

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

ПОЛЬОВИК ВОЛОДИМИР ВІКТОРОВИЧ

УДК 641.85:613.262

ВДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ САМБУКІВ
З ВИКОРИСТАННЯМ ПЛОДОВО-ЯГІДНОГО КУПАЖНОГО
НАПІВФАБРИКАТУ

Спеціальність 05.18.16 – Технологія харчової продукції

АВТОРЕФЕРАТ

дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата технічних наук

Київ-2021

Дисертацією є рукопис.

Роботу виконано в Національному університеті харчових технологій
Міністерства освіти і науки України.

Науковий керівник: кандидат технічних наук, доцент
Корецька Ірина Львівна,
Національний університет харчових технологій,
доцент кафедри технології ресторанної і аюрведичної
продукції.

Офіційні опоненти: доктор технічних наук, професор
Перцевой Федір Всеволодович,
Сумський національний аграрний університет,
завідувач кафедри технології харчування,

доктор технічних наук, доцент
Тюрікова Інна Станіславівна,
ВНЗ Укоопспілки «Полтавський університет
економіки і торгівлі»,
доцент кафедри технологій харчових виробництв
і ресторанного господарства.

Захист відбудеться «27» вересня 2021 р. о 11⁰⁰ годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 26.058.07 Національного університету харчових технологій за адресою: 01601, м. Київ, вул. Володимирська, 68, аудиторія Б-311.

З дисертацією можна ознайомитися у бібліотеці Національного університету харчових технологій за адресою: вул. Володимирська, 68, м. Київ, 01601.

Автореферат розіслано «27» серпня 2021 р.

Вчений секретар спеціалізованої
вченої ради, к.т.н., доцент

О.А. Білик

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Обґрунтування вибору теми дослідження. Створення та активне впровадження у сучасну структуру харчування нових страв для закладів ресторанного господарства, багатих на природні інгредієнти, здатних поповнити дефіцит незамінних харчових речовин, для підвищення харчової цінності продукції та захисту організму людини від негативних біологічних і техногенних чинників, може суттєво вирішити це питання. При цьому необхідно враховувати можливості швидкого приготування страви та подовжених термінів її зберігання.

Виробництво збивних холодних десертів є доволі складним процесом, тому актуальним є пошук удосконалення технологій: зменшення терміну приготування та технологічних етапів виробництва, скорочення виробничих площ та енергоресурсів, підвищення стабільності системи та покращання якості готових виробів.

Вироблені за класичною технологією десерти не можна віднести до продуктів дієтичного призначення, оскільки до їхнього складу входить цукор білий кристалічний (до 20%) і відсутні фізіологічно - функціональні сировинні інгредієнти..

Багато вітчизняних та зарубіжних науковців присвячують свої праці розробленню харчових продуктів із рослинними добавками. Серед них відомі імена вітчизняних та зарубіжних науковців Гринченко О.О., Пивоварова П. П., Дорохович А.М., Юргачової К.Г., Капрельянца Л.В., Калакури М.М., Оболкіної В.І., Коршунова Г.В., Малюк Л.П., Пересічного М.І., Перцевого Ф.В., Лисюк Г.М., Сирохмана І.В., Hart R., Jeronimiolis G., Knewstubb C.J., Leman J.

Розроблення технології десертів пінно-драгледоподібної структури з використанням нетрадиційної плодово-ягідної сировини потребує вивчення технологічних властивостей, як сировини для виробництва десертів, так і дослідження цукровмісних продуктів, для забезпечення високої якості виробів, обґрунтування рецептурних дозувань, способів приготування та внесення до рецептур, дослідження закономірностей перебігу технологічних процесів і їх впливу на якість купажованих плодово-ягідних напівфабрикатів і готових десертів.

Огляд літературних та Інтернет джерел показав, що роботи, спрямовані на розроблення холодних збивних десертів із застосуванням глюкозно-фруктозного сиропу (ГФС) та плодово-ягідних купажів відсутні, а інформація про зарубіжні технології досить обмежена і не дає змоги використовувати їх у вітчизняних закладах ресторанного господарства. Тому удосконалення та розроблення нових десертів для розширення їх асортименту та задоволення в повній мірі потреб населення є актуальним завданням.

Зв'язок роботи з науковими програмами планами темами. Дисертаційна робота виконувалася відповідно з тематичними планами наукових досліджень кафедри технології ресторанної і аюрведичної

продукції НУХТ за науковим напрямом – «Розроблення прогресивних ресурсозберігаючих технологій виробництва кондитерських виробів із використанням нових видів сировини з лікувальними, імуностимулюючими та радіозахисними якостями для всіх груп населення, в тому числі для хворих на цукровий діабет», а також у рамках держбюджетних тем «Розробка та вдосконалення напівфабрикатів для кулінарних кондитерських виробів» (ДРН 0115U003984) та «Розроблення технологій ресторанної і аюрведичної кулінарної продукції з використанням поліфункціональних напівфабрикатів і інноваційних інгредієнтів» (ДРН 0117U003716), піднапрямом 2 «Розроблення та вдосконалення технологій кондитерських напівфабрикатів», яка координується з науковим напрямом НУХТ «Розроблення технологій харчових продуктів оздоровчої та профілактичної дії».

Мета і завдання дослідження. Метою дисертаційної роботи є удосконалення технології самбуків з використанням плодово-ягідного купажного напівфабрикату для зниження калорійності та підвищення їх харчової цінності десертів.

Для досягнення поставленої мети сформульовано такі взаємопов'язані завдання:

- здійснити аналіз сучасного стану та перспективи використання нетрадиційної рослинної сировини в десертах для закладів ресторанного господарства;
- дослідити технологічні властивості модельних білкових систем, на підставі яких визначити доцільність використання та обрати цукровмісні продукти до складу самбуків;
- дослідити зміни фізико-хімічних показників пюре з плодово-ягідної сировини у процесі прогнозування способів мінімізації втрат основних біокомпонентів;
- провести математичне моделювання складу купажного пюре з плодово-ягідної сировини для забезпечення максимального вмісту БАР у купажах; визначити їхні основні фізико-хімічні та технологічні показники;
- розробити рецептури та провести оцінювання якості розроблених купажних напівфабрикатів; оцінити безпечність розроблених купажів;
- розробити функціонально-технологічну схему вдосконаленого десерту з використанням купажного напівфабрикату для закладів ресторанного господарства;
- дослідити показники якості десерту самбук з купажними напівфабрикатами;
- розробити нормативну документацію та технологічну схему виробництва вдосконалених десертів;
- визначити економічну ефективність удосконаленої технології, провести їхню апробацію у виробничих умовах.

Об'єкт досліджень – технологія самбуку.

В зв'язку з широким спектром проведених досліджень нами запропоновано організацію предметів досліджень провести на чотирьох групах модельних систем.

Таким чином *предмети досліджень*:

- 1 група - білкові модельні зразки, білкові модельні зразки з цукровмісними продуктами, їхні фізико-хімічні показники;
- 2 група – пюре з плодово-ягідної сировини, їхні фізико-хімічні та органолептичні показники;
- 3 група – модельні зразки купажного пюре, їхні фізико-хімічні показники;
- 4 група – готові десерти, їхні фізико-хімічні, реологічні, органолептичні та якісні показники.

Методи досліджень - органолептичні, фізико-хімічні, реологічні методи досліджень сировини, напівфабрикатів та готових виробів; математичні методи планування та моделювання експерименту, економічні та математично-статистичні засоби обробки експериментальних даних з використанням сучасних комп'ютерних програм.

Наукова новизна одержаних результатів. В роботі вперше комплексно вирішено актуальну задачу щодо удосконалення технології десертів типу самбук шляхом використання нового інгредієнту - купажного плодово-ягідного напівфабрикату, що забезпечить високі технологічні та органолептичні показники.

Уперше:

- розроблено та проведено математичне моделювання, яке дозволило визначити співвідношення основних складових у плодово-ягідних купажних парах пюре, на основі чого, враховуючи фізико-хімічні та органолептичні показники, розроблено 6 купажних напівфабрикатів;

- встановлено, що купажні напівфабрикати проявляють стабілізуючі та антиоксидантні властивості в технології десертів: визначено кріоскопічні температури КПф; вивчено закономірності формування структурно - механічних, реологічних та мікробіологічних показників страв; визначено показник глікемічності; встановлено час виготовлення десерту;

- для визначення якості готових десертів запропоновано використання методик: обчислення площі профілограм модельних зразків, визначення показника критерію якості та проведення розрахунку рейтингу удосконалених десертів;

- розроблено алгоритм створення інноваційних десертів з використанням плодово-ягідних купажних напівфабрикатів для закладів ресторанного господарства;

- для прогнозування отримання високих показників якості готових десертів запропоновано використання діаграми Ісікава. Визначено структуру нового десерту: складено модель технологічної системи, функції систем і підсистем.

- розроблено проект нормативної документації на нові десерти, розраховано економічну ефективність запропонованої технології, здійснено апробацію наукових результатів.

Набуло подальшого розвитку:

- експериментальне підтвердження ефективності використання глюкозно-фруктозного сиропу в технології плодово-ягідних купажних напівфабрикатів в якості криопротектора. Встановлено температуру зберігання КПф, яка становлять $-(4 \dots 4,8)^{\circ}\text{C}$ для КПф «яблучно - бананового», «яблучно - журавлинового», «яблуко - ківі»; та $-(3,0 \dots 4,1)^{\circ}\text{C}$ для КПф «яблучно - гарбузового», «яблучно - горобинового» та «яблучно - кизилового». Дослідженнями доведено, що втрати вітаміну С (як найбільш термолабільної сполуки) під час зберігання протягом 30 діб зменшились на 10 ... 18 %;

- наукове обґрунтування та експериментальне підтвердження необхідності комплексного підходу до умов приготування КПф різної помологічної структури; проведення оцінювання якісних та органолептичних показників отриманих КПф. Визначено рейтинг удосконалених самбуків: для контрольного зразка - 91,18 балів, для дослідних зразків: «Яблучно-банановий» з КПф яблучно-банановим - 96,82 балів, «Ягідного» з КПф яблучно - кизиловим - 94,72 балів, «Яблучно - журавлинового» з КПф яблучно - журавлиновим - 93,32 балів, «Новинка» з КПф яблучно - горобиновим - 92,77 балів, «Яблуко - ківі» з КПф яблуко - ківі - 92,70 балів, «Вітамінний» з КПф яблучно - гарбузовим - 88,12 балів.

Практичне значення одержаних результатів. Розроблено технологічні картки на нові види десертів: самбук «Яблучно-банановий», «Вітамінний» (яблучно-гарбузовий), «Яблучно-журавлиновий», «Ягідний» (яблучно-кизиловий), «Яблуко-ківі» та «Новинка» (яблучно-горобиновий).

Розроблені технології впроваджено в закладах ресторанного господарства (в холодних цехах): ТОВ «АККО Інтернешнл», ФОП «Букін А.О.», ТОВ «Пан Марципан», м. Київ.

Отримані результати досліджень використовуються у навчальному процесі НУХТ під час вивчення дисципліни «Інноваційні ресторани технології»; метод «Визначення рейтингу нових виробів»[©] (свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір № 96904 від 26.03.2020) включено до лабораторного практикуму з дисципліни «Інноваційні ресторани технології».

Розраховано калькуляційні картки удосконалених десертів. Новизна технічних рішень підтверджена патентами України на корисну модель.

Особистий внесок здобувача. Автором проведено експериментальні дослідження, визначено фізико-хімічні, реологічні, структурні та технологічні властивостей модельних зразків; одержано наукові результати, щодо визначення можливості використання цукровмісних продуктів; розроблення купажних пар з обраної плодово-ягідної сировини. Досліджено вплив фізико-хімічних показників окремих пюре, купажних пар на якість готових виробів. Визначено харчову та енергетичну, цінність та показник глікемічності удосконалених десертів. Розроблено технологічні карти, які впроваджено у виробництво. Підготовлено матеріали до публікації та патентування.

Аналіз і узагальнення результатів досліджень, формулювання висновків, підготовка матеріалів до публікації проведено спільно з науковим керівником - к.т.н., доцентом Корецькою І.Л., за консультацією науковців інших кафедр - к.т.н., доц. Зінченко Т.В., к.т.н., доц. Марініна В.І., к.т.н., доц. Бахмач В.М., к.т.н., доц. Маслікова М.М., к.т.н., доц. Бандуренко Г. М.

Апробація матеріалів дисертації. Основні положення дисертаційної роботи доповідали на 82, 83, 85 міжнародних наукових конференціях молодих учених, аспірантів і студентів «Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті» (НУХТ, м. Київ, 2016, 2017, 2019 та 2020 рр.), Науково-практичній конференції «Інноваційні технології в готельно-ресторанному бізнесі» (НУХТ, м. Київ, 2017, 2019 р.), Міжнародній науково-практичній конференції «Удосконалення процесів і обладнання – запорука інноваційного розвитку харчової промисловості» (НУХТ, м. Київ, 2016 р.), II Міжнародній науково-практичній конференції «Якість і безпека харчових продуктів» (НУХТ, м. Київ, 2015 р.), Науково-практичній конференції студентів, аспірантів та молодих вчених з міжнародною участю «Інновації та закономірності розвитку харчових технологій: теоретичні та практичні аспекти» (ККІБП, м. Київ, 2019 р.), Науково-практичній конференції «Техника и технология. Теоретические и практические аспекты развития современной науки» (г. Варшава, 2015 г.), Міжнародній науково-практичній конференції «Інженерія і технологія» (м. Варшава, 2017 р.), Міжнародній науково-практичній конференції «Volume 59 of PROCEEDINGS includes the papers presented at the scientific conference RU & SU'20, organized and conducted by University of Ruse "Angel Kanchev" and the Union of Scientists - Razgrad» (м. Русе, 2020 р.).

Публікації. За результатами досліджень, викладеними у дисертаційній роботі, опубліковано 28 друкованих праць: з них 9 статей (3 у наукових фахових виданнях, затверджених МОН України, 3 в іноземних виданнях, 3 у періодичних наукових виданнях); 1 розділ монографії в іноземному виданні, 12 матеріалів наукових конференцій та тез доповідей; 1 авторське право на твір, 4 патенти України на винахід, 1 патент України на корисну модель.

Структура та обсяг дисертації. Дисертаційна робота складається зі вступу, 5 розділів, висновків, списку використаних джерел із 207 найменувань, у тому числі іноземних - 51 та 5 додатків. Обсяг основного тексту дисертації викладено на 182 сторінках друкованого тексту. Робота включає 21 таблицю та 27 рисунків.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У вступі обґрунтовано актуальність теми дисертаційної роботи, сформульовано мету та завдання дослідження. Визначено наукову новизну та практичне значення одержаних результатів. Наведено відомості про особистий внесок автора у проведенні досліджень, апробацію та опублікування результатів, структуру та обсяг роботи.

У першому розділі «Теоретичні та практичні передумови виробництва десертів з плодовою та ягідною сировиною в технології

кулінарної продукції самбук» проведено аналіз технологій солодких страв та десертної продукції. На основі проведеної порівняльної характеристики кулінарних десертів визначено проблемні ділянки виробництва, а саме відсутність забезпечення десертів біологічно активними речовинами.

Проаналізовано розробки вчених щодо виробництва кондитерської та кулінарної солодкої продукції зниженої калорійності. Визначено можливі напрями та компоненти, які будуть впливати на формування десертів. Проаналізовано асортимент цукровмісної продукції. Наведено характеристики цукровмісних продуктів різної природи та проаналізовано механізм їх дії як структуроутворювачів для розроблення технології десерту. Зроблено акцент на плодово-ягідну сировину, як відносно дешевий дієтичний компонент.

Узагальнення даних літературного огляду дозволило обґрунтувати передумови удосконалення технології самбуків шляхом використання плодово-ягідного купажного напівфабрикату, здатного забезпечити вміст БАР в готовій страві, сформулювати мету роботи, завдання та обрати напрями досліджень.

У другому розділі «Характеристика сировини, об'єктів і методів дослідження». Представлено загальну блок-схему проведення досліджень. Наведено характеристики об'єктів, предметів і методів досліджень, викладено методологічні підходи відповідно до поставлених завдань. Описано методи дослідження якості сировини, напівфабрикатів та готових виробів.

У роботі викладено аналітичні та експериментальні методи досліджень відповідно до ДСТУ, методичних вказівок МОЗ України: інструментальні, фізичні, хімічні, органолептичні, які проведено у лабораторіях кафедр технології харчування і аюрведичної продукції; технології готельно-ресторанного бізнесу; технології жирів, хімічних технологій харчових добавок та косметичних засобів; технології теплоенергетики та холодильної техніки; технології консервування; науково-дослідній проблемній лабораторії НУХТ; кафедри технології харчування ККІБП; харчовій контрольно-виробничій лабораторії Київської Облспоживспілки, в лабораторії ТОВ ІНТЕРДЕЗ.

Описано розроблену методику визначення рейтингу страв, в якій уперше показано розподіл основних органолептичних показників та їхніх дескрипторів і комплексне використання їх для розрахунку рейтингу страв.

В зв'язку з широким спектром проведених досліджень, організацію предметів досліджень запропоновано провести на чотирьох групах модельних систем:

1 – *білкові модельні* зразки з цукровмісними продуктами, їхні фізико-хімічні показники;

2 – *пюре рослинної сировини*, їхні фізико-хімічні та органолептичні показники;

3 – *модельні зразки купажного пюре*, їхні фізико-хімічні показники;

4 – *готові десерти*, їхні фізико-хімічні, реологічні, органолептичні та

показники якості.

У третьому розділі «Дослідження механізму піноутворення яєчного білка з цукровмісними продуктами» визначено основні технологічні характеристики білкових модельних зразків з різними цукровмісними продуктами.

В процесі дослідження білкових модельних зразків з використанням різних цукровмісних продуктів встановлено, що всі зразки характеризуються різною кінетикою утворення об'єму піни. Отримані результати використовували для визначення інших фізико-технологічних показників процесу піноутворення.

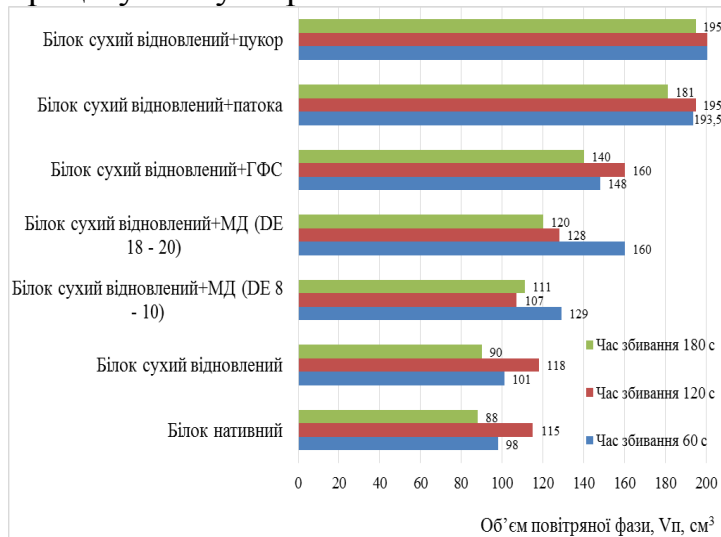


Рисунок 1 – Визначення об'єму повітряної фази в модельних розчинах із 3 % цукровмісних продуктів

Визначено, що показник масової частки сухих речовин, має інтервал значень 15,3...16,03 %. Показник масової частки сухих речовин з доданням цукровмісних продуктів має найменше значення для модельного зразка з ГФС (15,4%).

Для визначення впливу цукровмісних продуктів на утворення пінної структури десерту визначено показник ентальпії (термодинамічного потенціалу рівноважності системи), який характеризується такими значеннями: для білка нативного - 60,74 Дж/г, білка сухого з ГФС - 61,2 Дж/г; білка з МД DE (8-10) та МД DE (18-20) та білка сухого з цукром - 62,1 Дж/г; 63,1 Дж/г; 62,45 Дж/г, відповідно. Найнижчі значення має зразок білок сухий відновлений (21,05 Дж/г). Отримані результати довели доцільність використання цукровмісних продуктів, в результаті чого модельні системи з сухим яєчним білком не значно відрізняються (різниця коливається в межах 0,76...2,94 Дж/г), що наближено до традиційної системи з білком натуральним.

Окрім піноутворення, визначали показники стабільності отриманої структури. Використовуючи отримані експериментальні дані, розраховували технологічні показники модельних систем: піностійкість, показник "кратність" та стійкості піни, визначали об'єм повітряної фази.

Доведено, що найвищі значення показника об'єму повітряної фази (рис. 1) на 120-ій секунді збивання. Максимальне значення – на 60-ій секунді – має зразок з цукром 211 см³. Зразки з МД (DE 18-20), МД (DE 8-10), на 60 с - 160, 129 см³, відповідно. В той же час, зразки з білком нативним, білком сухим та ГФС набувають максимальних значень тільки на 120-ій с, і становлять 115, 118 та 160 см³.

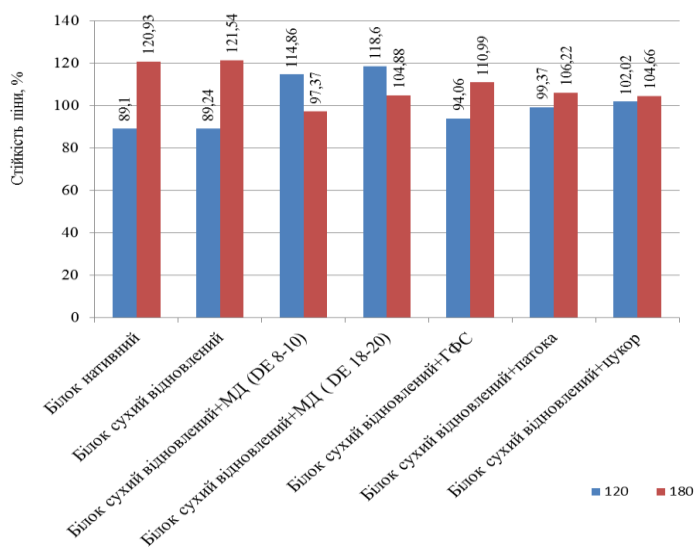


Рисунок 2 – Визначення показників стійкості піни модельних зразків

часом збивання. Для білка нативного, сухого відновленого та ГФС на 120-ій секунді збивання він становить 3,80, 3,95 та 4,81, відповідно. Для інших модельних зразків найбільшими значення кратності на 60-ій секунді є для МД (DE 8-10), МД (DE 18-20), патоки та цукру 4,15, 4,64, 5,40 та 6,15, відповідно. Отже, модельний зразок з ГФС має близькі значення до показників кратності пінної структури цукру та патоки.

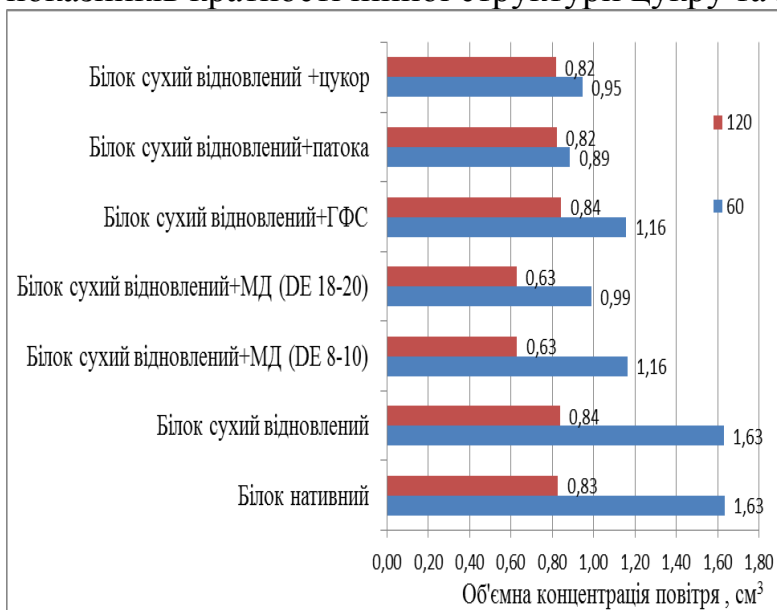


Рисунок 3 – Розподіл об'ємної концентрації повітря в модельних розчинах із 3 % цукровмісних продуктів

У четвертому розділі «Розробка купажних напівфабрикатів, збагачених біологічно активними речовинами» розглянуто можливість підвищення харчової цінності десертів внесенням плодово-ягідного пюре з обраних фруктів та ягід. Визначено органолептичні та фізико-хімічні (табл.1.) показники обраних пюре.

Проведені дослідження, показали, що всім модельним зразкам притаманні найвищі показники протягом перших трьох хвилин збивання. Найкращу стійкість піни (рис. 2) мають модельні зразки із цукровмісними продуктами на 3-й хвилині: зразок з ГФС - 110,99%, трохи менше значення має зразок з патокою - 106,22%.

Визначено показник кратності пінної структури, який залежить від цукровмісних продуктів і відрізняється за

Визначення об'ємної концентрації повітря у всіх модельних зразках (рис.3) свідчить про позитивну динаміку збільшення зміни на 60 с. Найкращий показник має модельний зразок із ГФС – 0,84см³, патокою – 0,82 см³, цукром – 0,81 см³, МД (8-10) – 0,62 см³, МД (18-20) – 0,62 см³.

Об'єм повітряної фази залежить від часу збивання. Відмічено зниження даного показника у всіх модельних зразках.

Таблиця 1 - Фізико-хімічні показники плодово-ягідного пюре

Найменування пюре	Найменування показників							
	Активна кислотність, рН	Вміст сухих речовин, %	Окисно-відновний потенціал, мВ.	Енергія відновлення, мВ	Кріо температура, °С	Активність води. од.	Ентальпія, Дж/г	Вологовміст, %
Бананове	7,3	11,2	312,0	-90	-2,6	0,988	62,75	792,9
Гарбузове	6,5	10,4	299,0	-29	-3,5	0,985	63,32	861,5
Яблучне	4,2	10,5	409,2	-1	-3,1	0,986	63,34	852,4
Журавлинове	4,1	9,2	469,4	-55,4	-4,8	0,988	63,24	987,0
Ківі	4,2	11,7	448,0	-40	-1,8	0,987	62,51	754,7
Кизилу	4,3	12,0	222,0	180	-4,6	0,987	63,92	733,3
Горобини	5,6	10,3	324,0	0	-2,8	0,988	62,54	870,9

Методом математичного моделювання купажних пар розраховано оптимальне співвідношення складу КПф, що забезпечує максимальну кількість біологічно активних речовин (БАР). Враховували дані щодо вмісту вітамінів В₁, В₂, В₃, В₆, В₉, С, РР і мінеральних елементів – заліза, калію, кальцію, магнію, марганцю, міді, цинку та селену в окремих складових десерту.

Для кожної пари інгредієнтів (А:В – яблучного чи фруктово-ягідного пюре) характеристики за вмістом БАР для модельного відсоткового співвідношення розраховували з кроком 5 %. Для розрахунків формували вектор складових інноваційного продукту ($m = 2$) починаючи з співвідношення: А – 20 %, В – 50 %

Враховуючі фізико-хімічні та органолептичні показники купажних пар визначено, що оптимальним співвідношенням для яблучно-бананового купажу є (50/20) яблучно-гарбузового (40/30) яблуко-ківі (50/20) яблуко-кизил (50/20) та яблуко-горобина (45/25).

Для визначення змін фізико-хімічних показників та прогнозування технологічної доцільності використання конкретного купажного компонента проведено комплексне визначення фізико-хімічних та технологічних показників розроблених купажних пар (табл. 2).

За отриманими даними можна зробити висновок, що значення показників кожної купажної пари, а саме окисно-відновного потенціалу, енергії активації мають нижчі значення, що обумовлює антиокислювальну здатність зразка. Відмічено зменшення вологовмісту зразків (614...900%) та збільшення масової частки сухих речовин (10,5...14,0%). Відмічено зміну активної кислотності в зразках яблуко-журавлина, яблуко-ківі та яблуко-кизил в бік нейтрального значення - 5,0, 4,6 та 5,3 рН відповідно. Показник активності води та ентальпії залишаються незмінним.

Таблиця 2- Визначення фізико-хімічних показників купажних пар

Найменування купажної пари	Активна кислотність, рН	Вміст сухих речовин, %	Окисно-відновний потенціал, мВ.	Енергія відновлення, мВ	Кріо температура, °С	Активність води, од	Ентальпія, Дж/г	Вологовміст, %
Яблучно-бананова	7,3	14,0	222,0	0	-4,3	0,987	62,90	614
Яблучно-гарбузове	6,5	14,0	270,0	0	-3,5	0,986	63,34	614
Яблуко-горобина	6,8	14,0	252,0	0	-3	0,986	63,10	614
Яблучно-журавлина	5,0	13,5	222,0	6	-4,8	0,987	63,26	641
Яблуко-ківі	4,6	15,0	210,0	174	-4	0,988	63,90	567
Яблуко-кизил	5,3	13,0	222,0	120	-4,1	0,987	63,30	669
Яблучне	4,2	10,5	409,2	-1	-3,1	0,986	63,34	900

Зроблено припущення, що зменшення частки та виду пектинів у КПф впливає на зміну кріоскопічної температури. Так, для модельного зразка «яблуко–гарбуз» вона становить $-3,5$ °С, «яблуко–журавлина» $-4,8$ °С. Це свідчить про те, що у другому зразку більша кількість води знаходиться у взаємозв'язку з макромолекулами біополімерів, і кількість вільної води менша. Для організації тривалого зберігання КПф та запобігання втрат біологічно-активних речовин запропоновано використання кріопротектору - ГФС, у кількості 15%.

Подальші дослідження були направлені на визначення режимів зберігання розроблених КПф (табл. 3). Досліджено зміни фізико-хімічних показників у купажних парах в першій і 30-ий день зберігання ($t = -5^{\circ}\text{C}$).

Таблиця 3 - Визначення фізико-хімічних показників КПф до та після їх зберігання

Найменування купажного напівфабрикату	Активна кислотність, рН	Масова частка сухих речовин, %	Вміст вітаміну С, мг/100г
Яблучне пюре.	4,2/4,2	10,5/10	0,67/0,58
КПф «яблучно-гарбузовий»	6,46/6,5	14,2/14,0	6,0/5,61
КПф «яблучно-горобиний»	6,8/6,7	14/14	4,5/3,8
КПф «яблуко-ківі»	7,5/7,52	15,0/14,8	39,84/35,37
КПф «яблучно-кизилівий»	7,3/7,5	13,3/13,0	9,82/8,84
КПф «яблучно-журавлиновий»	7,3/7,35	13,5/13,5	4,04/3,64
КПф «яблучно-банановий»	7,3/7,3	14,0/14,1	4,75/4,28

Встановлено, що використання кріопротектора (ГФС) в якості, є тиск даної харчової системи за наявності глюкози та фруктози, що приводить до зниження кріоскопічної температури і дає змогу гальмувати утворення

внутрішньо - клітинного льоду, а отже, зберегти якість купажного напівфабрикату за вмістом вітаміну С. Втрати вітаміну С упродовж зберігання 30 діб за температури -5°C становить для яблучного пюре - 13,43%, для КПф: «яблучно-гарбузового» - 6,81%, «яблучно-горобинового» - 15,56%, «яблуко-ківі» - 11,22%, «яблучно - кизилового» - 9,98%, «яблучно - журавлинового» - 9,9%, «яблучно - бананового» - 9,89%.

У п'ятому розділі «Розробка технології десерту самбук підвищеної харчової цінності» наведено рецептури, функціонально-технологічну схему, і апаратурно-технологічну схему десертів типу самбук. Досліджено фізико-хімічні, реологічні, мікробіологічні показники готових виробів. Визначено стан води в готових десертах (табл. 4).

За контрольний зразок використовували солодку страву – десерт «Самбук з яблучного пюре» (рецептура № 969).

Таблиця 4 – Показники кількості вимороженої води в модельних системах готових десертів

Назва самбуку	Кріоскопічна температура, $^{\circ}\text{C}$ (К)	Кількість вимороженої води, %
«Яблуко» (контроль)	-10,7 (264,45)	65,2
«Яблуко-ківі»	-9,8 (263,35)	60,8
«Яблуко-журавлина»	-9,0 (264,15)	64,0
«Яблуко-банан»	-4,5(268,65)	82,0
«Ягідний» (Яблуко-кизил)	-4,3 (268,85)	82,8
«Новинка» (Яблуко-горобина)	-3,6 (269,55)	85,6
«Вітамінний» (Яблуко-гарбуз)	-3,5 (269,65)	86,0

Із дослідних даних видно, що кількість вимороженої води в нових виробках має діапазон 60,8...86,0%. Найменше значення – у десерті «яблуко-ківі» (60,8%), а найвищий показник має «яблуко-гарбуз» (86%), що свідчить про більшу кількість вільної води і підтверджує загрозу мікробіологічного псування. Визначення показників - активності грибів роду *Aspegillus*, *Penicillium* і *Candida* у нових КПф показало мікробіологічну безпеку страв.

Встановлено, що додавання КПф в удосконалені технології десерту самбуку знижує кріоскопічну температуру страв не в усіх зразках і, одночасно, збільшується кількість вимороженої води, що можна пояснити кількістю та природою пектинів в КПф.

Досліджено показники харчової та енергетичної цінності, розраховано показник глікемічності, забезпечення добової потреби та енергетичної цінності (табл. 5).

Запропоноване рецептурне використання ГФС забезпечує зниження показника глікемічності на 14,73 – 32,02 %, а енергетичної цінності на 35,0...48,54 %. Встановлено, що десерти виготовлені за удосконаленою технологією заслуговують маркування "з пониженою калорійністю" та "з редуковальною глікемічністю".

Аналізуючи результати розрахунків енергетичної цінності та глікемічності, встановлено, що всі нові десерти відносяться до низькоглікемічних продуктів).

Табл. 5 - Показники калорійності та глікемічності десертів

Назва самбуку	Показник глікемічності		Калорійність,	
	од	% зменшення порівняно з контрольним зразком на цукрі	ккал	% зменшення порівняно з контрольним зразком на цукрі
«Яблучний» (контроль)	18,33	-	133,7	-
«Яблучно-горобиний»	14,35	21,71	73,4	45,10
«Яблучно--гарбузовий»	13,83	24,55	69,3	48,17
«Яблучно-кизиловий»	12,46	32,02	68,8	48,54
«Яблучно-журавлиновий»	13,42	26,78	68,8	48,54
«Яблуко-ківі»	13,42	26,78	77,4	42,11
«Яблучно-банановий»	15,63	14,73	86,9	35,00

Проведено визначення органолептичних показників якості десерту; обчислено критерій якості нових виробів (рис. 4.).

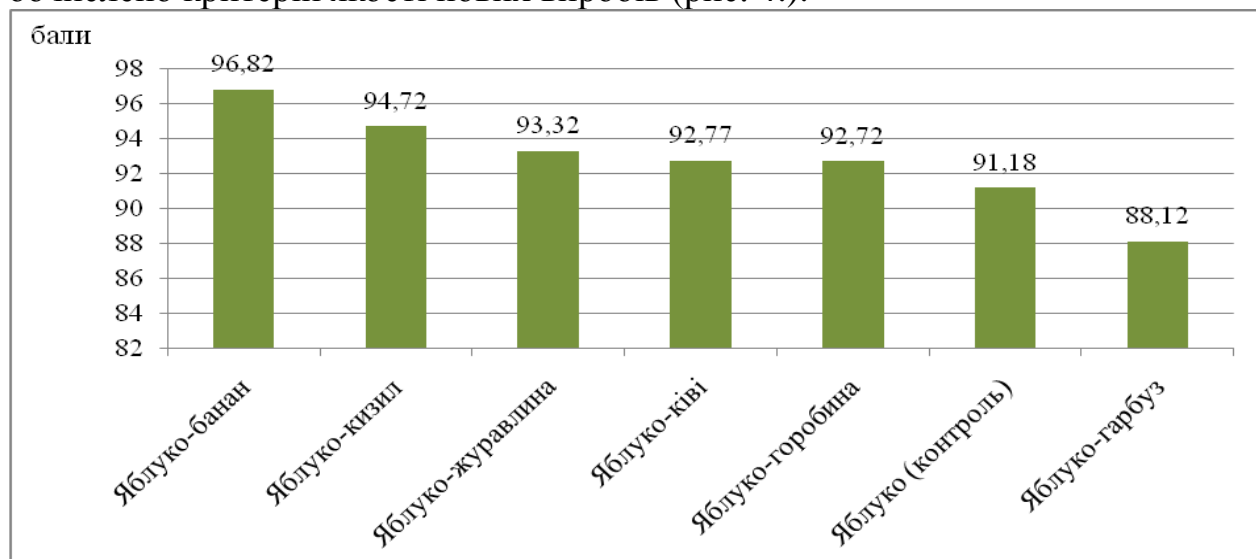


Рисунок 4 – Рейтингова діаграма Парето нових десертів

Аналіз рейтингу нових страв показав, що всі досліджені зразки мають високий показник –96,82...92,7 балів, порівняно з контрольним зразком (91,18 бал). Дещо нижчий –88,12 бал має самбук «Яблуко–гарбуз». Зниження рейтингу даного самбуку пояснюємо специфічним ароматом КПф.

На основі розробленої моделі функціонально-технологічної системи розроблено принципову технологічну схему виробництва плодово-ягідних десертів типу самбук. Під час апробації десертів за удосконаленою технологією в закладах ресторанного господарства м. Києва визначено ціну страв.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

Проведений комплекс теоретичних та експериментальних досліджень який використано під час розроблення інноваційних та удосконалення існуючих технологій збивних холодних десертів високої якості з використанням купажних напівфабрикатів. Основні теоретичні та практичні результати досліджень:

1. Проаналізовано сучасний стан та перспективи розвитку і використання нетрадиційної рослинної сировини в закладах ресторанного господарства. Встановлено, що використання плодово-ягідної сировини в закладах ресторанного господарства як у свіжому, так і замороженому вигляді (що потребує дефростації) відбувається з втратою клітинного соку та БАР. Провівши аналіз хімічного складу сучасної популярної рослинної сировини, обрано плоди та ягоди - сировину для подальших досліджень.

2. На основі науково обґрунтованих та експериментально підтверджених показників (піностійкість, об'ємна концентрація повітря, кратність піни, об'єм повітряної фази, стійкість піни) здійснено вибір цукровмісного продукту - носія солодкого смаку. Найкращі технологічні показники показали модельні білкові системи з використанням ГФС. Так, найкращі показники піноутворювальної здатності має зразок з ГФС на 3хв збивання, кратність піни зразку з ГФС 4,81% (на 2 хв); дещо нижча порівняно з патокою, що становить 5,39%, об'єм повітряної фази (на 2хв-160 см³). Об'єм концентрації повітря у зразках з ГФС найвища - 0,842 см³, дещо поступаються зразки з МД DE (8-10 та 18-20) які мають 0,629 см³.

3. Результати фізичних і хімічних досліджень пюре свідчать, що активна кислотність представлених зразків рослинного пюре коливається в межах 4,1...7,3 рН; окисно-відновний потенціал - в діапазоні меж 222...469, а вміст сухих речовин – у межах 9,2...12%. Отримані залежності досліджень криоскопічних температур: діапазон від -1,8 °С ...-4,8 °С.

4. Проведене математичне моделювання обраної рослинної сировини для купажних пар дозволило визначити співвідношення плодово-ягідної сировини для максимального забезпечення БАР в КПф. Для обраного переліку вітамінів і мінеральних речовин сформульовано вектори даних щодо кількості вітамінів (мг) у 100 г у кожні складові купажного напівфабрикату. Крім того, враховували вміст вітамінів і мінералів (мг) в інших компонентах, які входили в рецептуру десерту. Подальший вибір купажної пари - 50/20 - «яблуко–банан», «яблуко–ківі», «яблуко–кизил»; 45/25 – «яблуко–горобина» та «яблуко–журавлина» і 40/30 «яблуко–гарбуз» для використання її в технології десерту проведено з врахуванням фізико-хімічних та органолептичних показників.

Визначено фізико-хімічні показники для купажних пар:

➤ вміст сухих речовин має діапазон меж від 10,5%...14%, для контролю (яблучний) показник складає 10,5%;

➤ активна кислотність для контролю має значення 6,8рН, для інших 5,0...7,3рН;

➤ активність води для контролю складе - 0,986од., для інших 0,986...0.988од.;

➤ вологовміст для контролю (яблучне пюре) має значення – 900%, для інших знижується до 614...669%.

➤ Дослідження кріоскопічних температур купажних пар з використанням кріопротектора ГФС дозволили визначити кріоскопічні температури зберігання. Визначені кріоскопічні температури для КПф становлять: «яблучно-кизиловий» (-4,3⁰С); «яблучно-журавлиновий» (-9,0⁰С), «яблучно-гарбузовий» (-3,5⁰С), «яблучно-горобинний» (-3,6⁰С), «яблучно-банановий» (-4,5⁰С), «яблуко-ківі» (-9,8⁰С).

➤ Втрати вітаміну С упродовж зберігання 30 діб за температури - 5⁰С становить для яблучного пюре - 13,43%, для КПф: «яблучно-гарбузового» - 6,81%, «яблучно-горобинного» - 15,56%, «яблуко-ківі» - 11,22%, «яблучно - кизилового» - 9,98%, «яблучно - журавлинового» - 9,9%, «яблучно - бананового» - 9,89%.

5. Розроблено рецептури та схеми для виробництва нових десертів; проведено оцінювання їх якості і безпечності;

6. Розроблено функціонально-технологічну схему вдосконаленого десерту з використанням купажних плодово-ягідних напівфабрикатів для закладів ресторанного господарства.

7. Для прогнозування отримання високих якісних показників готових десертів запропоновано використання діаграми Ісікава. Визначено інноваційну структуру нового продукту, модель технологічної системи, функції систем і підсистем. Критерій якості готових десертів визначено за авторською методикою: обчислено площі профілограм, визначено показник критерію якості та рейтинг удосконалених страв. Визначено час виготовлення десерту, що становить 23 хв.

8. Розроблено нормативну документацію та технологічну схему виробництва нових десертів.

9. Розрахована відпускна ціна 1кг удосконаленого десерту, (націнка 130%) і становить: самбук «Яблучний» - 56,8 грн, «Яблучно-бананового» - 89,5 грн, «Яблучно-гарбузового» - 83,3 грн, «Яблучно-горобинного» - 83,5 грн, «Яблучно-кизилового» - 146,1 грн, «Яблуко-ківі» - 93,6 грн, «Яблучно-журавлинового»-116,3 грн.

Проведено впровадження у досконалених технологій десертів у виробничих умовах закладів ресторанного господарства (в холодних цехах): ТОВ «АККО Інтернешнл» (акт від від 15.11.2017 р.), ФОП «Букін А.О.» (акт від 19.11.2018р.), ТОВ «Пан Марципан» (акт від 28.08.2018р.), ПрАТ «Готель Прем'єр Палац» (акт від акт від 28.01.2020р.) м. Києва.

ПЕРЕЛІК РОБІТ, ОПУБЛІКОВАНИХ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Монографія (розділ)

1. Польовик В.В., Березова Г.О., Стукальська Н.М., Кирпиченкова О.М., Корецька І.Л. Моделювання харчових композицій кулінарної продукції. Technical research and development: collective monograph / Kalafat K., Vakhitova L., Drizhd V., – etc. –

International Science Group. – Boston : Primediae Launch, 2021. 616 p. P375-384. *(Особистий внесок здобувача - запропоновано моделювання харчових композицій для куліноної продукції).*

Статті у фахових виданнях України

2. Polovyk V., Koretska I. Kuzmin O., Zinchenko.T. Modeling of innovative technology off ruitand berri desserts / Restaurant and hotel consulting. Innovations. 2020 vol. 3, №2 С 221-236 **(фахове видання)**. *(Особистий внесок здобувача – проведено математичне моделювання технологічної моделі для визначення БАР).*

3. Польовик В. В., Корецька І. Л., Березова Г. О., Кравчук Н. М. Використання солодких структуроутворювачів для покращання якості десерту / Вчені записки Таврійського національного університету ім.В. І. Вернадського, Т. 30 (69), № 6/2019. Ч. 2. 243 с. С. 126-132. **(фахове видання)**. *(Особистий внесок здобувача – визначено фізико-хімічні показники модельних зразків. Встановлено оптимальне співвідношення інгредієнтів у технології десерту. Визначено критерії якості готових десертів).*

4. Polovyk V., Koretska I., Maslikov M., Kuzmin O. Thermophysical characteristics of frozen semi-finished products for restaurant technology, Ukrainian Journal of Food Science Volume 8, Issue 2 2020 P306. Pp231-240. **(фахове видання)**. *(Особистий внесок здобувача - визначено фізико-хімічні показники та проведено обробку отриманих результатів).*

Статті в іноземних виданнях

5. Polovyk V., Berezova G., Deinychenko L., Koretska I. Research of the process of desserts quality formation. Norwegian Journal of development of the International Science. №56/2021. VOL.1. P.71.pp53-60. **(міжнародне фахове видання, INDEXCopernicus)**. *(Особистий внесок здобувача – проведено математичне моделювання купажів рослинної сировини).*

6. Polovyk V.V., Yurchenko D.Y., Koretska I.L. Use of non-traditional raw materials in the technology of whipped dessert / Volume 59 of PROCEEDINGS includes the papers presented at the scientific conference RU& SU'20, organized and conducted by University of Ruse "Angel Kanchev" and the Union of Scientists - Razgrad. Series 10.3. contains papers reported in the Chemical technologies & Biotechnologies and Food Technologies section. Ruse 2020. С 67. С 18-23. **(міжнародне фахове видання, GooleScholar)**. *(Особистий внесок здобувача – проведено математичне моделювання купажів рослинної сировини).*

7. Полевик В. В., Корецкая И. Л., Зинченко Т. В. Определение оптимальной концентрации фруктового компонента в десертах // Сборник трудов. В кн. «Сборник трудов по матер. Межд. научно-практ. конф. «Актуальные проблемы и современные технологии производства продуктов питания», Кутаиси, 2020, с. 402. С.154–158. **(міжнародне фахове видання, GooleScholar)**. *(Особистий внесок здобувача – запропоновано використання математичних моделей купажованих пар під час розробки десертів на основі КПф).*

Статті в інших виданнях

8. Кравчук Н. М., Польовик В. В., Клец Д. О. Вдосконалення технології десертів / Науковий журнал «Молодий вчений» № 11 (63), листопад 2018, с.1030–1032. (Журнал включено до міжнародних каталогів наукових видань і наукометричних баз: РИНЦ, ScholarGoogle, ОАІ, CiteFactor, ResearchBible, INDEXCopernicus, ІСТ™ Value). **(наукове видання)**. *(Особистий внесок здобувача – досліджено піноутворювальну здатність ГФС та його вплив на структуру десерту «яблуко–кизил»).*

9. Польовик В. В., Левкун К. Ю., Бондар Н. П., Корецька І. Л. Дослідження структури новітніх десертів / «YoungScientist». – Видавничий дім «Гельветика», 2017, № 6 (46) червень, 2017 р. С. 359-362. (Журнал включено до міжнародних каталогів наукових видань і наукометричних баз: РИНЦ, ScholarGoogle, ОАІ, CiteFactor, ResearchBible, INDEXCopernicus). **(наукове видання)**. *(Особистий внесок здобувача – встановлено вплив*

ГФС на піноутворювальну здатність модельних зразків десертів, визначено вітамінний склад та енергетичну цінність страви).

10. Польовик В. В., Корецька І. Л. Структура білкового десерту залежить від технологічних властивостей рецептурних компонентів // В журн. "Хлебный и кондитерский бизнес" 2016. № 6. С. 36–38, **(науково-популярний журнал періодичних видань)**. *(Особистий внесок здобувача – досліджено вплив ГФС на технологічні показники збивних десертів, зроблено мікрофільмування пінної структури).*

Тези доповідей і матеріали наукових конференцій:

11. Польовик В.В., Бендас Я.Ю., Корецька І.Л. Аналіз харчової цінності солодких страв / Якість і безпека харчових продуктів: тези доп. II Міжнародної науково-практичної конференції, 12–13 листопада 2015 р. / Національний університет харчових технологій. Київ: НУХТ, 2015. 373 с. С.223-224.

12. Польовик В.В., Дишкант І.О., Корецька І. Л. Мальтодекстрини. Нюанси використання (Zbiyrartykuiyw naukowych. Konferencji Miedzynarodowej Naukowo-Praktycznej" Iniyneria i technologia. Teoretyczne i praktyczne aspekty rozwojuwspiyczesnej nauki (30.09.2015 – 01.10.2015) –Warszawa: Wydawca: Sp. z o.o. «Diamond trading tour») 2015. 36 str. С. 27–29.

13. Польовик В.В., Бендас Я. Ю., Корецька І.Л. Солодкі десерти без цукру – це можливо // 82 Міжнародна наукова конференція молодих учених, аспірантів і студентів «Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті», 13–14 квітня 2016 р. Ч. 3, Київ: НУХТ, 2016 р. 505 с. С. 390.

14. Польовик В.В., Бендас Я.Ю, Корецька І.Л. Дослідження структури білкових десертів // Міжнародна науково-практична конференція «Удосконалення процесів і обладнання – запорука інноваційного розвитку харчової промисловості», 8–10 листопада 2016 р. НУХТ: 2016. 263 с. С. 224–225.

15. Польовик В.В, Николайчук Ю.О., Корецька І.Л. Гарбузове пюре як перспективний поліпшувач збивних десертів // 83 Міжнародна наукова конференція молодих учених, аспірантів і студентів «Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті», 5–6 квітня 2017 р., Київ : НУХТ, 2017. Ч. 3. 404 с. С. 304.

16. Польовик В.В., Левкун К.Ю., Бондар Н.П., Корецька І.Л. Зниження калорійності у збивній солодкій страві «Самбук яблучний» // Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції «Інноваційні технології в готельно-ресторанному бізнесі», 22–23 березня 2017 р., Київ : НУХТ, 2017. 183 с. С. 43.

17. Польовик В.В., Левкун К.Ю., Бондар Н.П., Корецька І.Л. Сучасні технології зниження калорійності солодкого десерту. Zbiyr artykuiyw naukowych. Konferencji Miedzynarodowej Naukowo Praktycznej "Iniyneria i technologia. Badania podstawowe i stosowane: wyzwania i wyniki" (30.05–31.05.2017). Warszawa: Wydawca: Sp. z o.o. «Diamond trading tour», 2017. 92 str. С. 43–46.

18. Польовик В.В., Шамшур А.Г., Кравчук Н.М. Удосконалення технології десертів // VIII Всеукраїнська науково-практична конференція, присвячена 135-річчю Національного університету харчових технологій «Інноваційні технології в готельно-ресторанному бізнесі», 19–20 березня 2019 р. Київ : НУХТ, 2019. 245 с. С. 178–179.

19. Польовик В.В., Корецька І. Л., Зінченко Т. В. «Моделювання багатокомпонентного хімічного складу десертів» // 85 Ювілейна Міжнародна наукова конференція молодих учених, аспірантів і студентів "Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті", присвячена 135-річчю Національного університету харчових технологій, 11–12 квітня 2019 р. Київ : НУХТ, 2019. Ч. 1. 527 с. С. 73.

20. Польовик В.В., Залужний Т.В., Плюта В.В., Корецька І.Л. Вивчення впливу технологічних чинників на властивості пінної структури // Науково-практична

конференція студентів, аспірантів та молодих вчених з міжнародною участю (28–29 березня 2019 року): матеріали конференції 28–29 березня 2019 р., Київ: ККІБП, 2019. 229 с. С. 77–78.

21. Польовик В.В. Дослідження впливу купажованого рослинного пюре на реологічні показники самбуків // XII Всеукраїнська науково-практична конференція молодих учених та студентів з міжнародною участю "Проблеми формування здорового способу життя у молоді", Міністерство освіти і науки України. Одеса : ФОП Бондаренко М.О., 2019. 496 с.С. 163–165.

22. Польовик В.В., Корецька І.Л., Воробйова А.М. Розширення десертної групи страв можливе //IX International scientific and practical internet conference. Food ad ditives. Peal thy manan dhuman patient diet. October 23, 2020. P.322 pp.154.

Свідоцтво на авторське право:

23. Корецька І.Л., Кузьмін О.В., Польовик В.В., Кравчук Н.М., Неміріч О. В. Літ. твір «Визначення рейтингу нових виробів» (рекомендації до оцінювання нового харчового продукту)©. Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір № 96904 від 26.03.2020. (**Свідоцтво на авторське право**). (*Особистий внесок здобувача – проведено розрахунки рейтингу представлених зразків*).

Патенти України на винахід:

24. Патент на винахід № 114869 Україна МПК А23L 21/10 (2016.01). Склад низькокалорійного білкового десерту / Польовик В.В., Корецька І.Л., Кравчук Н.Н., Левкун К.Ю.; заявник і патентовласник НУХТ. № а201606510; заяв. 14.06.2016.; опубл. 25.01.2017, Бюл. № 2. 10.08.2017, Бюл. № 15.

25. Патент на винахід № 116508 UA МПК А23J 1/08 (2006.01). Склад низькокалорійного білкового десерту / Польовик В.В., Корецька І.Л., Кирпіченкова О. М., Ніколайчук Ю.В.; заявник – Національний університет харчових технологій. – № u201700907; заявл. 29.09.2017; опубл. 26.03.2018, Бюл. № 6.

26. Патент на винахід № 116507 UA МПК А23J 21/08 (2006.01). Склад низькокалорійного білкового десерту / Польовик В.В., Корецька І.Л., Кирпіченкова О. М., Клец Д. О.; заявник – Національний університет харчових технологій. – № u 201700903; заявл. 25.09.2017; опубл. 26.03.2018, Бюл. № 6, 2018 р.

27. Патент на винахід № 117196 UA МПК А23J 1/08 (2006.01). Склад низькокалорійного білкового десерту / Польовик В.В., Корецька І.Л., Кравчук Н. М., Кирпіченкова О.М.; заявник – Національний університет харчових технологій. – № u201703868; заявл. 19.04.2017; опубл. 25.06.2018, Бюл. № 12, 2018 р.

28. Патент на корисну модель. 111283 Україна МПК (2016.01) А23j 1|08 (2006/01) А23l 15|00, Склад низькокалорійного білкового десерту. Польовик В.В., Корецька І.Л., Бендас Я.Ю., Зінченко Т.В., Майорова Г.І.; заявник і патентовласник НУХТ. №u201603665; заяв. 06.04.2016.; опубл. 10.11.2016, Бюл. № 21.

Особистий внесок здобувача: у матеріалах сумісних праць [1–28] автору належить проведення літературного пошуку, [23–28], розроблення методології [1–28] та експериментальних досліджень [1–3, 4–6, 7–9, 18–20], систематизація завдань [1–28], участь в узагальненні отриманих результатів [1–28], підготовці матеріалів до публікації, складання та редагування формул винаходів [23–28].

АНОТАЦІЯ

Польовик В.В. «Вдосконалення технології самбуків з використанням плодово-ягідного купажного напівфабрикату» – кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.18.16 – "Технологія харчової продукції" – Національний

університет харчових технологій Міністерства освіти і науки України, Київ, 2021.

Дисертаційна робота присвячена науковому обґрунтуванню та удосконаленню технології холодної страви, а саме - десерту типу самбук, з використанням купажних напівфабрикатів на основі фруктово-ягідної рослинної сировини та глюкозно-фруктозного сиропу.

Систематизовано дані літературних джерел щодо удосконалення технології холодних десертів збивної пінно-драгледоподібної структури та проаналізовано досвід використання нетрадиційної рослинної сировини і цукристих речовин.

Проведені дослідження щодо визначення впливу цукровмісних продуктів на пінну структуру десерту показали переваги використання глюкозно-фруктозного сиропу на технологічні показники піни. Кінематичні дослідження технологічного процесу приготування страви довели можливість скорочення технологічного процесу. Визначено кінетику піноутворення в технологічних системах. Встановлено раціональні режими утворення структури десерту.

Досліджено хімічний склад і технологічні властивості рослинної сировини: пюре яблучного (контроль), пюре бананового, горобинового, гарбузового, журавлинового, ківі та кизилу. Обґрунтовано доцільність створення купажів з плодово-ягідної сировини у вигляді купажного напівфабрикату з метою підвищення біологічної цінності, поліпшення органолептичних показників десерту, що мають місце під час утворення пінно-драгледоподібної структури десерту.

З використанням методів харчової комбінаторики розроблено купажні напівфабрикати плодово-ягідної сировини та методом математичного моделювання встановлено оптимальний вміст вітамінів і мікроелементів у кожному купажному напівфабрикаті.

Доведено доцільність використання глюкозно-фруктозного сиропу як кріопротектора в технології купажного напівфабрикату. З'ясовано кріоскопічні температури у модельних зразках пюре, купажних напівфабрикатах і готових десертах. Встановлено технологічні режими приготування купажних напівфабрикатів та їх зберігання за температури ($t - 5^{\circ}\text{C}$) з максимальним збереженням вітаміну С. Експериментально визначено режим зберігання для кожного купажного напівфабрикату.

Встановлено вплив купажних напівфабрикатів з плодово-ягідної сировини на технологічні, структурно-механічні та фізико-хімічні показники модельних зразків та готових десертів. Експериментально визначено, що внесення обраних купажних напівфабрикатів приводить до покращання їх стабільності під час зберігання.

Дослідження впливу теплового оброблення (бланшування та зберігання в замороженому стані) на зміну вмісту вітаміну С в купажних напівфабрикатах показало загальне зменшення втрат вітаміну С на 10...18%.

Дослідження стану води в дослідних модельних системах за комплексом показників: окисно-відновного потенціалу, ентальпії, енергії відновлення,

активності води дослідних зразків пюре та складених купажних парах свідчать про те, що найбільш стабільними показали себе пюре яблучне, журавлинове та ківі, при цьому найменше значення енергії відновлення має горобинове та бананове пюре. Зроблено припущення, що під час технологічного використання купажних напівфабрикатів вони проявляють властивості стабілізатора системи.

В результаті проведених досліджень показник активності води в купажних парах «яблуко-горобина», «яблуко-ківі» «яблуко-журавлина», «яблуко-кизил», «яблуко-гарбуз», «яблуко-банан» аналогічні контролю (0,990) та коливаються в межах незначного зниження 0,989 ... 0,986 Aw. Таким чином, показники активності води у всіх купажних парах показали, що всі КПф потрапляють в групу ризику мікробіологічних показників, що в подальшому впливатиме на скорочення термінів зберігання готових виробів.

Проведені мікробіологічні дослідження купажних напівфабрикатів довели відсутність активності грибів роду *Aspegillus*, *Penicillium* і *Candida*.

Встановлено закономірності формування показників якості десертних зразків і вплив рецептурних компонентів на процес утворення структури страви. Розроблено рецептури десертів на основі купажних напівфабрикатів. Складено технологічні картки, розроблено технологічну схему приготування купажних напівфабрикатів та запропоновано використання його у технології десерту. Розраховано собівартість нових страв, що знаходиться в межах 83,3 - 146,1 грн за кг.

Проведений розрахунок рейтингу розроблених самбуків дав змогу підтвердити ефективність прийнятих технологічних рішень.

Запропоновані технологічні рішення підтверджено патентами на винахід, корисну модель та авторське право на метод розрахунку. Технологічні схеми на удосконалену кулінарну продукцію - самбук «Горобиний», «Яблуко-ківі», «Яблуко-банановий», «Самбук ягідний» та «Самбук вітамінний» з кизилевим та гарбузовим купажними напівфабрикатами, відповідно, апробовано та впроваджено в закладах ресторанного господарства м. Київ. Нові технології та методи досліджень впроваджено в освітній процес НУХТ.

Доведено, що десерти на основі купажного напівфабрикату є доступними для широких верств населення з різним рівнем доходу і може бути використано у закладах ресторанного господарства для доповнення харчових раціонів.

ANNOTATION

Polovyk V.V. "Improvement of sambuk technology with the use of fruit and berry blended semi-finished product" – Qualifying scientific work as manuscript.

The thesis for the degree of Candidate of Engineering Sciences in specialty 05.18.16 «Technology of food products». – National University of Food Technologies, Kyiv, 2021.

The thesis is devoted to scientific substantiation and improvement of technology of the whipped cold dessert, namely – sambuk-type dessert, using blended semi-finished products (BSfP) based on fruit and berry vegetable raw materials and glucose-fructose syrup.

The data of literature sources on the improvement of the technology of cold desserts of whipped structure are systematized and the experience of using non-traditional vegetable raw materials and sugar substances is analyzed.

Studies on determination of the sugars effect on the dessert foam structure show the positive impact of glucose-fructose syrup on the technological parameters of the foam. The foaming kinetics of the technological systems is determined. Rational regimes of dessert structure formation are established. The expediency of creating blend pairs in the form of BSfP is substantiated, their optimal vitamin and mineral contents are determined.

Changes in cryoscopic temperatures in model samples of puree, BSfP and ready-made desserts are found. The expedient storage modes are defined.

Studies of the state of water in experimental model systems on a set of indicators, namely redox potential, enthalpy, reduction energy, water activity indicate that the most stable sample which is the apple, cranberry and kiwi puree. It is assumed that during the compilation of BSfP indicated plant raw materials will exhibit the properties of stabilizers of the system.

Conducted microbiological studies of BSfP proved the lack of activity for fungi of species *Aspegillus*, *Penicillium* and *Candida*.

Regularities of quality indicators formation for dessert samples are established and the influence of prescription components on process of the dish is given. The recipe compositions of dishes based on BSfP are determined. Technological cards are made, the technological schemes of BSfP preparation and its use in the dessert technologies are given. The cost of new dishes is calculated, which is in the range of 83,3...146,1 UAH per kg.

The calculation of the rating of the developed dishes allowed to confirm the effectiveness of the given technological decisions. The proposed technological solutions are confirmed by patents for an invention, utility model and copyright for the calculation method. Technological schemes for improved culinary products, namely Sambuk "Rowan", "Apple-kiwi", "Apple-banana", "Berry Sambuk" and "Vitamin Sambuk" with dogwood and pumpkin BSfP respectively are tested and implemented in restaurants of Kyiv. New technologies and research methods are introduced into the educational process of NUFT.

It is proved that BSfP-based desserts are available to the general population with different income levels and can be used in restaurants to supplement diets.

Keywords: fruit and berry raw materials, blended semi-finished products, glucose-fructose syrup, whipped desserts, sambuk, quality indicators.