

УДК 641.85-021.465:634.42:[661.8'035+661.719.3]:640.43  
DOI: 10.31866/2616-7468.6.1.2023.278475

## ТЕХНОЛОГІЯ СОЛОДКИХ СТРАВ ІЗ ВИКОРИСТАННЯМ ДІЄТИЧНИХ ДОБАВОК ДЛЯ ЗАКЛАДІВ РЕСТОРАННОГО ГОСПОДАРСТВА

**Ірина Калугіна,**

кандидатка технічних наук,  
Одеський національний технологічний  
університет,  
Одеса, Україна,  
ik101273@gmail.com  
<https://orcid.org/0000-0002-3385-9722>  
© Калугіна І. М., 2023

**Надія Дзюба,**

кандидатка технічних наук,  
Одеський національний технологічний  
університет,  
Одеса, Україна,  
dzyubanadya282@gmail.com  
<https://orcid.org/0000-0001-6609-3965>  
© Дзюба Н. А., 2023

**Аліна Дубина,**

аспірантка,  
Одеський національний технологічний  
університет,  
Одеса, Україна  
linka.dubina@gmail.com  
<https://orcid.org/0000-0001-5150-6341>  
© Дубина А. А., 2023

**Актуальність.** Проведений моніторинг стану здоров'я та харчового статусу українців вказує на виражену нестачу цінних есенціальних мікроелементів. Вирішити цю актуальну проблему можливо шляхом упровадження у раціон харчування населення страв із підвищеним вмістом йоду. Розроблення страв профілактичного призначення доцільно вести у напрямку підвищення засвоюваності йоду та посилення його профілактичного ефекту. Це досягається шляхом одночасного надходження в організм людини йоду і його синергіста селену завдяки використанню добавок із сировини зі збалансованим вмістом цієї мікроелементної пари. **Мета дослідження.** Метою дослідження є обґрунтування виробництва нових дієтичних добавок із фейхоа із підвищеним вмістом йоду і селену для розроблення технології солодких страв профілактичного призначення. **Методи дослідження.** В роботі використані такі методи дослідження: аналітичні, стандартні – визначення вмісту йоду, сенсорного профільного аналізу. **Результати.** На підставі порівняльного аналізу харчової сировини на вміст йоду і селену, а також ступеня відповідності цих мікроелементів нормам добової фізіологічної потреби дорослої людини доведена перспективність використання плодів фейхоа у розробленні добавок із підвищеним вмістом йоду і селену для технології солодких страв. Дослідження показали, що нові добавки – пюре фейхоа з цукром і цукати з фейхоа – характеризуються високим вмістом йоду (60,1 та 52,6 мкг / 100 г відповідно) і відповідають нормі добової потреби людини в йоді на 40 та 35 % відповідно, володіють високими органолептичними показниками, що уможливорює рекомендувати їх як дієтичні добавки у технології солодких страв. **Висновки та обговорення.** Наукова новизна дослідження полягає в обґрунтуванні вибору рослинної сировини з підвищеним вмістом йоду і селену для виробництва дієтичних добавок. Визначений вміст йоду в нових дієтичних добавках із фейхоа. Вперше досліджені сенсорні характеристики аромату добавок із фейхоа за розробленими дескрипторами. Розроблена технологія солодкої страви з підвищеним вмістом

йоду і селену – «Гранола з цукатами фейхоа». Практичне значення одержаних результатів виявляється у можливості розширення асортименту страв, спрямованих на профілактику дефіциту цих цінних мікроелементів, для закладів ресторанного господарства.

**Ключові слова:** якість, солодкі страви, заклади ресторанного господарства, фейхоа, дієтичні добавки, сенсорний аналіз, технологія.

### Актуальність проблеми

*Постановка проблеми.* Моніторинг харчового статусу українців свідчить про значимість проблеми зниження дефіциту йоду для всіх регіонів нашої країни (Тронько & Кравченко, 2021). Дефіцит йоду призводить до серйозних наслідків для здоров'я дорослого населення, пов'язаних із поширенням йододефіцитних станів і, як наслідок, аліментарнозалежних захворювань, гормональних збоїв, які спричиняють обмеження працездатності, передчасного старіння і скорочення життя, зниження інтелектуального потенціалу нації (Ershow et al., 2018). Тому усунення дефіциту йоду – одне з ключових завдань державної політики у сфері охорони здоров'я і харчової галузі України.

Використання у рецептурах страв харчової сировини, яка містить у своєму складі значну кількість йоду, ефективно сприяє вирішенню проблеми йододефіциту й уможливорює розширення асортименту страв у закладах ресторанного господарства.

Сучасна наука стверджує, що у профілактиці дефіциту йоду важливо звертати увагу на нерозривний зв'язок його метаболізму із процесами обміну інших мікронутрієнтів – синергістів йоду (Triggiani et al., 2009). Селен – це основний молекулярний синергіст йоду, який підвищує засвоюваність останнього (Arthur et al., 1999). Йод і селен необхідні для нормального функціонування щитоподібної залози і підтримання тиреоїдного метаболізму (Зелінська & Шевченко, 2017). Визначено, що дефіцит селену посилює прояви йодної недостатності. Адже селенопротеїни посідають важливе місце у процесі йодування, а інтратиреоїдний вміст селену зумовлює активність цього процесу (Kim et al., 2001). При одночасному надходженні в організм людини йоду і селену в межах норм добової фізіологічної потреби підвищуються засвоюваність йоду та забезпечується нормальне функціонування щитоподібної залози, її антиоксидантний захист (Leung et al., 2012). Таким чином, для повноцінної роботи щитоподібної залози однаково важливі два мікроелементи – йод і селен, а їх дефіцит тісно пов'язаний із розвитком патологічних станів щитоподібної залози.

Отже, збагачення продуктів харчування такими цінними есенціальними елементами, як йод і селен, дозволяє розробити страви, спрямовані на зниження ризику виникнення йодозалежних захворювань, зміцнення захисних функцій організму і адаптацію людини до негативного впливу навколишнього середовища.

Відомо, що, на відміну від неорганічного, йод, який перебуває у хімічно зв'язаному з органічними сполуками стані, що міститься в харчовій сировині, краще засвоюється, а його надлишки легко евакуюються з організму без утворення токсичних ефектів (Пересічний & Паламарек, 2016). Слід зазначити, що органічні форми селену (селенометіонін, селеноцистеїн), які надходять до організму людини із продуктами

харчування, мають вищу біодоступність та більш безпечні в порівнянні з неорганічними формами цього мікроелементу (селенат і селеніт) (Таращенко та ін., 2020).

Важливим є те, що в йодовмісній рослинній сировині йод представлено у вигляді органічних сполук – переважно у формі йодидів, серед яких найбільш відомими є дийодтирозин, трийодтиронин та тироксин. Йод у вигляді йодорганічних сполук добре всмоктується і сприяє синтезу гормону щитоподібної залози – тироксину (Владимирова, 2012).

Таким чином, на підставі вищезазначеного можна стверджувати, що для профілактики захворювань, зумовлених дефіцитом йоду і селену, перспективним є підвищення їхнього вмісту у стравах завдяки використанню харчової сировини, багатой на ці цінні мікроелементи.

*Стан вивчення проблеми.* Питанню дослідження нових видів йодовмісної сировини та використання її у технологіях продуктів харчування, спрямованих на профілактику дефіциту йоду, приділяється багато уваги вітчизняними і закордонними дослідниками, а саме: М. Пересічним та ін. (2008), В. Корзуном та ін. (2003), Є. Маменко (2013), А. Leung, L. Braverman та E. Pearce (2012), А. Ershow, S. Skeaff, J. Merkel та P. Pehrsson (2018) та ін. Отже, проблема ліквідації дефіциту йоду у харчуванні людини актуальна і спрямовує науковців харчової галузі на розроблення нових видів йодовмісних добавок із нетрадиційної та місцевої сировини для технологій харчових продуктів профілактичного призначення.

*Невирішені питання.* Розроблення технологій страв, збагачених йодом, доцільно вести у напрямку підвищення його засвоюваності. Це завдання можна вирішити завдяки впровадженню у технології страв нових дієтичних добавок із сировини зі збалансованим вмістом мікроелементної пари «йод і селен».

З огляду на вищезазначене, пошук нових видів сировини з високим вмістом та оптимальним співвідношенням йоду і селену для виробництва добавок у страви профілактичного спрямування, в тому числі солодкі, є важливим завданням, яке потребує вирішення.

### **Мета і методи дослідження**

*Мета статті* – обґрунтування перспективності використання плодів фейхоа у розробленні дієтичних добавок із підвищеним вмістом йоду і селену для технології солодких страв профілактичного призначення. Для досягнення поставленої мети визначені наступні завдання:

- провести аналіз нетрадиційної та місцевої рослинної сировини на вміст йоду і селену, а також ступінь відповідності цих есенціальних нутрієнтів нормам добової фізіологічної потреби дорослої людини для обґрунтованого вибору найбільш перспективної сировини для розробки дієтичних добавок;
- визначити вміст йоду в нових добавках із фейхоа і величину його втрат у залежності від способу технологічного оброблення вихідної сировини під час виробництва йодовмісних добавок із фейхоа;
- дослідити сенсорні характеристики аромату нових дієтичних добавок із фейхоа за розробленими дескрипторами;
- розробити технологію солодкої страви з використанням йодовмісних добавок для закладів ресторанного господарства.

*Методологічною основою дослідження є:* аналіз рослинної сировини на вміст йоду і селену, а також відповідності цінних есенціальних нутрієнтів нормам добової фізіологічної потреби людини; дослідження вмісту йоду в нових добавках із фейхоа; сенсорний аналіз, спрямований на визначення аромату нових добавок із фейхоа за розробленими дескрипторами.

*Методи дослідження:* аналітичні, стандартні – титрометричний метод визначення вмісту йоду, сенсорного профільного аналізу. Вміст йоду визначали стандартним методом згідно з ДСТУ 4588:2006 (Держспоживстандарт України, 2006а). Сенсорний аналіз проведено відповідно до ДСТУ ISO 6564:2005 (Держспоживстандарт України, 2006б). Досліджування здійснювали на базі кафедри технології ресторанного і оздоровчого харчування Одеського національного технологічного університету (м. Одеса).

*Об'єктом дослідження є* дієтичні добавки із фейхоа з підвищеним вмістом йоду для технології солодких страв.

*Предметом дослідження є* рослинна сировина з високим вмістом йоду, а саме: фейхоа сорту «Андре» (Fresh fruit of Feijoa), ламінарія (*Laminaria*), фукус (*Fucus vesiculosus*), цистозіра (*Cystoseira*), ряска мала (*Lemna minor*), зюзник європейський трава (*Lysoopus europaeus*); нові дієтичні добавки з фейхоа, а саме: пюре фейхоа з цукром та цукати з фейхоа.

*Наукова новизна* одержаних результатів полягає в обґрунтуванні вибору сировини з підвищеним вмістом йоду і селену для виробництва дієтичних добавок. Визначений вміст йоду в нових дієтичних добавках із фейхоа. Вперше досліджені сенсорні характеристики аромату добавок із фейхоа: пюре фейхоа з цукром і цукати з фейхоа за розробленими дескрипторами. Розроблена технологія солодкої страви з підвищеним вмістом йоду і селену, а саме – гранола з цукатами фейхоа.

*Інформаційна база дослідження:* монографії, наукові статті, матеріали міжнародних конференцій, звіти та посібники міжнародних організацій.

## **Результати дослідження**

Під час розроблення технології страв із йодовмісною сировиною враховували той факт, що засвоюваність організмом людини йоду підвищується при одночасному надходженні цього мікроелементу з його синергістом селеном. Проведений моніторинг місцевої і нетрадиційної йодовмісної сировини. Обрані найбільш перспективні її види для розроблення технології добавок із підвищеним вмістом і засвоюваністю йоду.

Так, найбільш вивченими і часто використовуваними джерелами органічного йоду є морські водорості: ламінарія (*Laminaria*), фукус (*Fucus vesiculosus*) і цистозіра (*Cystoseira*) (Пересічний та ін., 2008; Антонюк & Медведева, 2020). Меншого застосування в харчовій індустрії отримали прісноводна водорість ряска мала (*Lemna minor*) та лікарська рослина зюзник європейський трава (*Lysoopus europaeus*) (Vladymyrova et al., 2019).

Чималий інтерес для виготовлення страв, спрямованих на профілактику йодної нестачі, має нова сировина для ресторанного господарства України, яку розпочали культивувати в південних регіонах нашої країни, – фейхоа (*Feijoa*).

За товарознавчою класифікацією фейхоа відноситься до групи субтропічних плодів і походить із Південної Америки. Завдяки тому, що фейхоа є одною з най-

більш зимостійких субтропічних рослин і здатна без ушкоджень витримувати короткочасні заморозки (до -15 °С), вона успішно вирощується на відкритому ґрунті в південних областях України, таких як Одеська, Херсонська та Миколаївська.

Корисні властивості плодів фейхоа полягають у тому, що вони є джерелом йоду і селену (Ferrara & Montesano, 2001; Roderick, 2010). Крім цього, плоди фейхоа містять значну кількість біологічно активних речовин, які забезпечують потужний оздоровчий ефект на організм людини: вітамін С (32–40 мг / 100 г), вітаміни групи В (В1, В2, В5, В6), вітамін РР; мінеральні елементи – фосфор, залізо, магній, калій, кальцій, натрій, марганець, мідь та цинк (Ferrara & Montesano, 2001; Pasquariello et al., 2015). Характеризуються плоди фейхоа великою кількістю пектину, який має властивість зв'язувати іони важких і радіоактивних металів, мають потужний антибактеріальний ефект (Basile et al., 1997).

Для розроблення добавок із підвищеним вмістом і засвоюваністю йоду для подальшого їх використання у виробництві солодких страв профілактичного призначення проведений порівняльний аналіз складу цієї сировини на вміст йоду і його синергіста селену та ступеня їх відповідності нормам фізіологічних потреб дорослого населення України в основних харчових речовинах і енергії (Міністерство охорони здоров'я України, 2017). Згідно з цими рекомендаціями, добова потреба в йоді у дорослого населення незалежно від віку і статі становить 150 мкг, у селені: чоловіки – 70 мкг, жінки – 50 мкг, особи похилого віку – 15 мкг, в середньому – 55 мкг. Результати аналізу наведено у табл. 1.

Табл. 1. Вміст йоду і селену в рослинній сировині та ступінь їх відповідності добовій потребі

Tabl. 1. The content of iodine and selenium in vegetable raw materials and the degree of their concordance with the daily requirement

Назва сировини	Йод		Селен	
	вміст, мкг / 100 г	Ступінь відповідності добовій потребі (100 г), %	Вміст, мкг / 100 г	Ступінь відповідності добовій потребі (100 г), %
Ламінарія (Laminaria japonica)	200±15	133,3–143,3	50	90,9
Фукус (Fucus esiculosus)	54±7	36,0–40,7	15	27,3
Цистозіра (Cystoseira)	85±4	56,7–59,3	65	118,2
Ряска мала (Lemna minor)	28±2	18,7–20,0	72	130,9
Зюзник європейський трава (Lycopus europaeus)	16±1,5	10,7–11,7	15	27,3
Плоди фейхоа (Fresh fruit of Feijoa)	80±9	53,3–59,3	30	54,5

Джерело: власна розробка складена авторами згідно з Наказом МОЗ України від 03.09.2017 р. № 1073 «Про затвердження Норм фізіологічних потреб населення України в основних харчових речовинах і енергії» (Міністерство охорони здоров'я України, 2017); на основі даних (Vladymyrova et al., 2019; Ferrara & Montesano, 2001; Корзун та ін., 2003)

Source: own elaboration composed by the authors in accordance with the Order of the Ministry of Health of Ukraine dated September 3, 2017 № 1073 “On the approval of the Norms of physiological needs in basic nutrients and energy of the population of Ukraine” (Ministry of Health of Ukraine, 2017); based on data (Vladymyrova et al., 2019; Ferrara & Montesano, 2001; Korzun et al., 2003)



Як видно з табл. 1, лідером за вмістом йоду є ламінарія (200 мкг / 100 г), цистозіра (85 мкг / 100 г). Так, у 100 г морської водорості ламінарії міститься майже півтори добові норми йоду згідно з рекомендаціями ВООЗ (World Health Organization, 2007) та Нормами фізіологічних потреб населення України в основних харчових речовинах і енергії (Міністерство охорони здоров'я України, 2017). Вживання цистозіри та фейхоа дозволить задовольнити добову потребу організму людини в йоді на 56,7–59,3 та 53,3–59,3 % відповідно.

Найбільший вміст селену характерний для ряски (72 мкг / 100 г), цистозіри (65 мкг / 100 г) та фейхоа (30 мкг / 100 г). Вміст цього есенціального елемента в 100 г ряски та цистозіри навіть перевищує рекомендовані норми добової потреби на 30,9 та 18,2 %. Тому під час розроблення технології страв профілактичного призначення для збалансування їх хімічного складу на вміст селену необхідно вводити в рецептури сировину в кількості, яка необхідна для прояву біологічних ефектів цього мікроелементу.

Варто відзначити, що в 100 г плодів фейхоа міститься більше половини рекомендованої добової норми мікроелементної пари «йод і селен» (53,3 та 54,5 % відповідно).

Незважаючи на те, що за вмістом йоду фейхоа дещо поступається водоростям, цей вид сировини, на наш погляд, найперспективніший. Адже плоди фейхоа, крім високого вмісту йоду і селену, відрізняються гарними органолептичними показниками – мають солодкий смак із пікантними пряними відтінками, виражений фруктовий аромат, ніжну та соковиту консистенцію, тому розроблення солодких страв на їх основі є логічним.

Отже, проведений порівняльний аналіз визначених видів нетрадиційної рослинної сировини на вміст йоду і його синергіста селену, а також ступеня їх відповідності нормам добової фізіологічної потреби людини показав перспективність використання плодів фейхоа для розроблення дієтичних добавок із підвищеним вмістом і засвоюваністю йоду у технології солодких страв для закладів ресторанного господарства.

Для розроблення нових дієтичних добавок використовували плоди фейхоа сорту «Андре», які відповідали вимогам ДСТУ 4640:2006. Це зелені довгасті ягоди, покриті восковою плівкою, із приємним пряним ароматом та солодким смаком. Низька калорійність фейхоа (49 кКал) дозволяє віднести цей продукт до дієтичних.

Усі складові частини плодів фейхоа містять цінні біологічно активні речовини. Так, у шкірці плоду містяться катехіни і лейкоантоціани, ефірні олії, які є потужними антиоксидантами й імуномодуляторами та зменшують ризик виникнення онкологічних захворювань і перешкоджають старінню організму (Ielro et al., 2000). Тому для їх збереження, в тому числі йоду і селену, для виробництва йодовмісних добавок доцільно переробляти плід зі шкіркою.

Відомо, що втрати йоду залежать від ступеня подрібнення продукту і способу його теплового оброблення (Пасічний та ін., 2020). Тому запропонований спосіб виробництва цукатів із фейхоа, який передбачає застосування ощадної технології інфрачервоного сушіння протягом 3–5 год при порівняно низьких температурах 52...63 °C (Калугіна та ін., 2020). А також розроблена технологія добавки, яка забезпечить сезонну заготівлю для тривалого зберігання фейхоа – пюре фейхоа з цукром.

Технологічний процес виробництва пюре фейхоа з цукром включає: сортування плодів фейхоа, миття, очищення від зав'язі, інспектування, нарізання, про-

тирання плодів із цукром на здвоєній протиральній машині через сита з діаметрами 1,2 та 0,4 мм. Завдяки застосуванню здвоєної протиральної машини маса проходить стадію фінішування–з видаленням грубих частинок. Далі отриману масу розфасовують у скляну тару, закупорюють і маркують. Готове пюре фейхоа з цукром зберігають при температурі 3...5 °С 3 місяці. Цей спосіб дозволяє отримати пюре із суцільних плодів фейхоа зі шкіркою, підвищити вихід готової продукції й одержати маловідходну технологію. Маса пюре з фейхоа не піддається тепловій обробці, що забезпечує збереження нетерmostійких сполук йоду.

Розроблені добавки з фейхоа рекомендуються для збагачення солодких страв йодом, тому доцільним є дослідження в них вмісту цього мікроелементу.

З рис. 1 видно, що пюре фейхоа з цукром і цукати з фейхоа характеризуються високим вмістом йоду (60,1 та 52,6 мкг / 100 г відповідно), що становить 40 % та 35 % від рекомендованої добової норми.

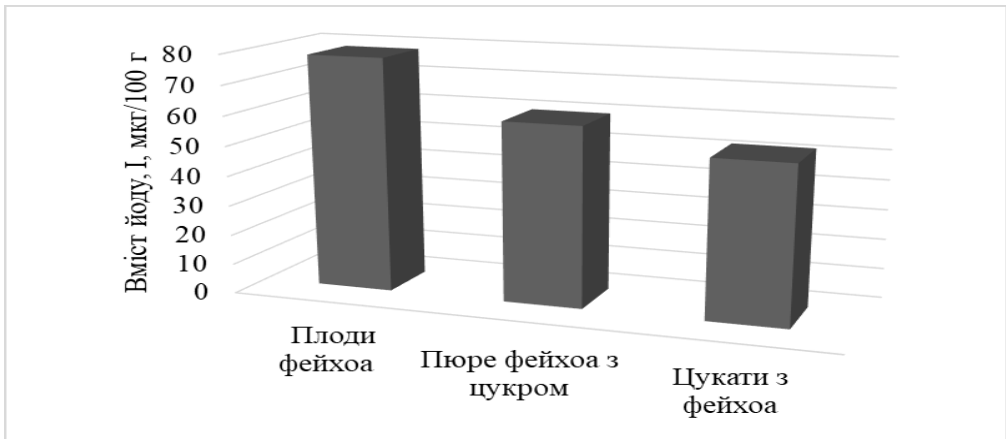


Рис. 1. Вміст йоду (I), мкг / 100 г у добавках із фейхоа у порівнянні зі свіжою сировиною  
Джерело: власна розробка

Pic. 1. Iodine I content,  $\mu\text{g}$  / 100 g in feijoa supplements in comparison with fresh raw materials  
Source: own elaboration

В результаті технологічного оброблення сировини відбуваються зміни фізико-хімічних та органолептичних показників готового продукту, в тому числі аромату. Дослідження аромату нових добавок із фейхоа проводили із застосуванням методу сенсорного аналізу з побудовою профілограми з урахуванням розроблених дескрипторів (рис. 2).

Під час добору описових термінів – дискрипторів аромату нових дієтичних добавок враховували те, що плоди фейхоа мають фруктовий аромат із відчутними нотами суниці, ананаса і ківі (Ding, 2017; Pasquariello et al., 2015; Schotsmans et al., 2011). Інтенсивність кожної складової аромату визначалася за п'ятибальною шкалою.

Аромат плодів фейхоа можна охарактеризувати як: насичений, фруктовий, свіжий, пряний із відчутними нотами ананаса, полуниці й ківі, доволі збалансований та гармонійний. Пюре фейхоа з цукром має насичений аромат, із більш виразними нотами ананаса й ківі, пряний аромат, навпаки, менш інтенсивний. Аналізуючи дані рис. 2, слід зазначити, що цукати з фейхоа за характеристика-

ми аромату, відповідно до розробленої шкали дескрипторів, поступаються в балах іншим зразкам, за винятком пряного запаху, який надає цій добавці з фейхоа своєї пікантності.

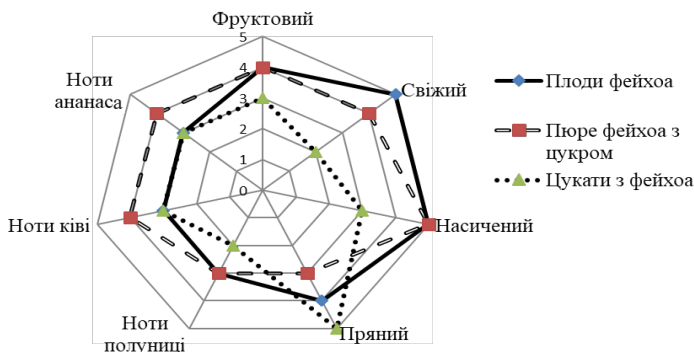


Рис. 2. Профілограма аромату добавок із фейхоа

Джерело: власна розробка

Рис. 2. Aroma profile of feijoa supplements

Source: own elaboration

Отже, на підставі проведеного сенсорного аналізу встановлено, що розроблені дієтичні добавки з фейхоа – пюре з фейхоа з цукром і цукати з фейхоа – мають високі характеристики аромату та можуть бути рекомендовані для використання в технології солодких страв.

Розроблена технологія солодкої страви, а саме граноли з цукатами фейхоа. До її складу, окрім цукатів із фейхоа, входять суперфуди: пластівці вівсяні, насіння кунжуту, льону, гарбуза, соняшника, чіа та мед. Відповідно до отриманих результатів комп'ютерного моделювання встановлено раціональну композицію інгредієнтів та розроблено рецептуру солодкої страви «Гранола з цукатами фейхоа» (табл. 2).

Табл. 2. Рецептура солодкої страви «Гранола з цукатами фейхоа»

Tabl. 2. Recipe for the sweet dish “Granola with feijoa candied fruit”

Назва сировини	Маса сировини на 1 порцію, г	Нормативна документація, що регламентує вимоги до якості сировини
Вівсяні пластівці	15,0	ДСТУ 4634:2006
Насіння соняшника	6,0	ДСТУ 7011:2009
Насіння гарбузове	10,0	ДСТУ 5046:2008
Насіння чіа	4,0	ДСТУ 4138-2002
Насіння льону	4,0	ДСТУ 4967-2008
Насіння кунжуту	6,0	ДСТУ 7012:2009
Мед	5,5	ДСТУ 4497:2005
Масло вершкове	3,0	ДСТУ 4339:2005



Продовження табл. 2

Кориця	0,15	ДСТУ 2900:2006
Цукати із фейхоа	46,35	
Гранола з цукатами фейхоа напівфабрикат	100	
Йогурт	100	ДСТУ 4343:2004
Вихід	200	

Джерело: власна розробка

Source: own elaboration

Функціональна схема приготування граноли з цукатами фейхоа представлена на рис. 3.

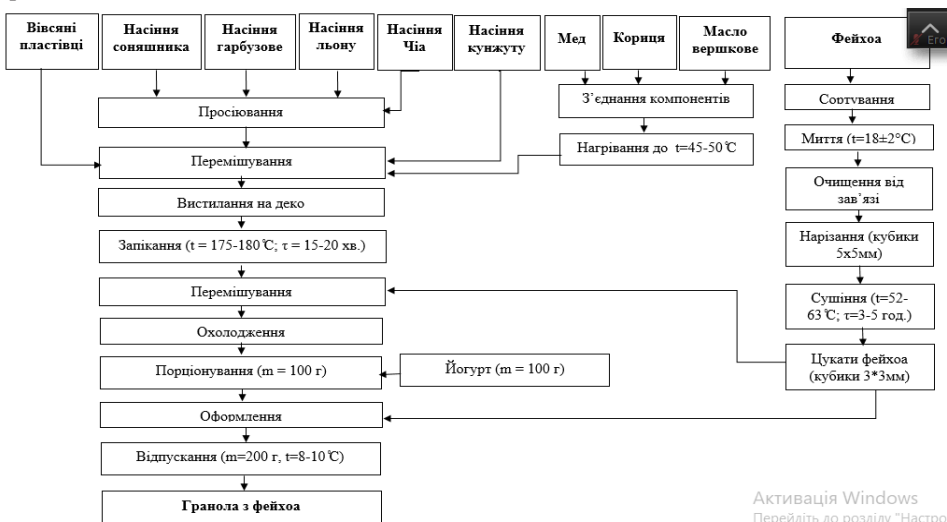


Рис. 3. Технологічна схема приготування солодкої страви «Гранола з цукатами фейхоа»

Джерело: власна розробка

Pic. 3. Technological scheme for cooking the sweet dish «Granola with feijoa candied fruit»

Source: own elaboration

Розроблену технологію приготування солодкої страви «Гранола з цукатами фейхоа» можна рекомендувати до впровадження у виробництво закладів ресторанного господарства як страву до сніданку для профілактики йододефіциту.

### Висновки та обговорення результатів

Таким чином, можна зробити наступні висновки:

– На підставі аналізу рослинної сировини на вміст йоду і його синергіста селену, а також ступеня відповідності нормам добової фізіологічної потреби людини обґрунтована перспективність використання плодів фейхоа для розроблення дієтичних добавок. Плоди фейхоа характеризуються високим вмістом йоду (80...89 мкг / 100 г) та селену (30 мкг / 100 г), а це більше половини рекомендованої добової норми мікроелементної пари «Йод і селен» (53,3 та 54,5 % відповідно).

Крім того, плоди фейхоа відрізняються високими органолептичними показниками – мають солодкий смак із пікантними пряними відтінками, виражений фруктовий аромат, ніжну та соковиту консистенцію, тому розробка солодких страв із фейхоа є логічною.

– Нові дієтичні добавки – пюре фейхоа з цукром та цукати з фейхоа – характеризуються високим вмістом йоду (60,1 та 52,6 мкг / 100 г відповідно) і задовольняють добову потребу людини в йоді відповідно на 40 та 35 %, що дозволяє рекомендувати їх як йодовмісні добавки у солодкі страви профілактичного призначення.

– Результати сенсорного аналізу, спрямовані на визначення аромату нових добавок із фейхоа, показали доцільність їхнього використання в технологіях солодких страв.

– Розроблена технологія граноли з цукатами фейхоа з підвищеним вмістом йоду, яку можна рекомендувати до впровадження у виробництво закладів ресторанного господарства як солодку страву профілактичного призначення на сніданок.

Практичне значення одержаних результатів виявляється у можливості розширення асортименту солодких страв, спрямованих на профілактику дефіциту йоду у населення завдяки використанню добавок із фейхоа.

Перспективи подальших наукових розробок полягають у розробленні технології нових солодких страв із добавками фейхоа з метою оптимізації їх хімічного складу з підвищеним вмістом йоду.

## СПИСОК БІБЛІОГРАФІЧНИХ ПОСИЛАНЬ

---

- Антонюк, І., & Медведєва, А. (2020). Технологія шербетів з підвищеним вмістом Йоду та Селену. *Товари і ринки*, 1, 85–98. [https://doi.org/10.31617/tr.knute.2020\(33\)09](https://doi.org/10.31617/tr.knute.2020(33)09)
- Владимиrowa, І. М. (2012). Дослідження кількісного вмісту йодовмісних сполук лікарських рослин, що мають тиреотропну дію. *Фармацевтичний журнал*, 1, 86–90. <https://pharmj.org.ua/index.php/journal/article/view/557/523>
- Держспоживстандарт України. (2006а). *Вироби хлібобулочні для спеціального дієтичного споживання* (ДСТУ 4588:2006).
- Держспоживстандарт України. (2006б). *Дослідження сенсорне. Методологія. Методи створення спектра флейвору* (ДСТУ ISO 6564:2005, ISO 6564:1985, IDT).
- Зелінська, Н. Б., & Шевченко, І. Ю. (2017). Роль йоду й селену у функціонуванні щитоподібної залози. *Український журнал дитячої ендокринології*, 2(22), 62–65. [http://nbuv.gov.ua/UJRN/ujde\\_2017\\_2\\_11](http://nbuv.gov.ua/UJRN/ujde_2017_2_11)
- Калугіна, І. М., Тележенко, Л. М., & Дзюба, Н. А. (2020). Проектування граноли з фейхоа із підвищеним вмістом йоду для закладів ресторанного господарства. *Продовольчі ресурси*, 8(15), 102–113. <https://doi.org/10.31073/foodresources2020-15-11>
- Корзун, В. Н., Лось, І. П., Замостян, П. В., Парац, А. М., Сагло, В. І., & Шираїші, К. (2003). Еколого-гігієнічні проблеми харчування населення північних регіонів України. *Гігієна населених місць*, 42, 442–448.
- Маменко, М. Є. (2013). Йодний дефіцит та йододефіцитні захворювання (лекція). *Перинатологія і педіатрія*, 1(53), 97–105. [http://nbuv.gov.ua/UJRN/perynatology\\_2013\\_1\\_21](http://nbuv.gov.ua/UJRN/perynatology_2013_1_21)
- Міністерство охорони здоров'я України. (2017, 3 вересня). *Про затвердження Норм фізіологічних потреб населення України в основних харчових речовинах і енергії* (Наказ № 1073). Верховна Рада України. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1206-17#Text>

- Пасічний, В. М., Українець, А. І., Чебаненко, Х. В., & Камлай, І. С. (2020). Вплив комплексу  $\beta$ -циклодекстрину з йодом на функціонально-технологічні характеристики м'ясних фаршів. *Вісник Національного технічного університету «ХПІ». Серія: Нові рішення у сучасних технологіях*, 1(3), 95–100. <https://doi.org/10.20998/2413-4295.2020.03.13>
- Пересічний, М. І., & Паламарек, К. В. (2016). Функціонально-технологічні властивості йодовмісної сировини та екстракту інактивованих дріжджів. *Вісник Львівського торговельно-економічного університету. Технічні науки*, 16, 63–68. <http://www.journals-lute.lviv.ua/index.php/visnyk-tech/article/view/385>
- Пересічний, М. І., Кравченко, М. Ф., Федорова, Д. В., Кандалей, О. В., Пересічна, С. М., Шевченко, О. В., & Собко, А. Б. (2008). *Технологія продуктів харчування функціонального призначення* [Монографія]. Київський національний торговельно-економічний університет.
- Тарашенко, Ю. М., Коваленко, А. Є., Кравченко, В. І., Ковзун, О. І., & Сімуров, О. В. (2020). Йодо- та селенодефіцит у патогенезі зобної трансформації щитоподібної залози та аутоімунних тиреопатій (огляд літератури та результати власних досліджень). *Ендокринологія*, 25(4), 297–304. <https://doi.org/10.31793/1680-1466.2020.25-4.297>
- Тронько, М. Д., & Кравченко, В. І. (2021). Значення йоду для організму, найбільш вагомий його дослідження та перспективи запровадження йодної профілактики в Україні. *Ендокринологія*, 26(1), 59–73. <https://doi.org/10.31793/1680-1466.2021.26-1.59>
- Arthur, J. R., Beckett, G. J., & Mitchell, J. H. (1999). The interactions between selenium and iodine deficiencies in man and animals. *Nutrition Research Reviews*, 12(1), 55–73. <https://doi.org/10.1079/095442299108728910>
- Basile, A., Vuotto, M. L., Violante, U., Sorbo, S., Martone, G., & Castaldo-Cobianchi, R. (1997). Antibacterial activity in *Actinidia chinensis*, *Feijoa sellowiana* and *Aberia caffra*. *International Journal of Antimicrobial Agents*, 8(3), 199–203. Academic Press. [https://doi.org/10.1016/S0924-8579\(97\)00376-2](https://doi.org/10.1016/S0924-8579(97)00376-2)
- Ding, P. (2017). *Tropical Fruits*. In B. Thomas, B. G. Murray, & D. J. Murphy (Eds.), *Encyclopedia of Applied Plant Sciences* (2nd ed., Vol. 3, pp. 431–434). <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-394807-6.00185-4>
- Ershow, A. G., Skeaff, S. A., Merkel, J. M., & Pehrsson, P. R. (2018). Development of databases on iodine in food and dietary supplements. *Nutrients*, 10(1), 100–120. <https://doi.org/10.3390/nu10010100>
- Ferrara, L., & Montesano, D. (2001). Nutritional characteristics of *Feijoa sellowiana* fruit. The iodine content. *Rivista di Scienza dell'Alimentazione*, 30(4), 353–356.
- Ielpo, M. T. L., Basile, A., Miranda, R., Moscatiello, V., Nappo, C., Sorbo, S., Laghi, E., Ricciardi, M. M., Ricciardi, L., & Vuotto, M. L. (2000). Immunopharmacological properties of flavonoids. *Fitoterapia*, 71(1), 101–109. [https://doi.org/10.1016/S0367-326X\(00\)00184-2](https://doi.org/10.1016/S0367-326X(00)00184-2)
- Kim, H., Park, S., Suh, J. M., Chung, K. H., Shong, M., & Kwon, O.-Y. (2001). Thyroid-stimulating hormone transcriptionally regulates the thiol-specific antioxidant gene. *Cellular Physiology and Biochemistry*, 11, 247–252. <https://doi.org/10.1159/000047810>
- Leung, A. M., Braverman, L. E., & Pearce, E. N. (2012). History of U.S. iodine fortification and supplementation. *Nutrients*, 4(11), 1740–1746. <https://doi.org/10.3390/nu4111740>
- Pasquariello, M. S., Mastrobuoni, F. D., Di Patre, D., Zampella, L., Capuano, L. R., Scortichini, M., & Petriccione, M. (2015). Agronomic, nutraceutical and molecular variability of *feijoa*. *Scientia Horticulturae*, 191, 1–9. <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2015.04.036>
- Roderick, J. W. (2010). Bioactive products from fruit of the *feijoa* (*Feijoa sellowiana*, Myrtaceae): A review. *Food Chemistry*, 121(4), 923–926. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2010.01.047>
- Schotsmans, W. C., East, A., Thorp, G., & Woolf, A. B. (2011). *Feijoa* (*Acca sellowiana* [Berg] Burret). In E. M. Yahia (Ed.), *Postharvest biology and technology of tropical and subtropical fruits* (Vol. 3, pp. 115–135e). Woodhead Publishing. <https://doi.org/10.1533/9780857092885.115>
- Triggiani, V., Tafaro, E., Giagulli, V. A., Sabbà, C., Resta, F., Licchelli, B., & Guastamacchia, E. (2009). Role of iodine, selenium and other micronutrients in thyroid function and disorder

ders. *Endocrine, Metabolic & Immune Disorders – Drug Targets*, 9(3), 277–294. <https://doi.org/10.2174/187153009789044392>

- Vladymyrova, I., Georgiyants, V., & Savelieva, E. (2019). Pharmacotherapeutic action analysys of mineral substances of medicinal plants, which are used in thyroid gland diseases. *Вестник Национальной академии наук Республики Казахстан*, 1(377), 6–13. <https://doi.org/10.32014/2019.2518-1467.1>
- World Health Organization. (2007). *Assessment of iodine deficiency disorders and monitoring their elimination* (3rd ed.) UNICEF. [https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/43781/9789241595827\\_eng.pdf](https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/43781/9789241595827_eng.pdf)

## REFERENCES

---

- Antoniuk, I., & Medvedieva, A. (2020). Tekhnolohiia sherbetiv z pidvyshchenym vmistom Yodu ta Selenu [Technology of sherbet with high content of Iodine and Selenium]. *Commodities and Markets*, 1, 85–98. [https://doi.org/10.31617/tr.knute.2020\(33\)09](https://doi.org/10.31617/tr.knute.2020(33)09) [in Ukrainian].
- Arthur, J. R., Beckett, G. J., & Mitchell, J. H. (1999). The interactions between selenium and iodine deficiencies in man and animals. *Nutrition Research Reviews*, 12(1), 55–73. <https://doi.org/10.1079/095442299108728910> [in English].
- Basile, A., Vuotto, M. L., Violante, U., Sorbo, S., Martone, G., & Castaldo-Cobianchi, R. (1997). Antibacterial activity in *Actinidia chinensis*, *Feijoa sellowiana* and *Aberia caffra*. *International Journal of Antimicrobial Agents*, 8(3), 199–203. Academic Press. [https://doi.org/10.1016/s0924-8579\(97\)00376-2](https://doi.org/10.1016/s0924-8579(97)00376-2) [in English].
- Derzhspozhyvstandart Ukrainy. (2006a). *Vyrobny khlibobulochni dlia spetsialnoho diietychnoho spozhyvannia* [Bakery products for special dietary consumption] (DSTU 4588:2006) [in Ukrainian].
- Derzhspozhyvstandart Ukrainy. (2006b). *Doslidzhennia sensorne. Metodolohiia. Metody stvoriuvannia spektra fleivoru* [Sensory research. Methodology. Methods of creating a flavor spectrum] (DSTU ISO 6564:2005, ISO 6564:1985, IDT) [in Ukrainian].
- Ding, P. (2017). *Tropical Fruits*. In B. Thomas, B. G. Murray, & D. J. Murphy (Eds.), *Encyclopedia of Applied Plant Sciences* (2nd ed., Vol. 3, pp. 431–434). <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-394807-6.00185-4> [in English].
- Ershow, A. G., Skeaff, S. A., Merkel, J. M., & Pehrsson, P. R. (2018). Development of databases on iodine in food and dietary supplements. *Nutrients*, 10(1), 100–120. <https://doi.org/10.3390/nu10010100> [in English].
- Ferrara, L., & Montesano, D. (2001). Nutritional characteristics of *Feijoa sellowiana* fruit. The iodine content. *Rivista di Scienza dell'Alimentazione*, 30(4), 353–356 [in English].
- Ielpo, M. T. L., Basile, A., Miranda, R., Moscattello, V., Nappo C., Sorbo, S., Laghi, E., Ricciardi, M. M., Ricciardi, L., & Vuotto, M. L. (2000). Immunopharmacological properties of flavonoids. *Fitoterapia*, 71(1), 101–109. [https://doi.org/10.1016/s0367-326x\(00\)00184-2](https://doi.org/10.1016/s0367-326x(00)00184-2) [in English].
- Kaluhina, I. M., Telezhenko, L. M., & Dziuba, N. A. (2020). Proektuvannia hranoly z feikhoa iz pidvyshchenym vmistom yodu dlia zakladiv restorannoho hospodarstva [The feijoa granola development with a high iodine content for the restaurant establishments]. *Food Resources*, 8(15), 102–113. <https://doi.org/10.31073/foodresources2020-15-11> [in Ukrainian].
- Kim, H., Park, S., Suh, J. M., Chung, K. H., Shong, M., & Kwon, O.-Y. (2001). Thyroid-stimulating hormone transcriptionally regulates the thiol-specific antioxidant gene. *Cellular Physiology and Biochemistry*, 11, 247–252. <https://doi.org/10.1159/000047810> [in English].
- Korzun, V. N., Los, I. P., Zamostian, P. V., Parats, A. M., Sahlo, V. I., & Shyraishi, K. (2003). Ekolohohihienichni problemy kharchuvannia naseleennia pivnichnykh rehioniv Ukrainy [Eco-

- logical and hygienic problems of nutrition of the population of the northern regions of Ukraine]. *Hygiene of Populated Places*, 42, 442–448 [in Ukrainian].
- Leung, A. M., Braverman, L. E., & Pearce, E. N. (2012). History of U.S. iodine fortification and supplementation. *Nutrients*, 4(11), 1740–1746. <https://doi.org/10.3390/nu4111740> [in English].
- Mamenko, M. Ye. (2013). Yodnyi defitsyt ta yododefitsytni zakhvoriuvannia (lektsiia) [Iodine deficiency and iodine deficiency disorders (lecture)]. *Perinatology and Pediatrics*, 1(53), 97–105. [http://nbuv.gov.ua/UJRN/perynatology\\_2013\\_1\\_21](http://nbuv.gov.ua/UJRN/perynatology_2013_1_21) [in Ukrainian].
- Ministry of health of Ukraine. (2017, September 3). *Pro zatverdzhennia Norm fiziolohichnykh potreb naseleння Ukrainy v osnovnykh kharchovykh rechovynakh i enerhii* [On approval of the Norms of physiological needs of the population of Ukraine in basic food substances and energy] (Order № 1073). Verkhovna Rada of Ukraine. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1206-17#Text> [in Ukrainian].
- Pasichnyi, V. M., Ukrainets, A. I., Chebanenko, Kh. V., & Kamlai, I. S. (2020). Vplyv kompleksu  $\beta$ -tsyklodekstrynu z yodom na funktsionalno-tekhnologichni kharakterystyky miasnykh farshiv [Effect of the complex  $\beta$ -cyclodextrin with iodine on functional and technological characteristics of minced meat]. *Bulletin of the National Technical University "KhPI". Series: New solutions in modern technology*, 1(3), 95–100. <https://doi.org/10.20998/2413-4295.2020.03.13> [in Ukrainian].
- Pasquariello, M. S., Mastrobuoni, F. D., Di Patre, D., Zampella, L., Capuano, L. R., Scortichini, M., & Petriccione, M. (2015). Agronomic, nutraceutical and molecular variability of feijoa. *Scientia Horticulturae*, 191, 1–9. <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2015.04.036> [in English].
- Peresichnyi, M. I., & Palamarek, K. V. (2016). Funktsionalno-tekhnologichni vlastyvoli yodovmisnoi syrovyny ta ekstraktu inaktyvovanykh drizhdzhiv [Functional and technological properties of iodine-containing raw material and extract of inactivated yeast]. *Herald of Lviv University of Trade and Economics. Technical Sciences*, 16, 63–68. <http://www.journals-lute.lviv.ua/index.php/visnyk-tech/article/view/385> [in Ukrainian].
- Peresichnyi, M. I., Kravchenko, M. F., Fedorova, D. V., Kandalei, O. V., Peresichna, S. M., Shevchenko, O. V., & Sobko, A. B. (2008). *Tekhnolohiia produktiv kharchuvannia funktsionalnoho pryznachennia* [Technology of functional food products] [Monograph]. Kyiv National University of Trade and Economics [in Ukrainian].
- Roderick, J. W. (2010). Bioactive products from fruit of the feijoa (*Feijoa sellowiana*, Myrtaceae): A review. *Food Chemistry*, 121(4), 923–926. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2010.01.047> [in English].
- Schotsmans, W. C., East, A., Thorp, G., & Woolf, A. B. (2011). Feijoa (*Acca sellowiana* [Berg] Burret). In E. M. Yahia (Ed.), *Postharvest biology and technology of tropical and subtropical fruits* (Vol. 3, pp. 115–135e). Woodhead Publishing. <https://doi.org/10.1533/9780857092885.115> [in English].
- Tarashchenko, Yu. M., Kovalenko, A. Ye., Kravchenko, V. I., Kovzun, O. I., & Simurov, O. V. (2020). Yodo- ta selenodefitsyt u patohenezi zobnoi transformatsii shchytopodibnoi zalozy ta avtoimunnykh tyreopatii (ohliad literatury ta rezultaty vlasnykh doslidzhen) [Iodine and selenium deficiency in the pathogenesis of goiter transformation of the thyroid gland and autoimmune thyropathies (literature review and results of own researches)]. *Endokrinology*, 25(4), 297–304. <https://doi.org/10.31793/1680-1466.2020.25-4.297> [in Ukrainian].
- Triggiani, V., Tafaro, E., Giagulli, V. A., Sabbà, C., Resta, F., Licchelli, B., & Guastamacchia, E. (2009). Role of iodine, selenium and other micronutrients in thyroid function and disorders. *Endocrine, Metabolic & Immune Disorders – Drug Targets*, 9(3), 277–294. <https://doi.org/10.2174/187153009789044392> [in English].
- Tronko, M. D., & Kravchenko, V. I. (2021). Znachennia yodu dlia orhanizmu, naibilsh vahomi yoho doslidzhennia ta perspektyvy zaprovadzhennia yodnoi profilaktyky v Ukraini [The importance of iodine for the body, its most important research and pros-

- pects of introduction for iodine prevention in Ukraine]. *Endocrinology*, 26(1), 59–73. <https://doi.org/10.31793/1680-1466.2021.26-1.59> [in Ukrainian].
- Vladymyrova, I. M. (2012). Doslidzhennia kilkisnoho vmistu yodovmisnykh spoluk likarskykh roslyn, shcho maiut tyreotropnu diiu [Research of quantitative content of the iodine compounds of medical plants, possessing thyroid action]. *Farmatsevtichnyi zhurnal*, 1, 86–90. <https://pharmj.org.ua/index.php/journal/article/view/557/523> [in Ukrainian].
- Vladymyrova, I., Georgiyants, V., & Savelieva, E. (2019). Pharmacotherapeutic action analysys of mineral substances of medicinal plants, which are used in thyroid gland diseases. *Bulletin of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan*, 1(377), 6–13. <https://doi.org/10.32014/2019.2518-1467.1> [in English].
- World Health Organization. (2007). *Assessment of iodine deficiency disorders and monitoring their elimination* (3rd ed.) UNICEF. [https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/43781/9789241595827\\_eng.pdf](https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/43781/9789241595827_eng.pdf) [in English].
- Zelinska, N. B., & Shevchenko, I. Yu. (2017). Rol yodu y selenu u funktsionuvanni shchytopydibnoi zalozy [Role of iodine and selenium in functioning of thyroid gland]. *Ukrainian Journal of Pediatric Endocrinology*, 2(22), 62–65. [http://nbuv.gov.ua/UJRN/ujde\\_2017\\_2\\_11](http://nbuv.gov.ua/UJRN/ujde_2017_2_11) [in Ukrainian].

Стаття надійшла до редакції 13.02.2023



UDC 641.85-021.465:634.42:[661.8'035+661.719.3]:640.43

**Iryna Kalugina,**  
PhD in Technical Sciences,  
Odesa National University of Technology,  
Odesa, Ukraine,  
ik101273@gmail.com  
<https://orcid.org/0000-0002-3385-9722>

**Nadiia Dzyuba,**  
PhD in Technical Sciences,  
Odesa National University of Technology,  
Odesa, Ukraine,  
dzyubanadya282@gmail.com  
<https://orcid.org/0000-0001-6609-3965>

**Alina Dubyna,**  
Postgraduate Student,  
Odesa National University of Technology,  
Odesa, Ukraine,  
linka.dubina@gmail.com  
<https://orcid.org/0000-0001-5150-6341>

## THE TECHNOLOGY OF SWEET DISHES USING DIETARY SUPPLEMENTS FOR THE RESTAURANT BUSINESS ESTABLISHMENTS

**Topicality.** The carried out monitoring of the health state and nutritional status of Ukrainians indicates a considerable lack of valuable essential trace elements. Solving this urgent problem is possible by introducing into the population's diet dishes with an increased iodine content. It is advisable to elaborate preventive foods in the direction of increasing the iodine digestibility and strengthening its preventive effect. It is achieved by simultaneous intake of iodine and its synergist selenium in the human body by the use of supplements from raw materials with a balanced content of this trace element pair. **The aim of the article.** The aim of the study is to substantiate the production of new dietary feijoa supplements with increased iodine and selenium content for the development of preventive sweet dishes technology. **Research methods.** The following research methods were used in this study: analytical and standard ones were applied for the determination of iodine content, sensory profile analysis. **Results.** On the basis of comparative analysis of food raw materials for the iodine and selenium content, as well as the degree of compliance of these microelements with the norms of the adult's daily physiological needs, the perspective of using feijoa fruits for the development of supplements with an increased iodine and selenium content for the technology of sweet dishes was shown. The research highlighted that new supplements, such as feijoa puree with sugar and candied feijoa, are characterized by a high content of iodine (60.1 and 52.6 µg/100 g, accordingly), and satisfy the daily human need for iodine by 40 and 35%, respectively, possess high organoleptic indicators that make it possible to recommend them as dietary supplements in the sweet dishes technology. **Conclusions and discussion.** The scientific novelty of the study consists in the grounding the choice of raw materials with an increased iodine and selenium content for the dietary supplements production. Iodine content in new dietary feijoa supplements was determined. Sensory characteristics of the aroma of new feijoa supplements were studied for the first time, according to the developed descriptors. The technology of the sweet dish with a high content of iodine and selenium was developed – “Granola with feijoa candied fruit”. The practical significance of obtained results is revealed in the possibility of expanding the range of dishes aimed at preventing the deficiency of these valuable microelements for the restaurant business establishments.

**Keywords:** quality, sweet dishes, restaurant business establishments, feijoa, dietary supplements, sensory analysis, technology.