой доли сахара и массовой доли кислот от количества стевиозида. Исследование химического состава продукта показали рост пищевой ценности за счет увеличения витаминов, минеральных веществ.

Установлено, что замена сахара стевиозидом способствует повышению полезных свойств данного вида продукта. Проведенная работа свидетельствует о целесообразности производства компотов по разработанной рецептуре, которые могут быть внедрены на консервных перерабатывающих предприятиях.

**Ключевые слова:** стевиозид, технологическая схема, компот, рецептура, красный сладкий перец, виноград, качество, химический состав, пищевая ценность.

## **DEVELOPMENT OF A NEW TYPE OF FUNCTIONAL PRODUCTS FOR FUNCTIONAL PURPOSE**

M. Valko, O. Stoyanova, K. Zubkova, S. Bobyr

### **Summary**

This paper considers the problem of making functional canned fruits and vegetables. An analysis of recent research and publications to study the current state of compote production. The authors propose to expand the range of canned fruit by creating a new recipe. The article offers a new range of canned food "Functional grape compote". The expediency of replacing sugar with natural sugar substitute is substantiated. Improved formulation of fruit and vegetable compote by replacing sugar (beet) syrup with stevioside. The results of research on the improvement of the technological scheme of compote production based on red sweet pepper and grapes are presented. The main technological processes are substantiated: transportation, acceptance, storage, washing, inspection and sorting, separation of ridges and peduncles, inspection, washing, blanching, cooling, stuffing, stacking, filling with syrup, sealing, sterilization and cooling, registration of finished products, warehouse storage. The dependence of the mass fraction of sugar and the mass fraction of acids on the amount of added stevioside was studied. It is established that the replacement of sugar with stevioside increases the useful properties of the finished product. The study



of the influence of the ingredients of the recipe showed an increase in the nutritional value of the finished product due to an increase in vitamins and minerals. With indicators of fat and carbohydrates are significantly reduced, which reduces the caloric content of compote and increases its usefulness. Improvement of the formulation provides the appropriate pH (not less than 4.2), which in turn allows preservation without the introduction of acid and ensures maximum preservation of the biological value of the finished product. It is established that the replacement of sugar with stevioside helps to increase the useful properties of this type of product. The carried out work testifies to expediency of production of compotes according to the developed compounding which can be introduced at the canning processing enterprises.

**Key words:** stevioside, technological scheme, compote, recipe, red sweet pepper, grapes, quality, chemical composition, nutritional value.