

Польовик В.В.

Національний університет харчових технологій

Корецька І.Л.

Національний університет харчових технологій

Березова Г.О.

Національний університет харчових технологій

Кравчук Н.М.

Національний університет харчових технологій

ВИКОРИСТАННЯ СОЛОДКИХ СТРУКТУРОУТВОРЮВАЧІВ ДЛЯ ПОКРАЩЕННЯ ЯКОСТІ ДЕСЕРТУ

У статті проведено дослідження щодо використання нетрадиційної рослинної сировини (купажної суміші пюре з кизилу з пюре яблучним) в технології солодких збивних страв зниженої калорійності типу «Самбук». На основі експериментальних досліджень визначено фізико-хімічні показники модельних зразків десертів і доведено, що вирішальним технологічним чинником утворення пінної структури, стабілізації пінної системи та зниження калорійності готового виробу є заміна цукру на глюкозно-фруктозний сироп і заміна натурального курячого білка на сухий яєчний білок у комплексі з плодово-ягідної сировиною, що входить до складу готового виробу. Ці інгредієнти мають суттєвий вплив на фізико-хімічні показники системи. Беруть участь у структуроутворенні і, будучи носієм солодкого смаку, несуть у собі нутрієнтний склад, що поліпшує загальну користь виробу, порівняно з аналогом. Встановлено оптимальне співвідношення вхідних інгредієнтів (плодово-ягідної сировини, глюкозно-фруктозного сиропу, сухого яєчного білку) у інноваційній технології десерту. На отримані модельні структури проведено комплексне оцінювання та складено профілограми якості і визначено критерії якості. Доведено, що інноваційні вироби мають кращі смакові та органолептичні показники за контрольний зразок.

Ключові слова: самбук, глюкозно-фруктозний сироп, калорійність, десерт, критерій якості.

Постановка проблеми. Заклади ресторанного господарства – найважливіші ланки ланцюга, за яким продукція переробних і харчових галузей агропромислового комплексу доставляється до столу споживачів.

Кулінарія – мистецтво приготування їжі, яке складається з різних послідовних прийомів, операцій обробки продуктів, завершується створенням страви з певним смаком, запахом, зовнішнім виглядом. Вивчення способів, прийомів і операцій обробки продуктів становить основу кулінарії. Успіх приготування якісної, смачної їжі, насамперед, залежить від уміння правильно підготувати і використовувати сировину, різні продукти харчування, які піддаються обробці в процесі приготування страв.

Вибір способу обробки продуктів багато в чому визначає якість страви. З цим пов'язано і вміння використовувати продукти харчування в оформленні страв, дотримання правил їх подачі

на стіл. Отже, весь процес приготування будь-якої страви зазвичай ділиться на низку послідовних стадій: первинної, теплової обробки продуктів, оформлення і подання її на стіл. Створення нових технологій харчування у виробництві відіграє велику роль у масовому харчуванні.

Солодкі страви є великою групою висококалорійних харчових продуктів, які користуються в Україні великим попитом. Основний недолік таких виробів полягає в тому, що фізіологічна цінність цих продуктів невелика. Вони служать переважно джерелом вуглеводів і жирів, тому їх надмірне вживання порушує збалансованість раціону – як щодо харчових речовин, так і щодо енергетичної цінності. Водночас вміст найважливіших мікронутрієнтів (вітамінів, макро- і мікроелементів) і харчових волокон у них, як правило, невелике.

Перетворення на ринку солодких страв, що відбуваються останніми роками, значною мірою

змінити і традиційні підходи до цієї групи продуктів. Солодкі страви з висококалорійних десертів поступово перетворилися на важливі і улюблені компоненти харчового раціону. Окреслилася тенденція збільшення попиту на солодкі страви дієтичного призначення.

Останнім часом дедалі більшої популярності набуває продукція без додавання барвників, штучних добавок, гормонів, антибіотиків, стимуляторів росту тощо. І саме це сприяє вимагати особливої уваги до розроблення харчових продуктів із високою біологічною цінністю, що певною мірою навіть здатні підтримувати здоров'я людини, підвищувати її адаптивний статус до навколишнього середовища.

Водночас більшість солодких страв має високу калорійність через жири, яйця, молоко або вершки, але, у свою чергу, ця група страв позбавлена більшості вітамінів, мінеральних речовин, що, відповідно, спричиняє дефіцит есенційних нутрієнтів, зокрема йоду, заліза, β -каротину, харчових волокон, що призводить до розвитку аліментарно залежних хвороб.

Саме тому можливість використання нових технологій, що засновані на використанні функціональних інгредієнтів природного походження, дасть змогу задовольнити потреби організму людини в дефіцитних нутрієнтах і розширити асортимент солодких страв не тільки смачними, але й корисними.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. За останні роки в нашій країні та за кордоном накопичено великий досвід щодо використання рослинної сировини, зокрема нетрадиційної, як добавок у технологіях харчових продуктів, зокрема десертних виробів. У розв'язанні проблеми обґрунтування та розроблення технологій харчових продуктів із рослинними добавками значну роль відіграють праці учених, таких як О.О. Гринченко, Л.В. Капрельянц, П.П. Пивоваров, R. Hart, G. Jeronimiolis, C.J. Knewstubb, J. Leman та інші. Розвитку теоретичних основ і практичних аспектів розроблення та використання функціональних продуктів харчування та нетрадиційної рослинної сировини як засобу профілактики та ліквідації дефіциту есенційних речовин присвячено праці вітчизняних і зарубіжних учених, а саме таких як: А.М. Дорохович, П.О. Карпенко, В.Н. Корзун, М.Ф. Кравченко, А.А. Кочеткова, Г.М. Лисюк, Н.Я. Орлова, М.І. Пересічний, Ж.О. Петрова, Н.В. Притульська, Г.Б. Рудавська, І.В. Сирохман, Г.О. Сімахіна, Ю.Ф. Снежкіна, Л.М. Шатнюк, І.В. Чоні, S. Gorinstein, К.Н. Honikel, Т. Mizota та інші [3; 4; 6; 10; 11; 14; 18; 23].

Одним із перспективних напрямів створення харчових продуктів функціонального призначення є розроблення солодких страв із використанням нетрадиційних рослинних добавок, які характеризуються високим вмістом розчинних харчових волокон, антиоксидантів і мікроелементів, зокрема йоду. Сучасні дослідження науковців підтверджують позитивний фізіологічний вплив рослинних добавок на організм людини.

Актуальним сьогодні є і пошук сировини, що є альтернативним джерелом біологічно активних речовин (БАР), та аналіз перспективи використання дикорослої сировини, що має високу врожайність і не використовується належним чином.

Солодкі страви, приготовлені зі свіжих плодів та ягід, підсилюють виділення травних соків і сприяють кращому травленню [22; 25]. Широке розмаїття використовуваної сировини дає змогу приготувати страви різної калорійності з неоднаковим вмістом білків, жирів, вуглеводів, вітамінів і вдало сполучити їх з іншими стравами меню відповідно до вимог раціонального харчування.

Нами запропоновано дослідити можливість використання плодів банана, журавлини та кизилу в технологіях солодких страв.

Харчова цінність обраних плодів висока, оскільки вони містять цукри (до 9%) переважно у вигляді фруктози, вітаміни С, В₂, В₁₂, РР, β -каротин. Мають високий вміст також і мінеральні речовини (0,6%), зокрема цінні для організму людини солі калію, заліза, магнію, натрію, кальцію та фосфору. Аналіз харчової цінності солодких страв показав недостатній вміст білків (0,4–6,1 г) у стравах. Підвищення цього показника можливе завдяки використанню нетрадиційної рослинної сировини.

Важливим аспектом також є те, що солодкі страви, приготовлені зі свіжих плодів та ягід, підсилюють виділення травних соків і сприяють кращому травленню [22]. Враховуючи вищезазначене, вважаємо розроблення технологій солодких страв лікувально-профілактичного призначення особливо актуальним.

Постановка завдання. Метою роботи є розроблення науково обґрунтованої технології солодких страв підвищеної харчової споживчої цінності з використанням нетрадиційної рослинної сировини (пюре банана, журавлини, кизилу, яблука, сухого яєчного білка та глюкозно-фруктозного сиропу (ГФС)).

Для досягнення поставленої мети було сформульовано такі завдання:

– за оглядом сучасних джерел аналітично обґрунтувати вибір сировини для інноваційного розроблення;

– визначити піноутворюючу здатність сухого яєчного білка з додаванням ГФС;

– дати оцінку доцільності використання сухого яєчного білка та ГФС у рецептурах солодких страв із погляду змін у технологічних характеристиках;

– розробити рецептуру нової солодкої страви – самбука з додаванням обраної сировини; визначити її хімічний склад, енергетичну цінність і фізико-хімічні показники якості.

Об'єктом дослідження є технологія виробництва солодких збивних страв зі зниженою калорійністю, збагаченою плодовою сировиною.

Предметом дослідження є плоди банана, журавлини, кизилу, яблук, сухий яєчний білок, ГФС-42, пюре з плодової сировини; модельні системи, що складаються з нативного яєчного білка, цукру і яблучного пюре, плодового пюре різної рослинної сировини.

Методи дослідження – органолептичні, мікробіологічні, математичні, фізико-хімічні.

Виклад основного матеріалу дослідження. Самбук – збивний холодний десерт; виріб, для якого характерна пінна структура, що утворюється завдяки збиванню сахарози з яєчним білком. Вплив сахарози на утворення структури в цій групі солодких десертів є вагомим: сахароза підвищує стійкість піни, завдяки збільшенню в'язкості, володіє солодким смаком і структуроутворюючими властивостями, але водночас вона зменшує піноутворення, порівняно з піноутворенням самого білка. Враховуючи провідний вплив сахарози на процес піноутворення маси, було припущено, що ГФС матиме вагомий вплив на процес піноутворення. В літературних джерелах зазначалося, що ГФС вважається нешкідливою харчовою добавкою [23], а сучасні дослідження довели, що для ГФС немає обмежень під час використання в харчовому виробництві і він отримує все ширше коло застосування в різних групах харчових продуктів.

Використання багатьох рецептурних компонентів під час утворення, формування, стабілізації і дестабілізації піни суттєво ускладнює дослідження реальних систем. Одним із підходів, що дає змогу обійти цю проблему і визначити основні фізико-хімічні властивості піни, є дослідження та використання простих модельних систем типу «Піноутворювач-структуруювач».

Під час виготовлення пінних білкових структур обов'язковим є процес збивання, тому осно-

вними і важливими показниками для цих мас є показник питомого об'єму, час утворення піни та її стійкість. Подальші дослідження проводилися саме за цими показниками.

Традиційні технології виготовлення самбуку передбачають використання білку курячого нативного. Для виключення впливу показників нативного білку, в модельних дослідах, ми використовували сухий яєчний білок.

Для відновлення сухого яєчного білка необхідна рідина, а для утворення структури десерту – солодка речовина-структуруювач, тому з технологічного погляду було доцільно провести дослідження кінетики утворення пінної структури з різними концентраціями солодких речовин.

Сьогодні самбуки мають велику популярність, оскільки вони володіють високими смаковими властивостями, ніжною, повітряною консистенцією та привабливим зовнішнім виглядом. Але, на жаль, через вміст желатину і цукру вони є калорійними і мають невисоку харчову цінність. Тому важливо було розглянути можливості вдосконалення цього десерту, знайти альтернативу певним інгредієнтам.

Аналіз традиційних технологій збивних десертних виробів показав, що їхні складники надають продукту високої енергетичної цінності. Сам технологічний процес є багатостадійним. Тому перспективним напрямом є використання додаткових натуральних структуроутворювачів на основі рослинної сировини, які мають низку переваг із технологічного та фізіологічного поглядів.

Піна – це дисперсна система, яка складається з пухирців газу, розділених плівками рідини або твердим тілом. Зазвичай газ (повітря) розглядають як дисперсну фазу, рідину (тверде тіло) – як безперервне дисперсійне середовище [4]. Піна, в якій дисперсним середовищем є тверде тіло, утворюється в процесі отвердіння розчинів [7].

Як піноутворювачі в харчових продуктах застосовують речовини, що містяться в натуральному продукті або утворюються під час приготування продукту, і штучно введені речовини.

Традиційно, під час приготування самбука, використовують яблучне пюре. Під час додавання іншого фруктового пюре до самбука знижується його піностійкість, тому першим етапом під час проведення досліду було визначення доцільності заміни нативного білка на сухий яєчний і часу збивання з різними цукристими видами сировини.

Для утворення стійкої піни десерту потрібна відповідна в'язкість вихідного розчину і низький поверхневий натяг на межі розділення фаз рідина –

повітря. Для полегшення процесу збивання і одержання більш стійких пін як поверхнево активну речовину використовують яєчний білок [19; 22; 26].

На першому етапі для виключення впливу технологічних показників були розроблені і використані модельні зразки із заміною нативного яєчного білка сухим яєчним білком.

Збільшивши стійкість піни, ми дослідили можливість використання ГФС під час виробництва десертів типу «самбук».

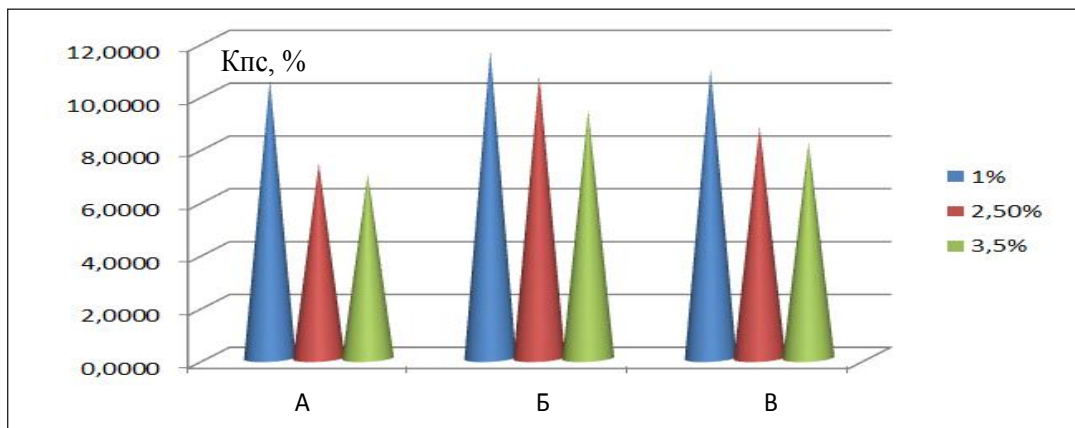
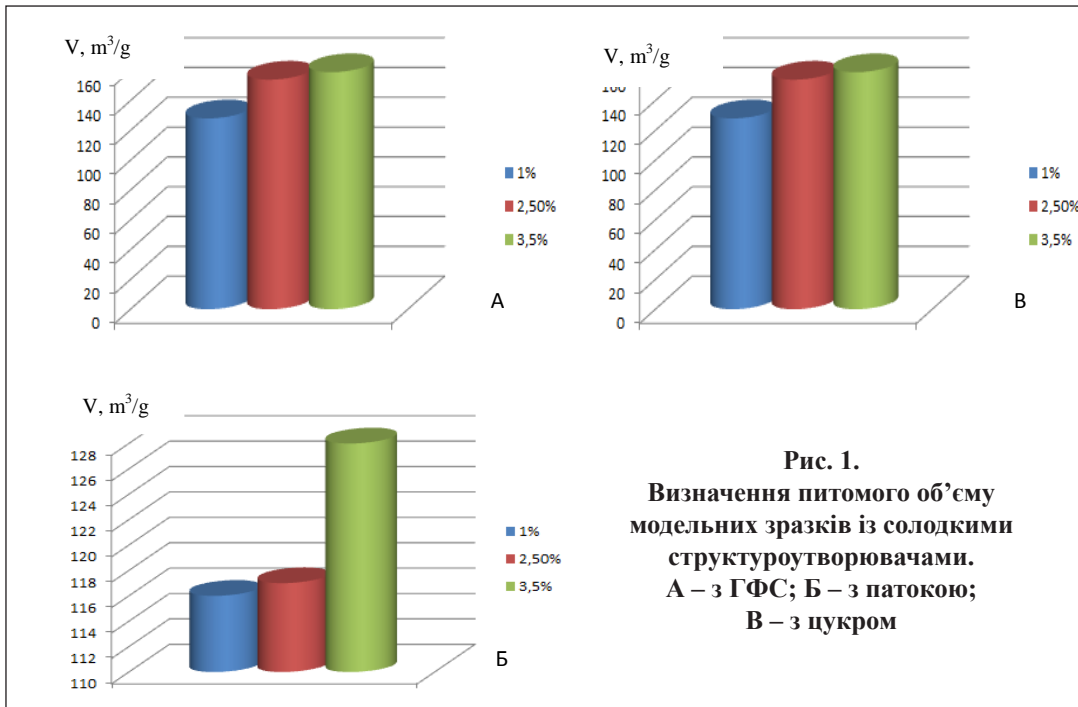
Вимірювання об'єму піни залежно від концентрації ГФС проводили через кожну хвилину протягом 10 хв збивання білкової маси (рис. 1.)

З результатів отриманих досліджень доцільно зазначити, що найбільш оптимальними техноло-

гічними показниками володіють цукор і ГФС, а використання патоки в цьому типу десертів не є доцільним.

Оцінку агрегативної (седиментаційної) стійкості піни проводили за допомогою коефіцієнта стійкості, який виражається відношенням часу руйнування піни (час, що пройшов після припинення збивання до появи перших ознак синерису) до її початкового об'єму (рис. 2).

Адсорбційні шари сповільнюють стікання рідини в плівці, знижують швидкість зменшення її товщини. Водночас ці шари надають плівці високої структурної в'язкості і механічної міцності, ніби створюють пружний каркас, що забезпечує піні відповідні фізико-хімічні властивості твердого тіла [17].



Стабільність піни пояснюють структурно-механічними властивостями адсорбційних шарів і термодинамічною стійкістю рідких прошарків яєчного білка. Піноподібні маси через низький вміст сухих речовин і обмежену в'язкість є нестійкими системами. Під дією сил поверхневого натягу і стікання рідини плівки каркасу стають тоншими і поступово руйнуються [19].

Попередньо встановлено, що структура піни білкових мас, що містять цукрозамінники, після збивання значно відрізняється від контролю [23; 24].

Збільшення в'язкості дисперсійного середовища може впливати на стійкість пін, тому нами були проведені дослідження впливу МК на стійкість піни [27]. ГФС додавали в кількості 1,0; 5,0 та 7,0 % до маси пюре.

Встановлено, що всі запропоновані концентрації ГФС збільшують стійкість піни. При цьому спостерігається абсолютна стійкість піни вже за мінімальним дозуванням ГФС (рис. 3).

Стійкість піни виражається не лише її здатністю зберігати загальний об'єм, дисперсний склад, але і протидіяти синерезису, тому під час аналізу властивостей пін доцільно охарактеризувати її агрегативну стійкість, яка виражена швидкістю зменшення піни в одиниці об'єму [28]. Оцінку агрегативної (седиментаційної) стійкості піни проводили за допомогою коефіцієнта стій-

кості, який виражається відношенням часу руйнування піни (час, що пройшов після припинення збивання до появи перших ознак синерезису) до її початкового об'єму [29].

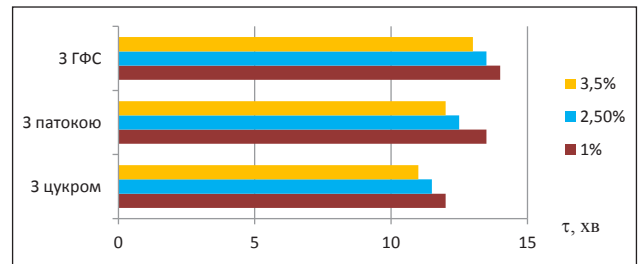


Рис. 3. Стійкість піни модельних зразків із різними цукрозамінниками

Численними дослідженнями фахівців доведено, що використання натуральної рослинної сировини для структуроутворення дає змогу не тільки розширити асортимент харчових продуктів, але й відмовитися від харчових добавок хімічної природи та раціонально застосовувати місцеві ресурси. Практичний інтерес зумовлює використання як структуроутворювачів і цукрозамінників різних поверхнево-активних речовин у складі рослинної сировини, оскільки всі цінні компоненти в них є у вигляді природних сполук і їх краще засвоює організм.

Варто зазначити, що для виготовлення збитих десертів доцільно застосовувати порошкоподібні

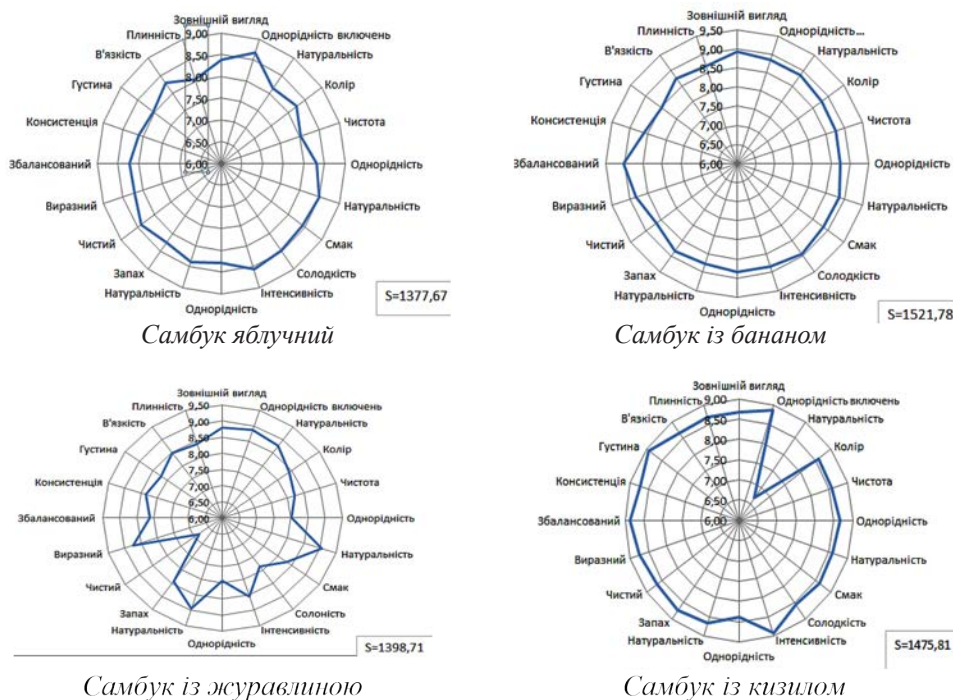


Рис. 4. Профілограми органолептичних показників інноваційних десертів

білкові суміші, тому що вони мають стабільну піноутворюючу здатність.

Під час розроблення солодких страв нами використано математичне моделювання рецептурного складу десертів [16]. Готові страви були представлено дегустаційній комісії, яку прово-

дила кафедра технології ресторанної і аюрведичної продукції НУХТ.

Органолептичні показники десертів отримали високі бали, а критерій якості [1] для самбука з бананом становив 1521 бал² проти контрольного зразка (яблучний) 1377 б².

Список літератури:

1. Koretska I.L., Zinchenko T.V. Evaluation of research samples nonlinear quality criteria. *Proceedings of II International scientific conference "World Science in 2018": Results*. Morrisville, Lulu Press., USA, 2018. 122 p.
2. Smidsrod O. (2001). Effects of molecular weight and elastic segment flexibility on syneresis in Ca-alginate gels, *Food Hydrocolloids*, 15. P. 485–490.
3. Банова С. Удосконалення технології збивних кондитерських виробів : автореф. дис. ... канд. тех. наук : спец. 05.18.01 – Технологія хлібопекарських продуктів та харчових концентратів; Одеська національна академія харчових технологій. Одеса, 2003. 32 с.
4. Технологія та лабораторний практикум кондитерських виробів і харчових концентратів / за ред. А. Дорохович, В. Ковбаси. Київ, 2016. 732 с.
5. Коагуляція и динамика тонких пленок / Духин С., Рулев Н., Димитров Д. Київ : Наукова думка, 1986. 228 с.
6. Загорська К., Березова Г., Польовик В. Дослідження технологічних показників самбуку з мальтодекстрином. В кн.: *Матеріали 85-ої ювілейної Міжнародної наукової конференції молодих учених, аспірантів і студентів «Наукові здобутки молоді – вирішення проблем харчування людства у XXI столітті», присвяченої 135-річчю Національного університету харчових технологій*, 11–12 квітня 2019 р. Київ : НУХТ, 2019. Ч. 1. 527 с. С. 70.
7. Зубченко А. Дисперсные системы кондитерского производства: учеб. пособие. Воронеж, 1993. 160 с.
8. Измайлов В. Поверхностные явления в белковых системах. Москва : Химия, 1988. 240 с.
9. Измайлов В., Ребиндер П. Структурообразование в белковых системах. Москва : Наука, 1974. 268 с.
10. Іоргачова К., Банова С. Удосконалення технологій збивних кондитерських мас. *Наукові праці ОНАХТ*. 2002. Вип. 22. С. 8–11.
11. Загорська К., Березова Г., Польовик В., І. Корецька І. Шляхи зниження калорійності десертів. В кн.: *Матеріали 85-ої ювілейної Міжнародної наукової конференції молодих учених, аспірантів і студентів «Наукові здобутки молоді – вирішення проблем харчування людства у XXI столітті», присвяченої 135-річчю Національного університету харчових технологій*, 11–12 квітня 2019 р. Київ : НУХТ, 2019. Ч. 1. 527 с. С. 70.
12. Клец Д., Кравчук Н., Польовик В. Шляхи зниження калорійності білкового десерту. В кн.: *Сучасні тенденції розвитку харчових технологій в умовах європейської інтеграції* : збірник тез Всеукраїнської науково-практичної конференції студентів, аспірантів та молодих вчених, м. Київ, 16 травня 2018 р. Київ : ККІБП, 2018. 229 с. С. 28–29.
13. Канушина Ю., Кистер И., Лисин П. Компьютерное моделирование аминокислотного состава многокомпонентных пищевых продуктов. *Хранение и переработка сельхозсырья*. 2011. № 11. С. 59–63.
14. Коробченко Ж., Польовик В., Корецька І. Аналіз сучасних десертів. *Мат-ли Всеукр. наук.-практ. конф., присв. 135-річчю Національного університету харчових технологій «Інноваційні технології в готельно-ресторанному бізнесі»*, 19–20 березня 2019 р. Київ : НУХТ, 2019. 245 с. С. 103–104.
15. Кругляков П., Ексерова Д. Пена и пенные пленки. Москва : Химия, 1990. 432 с.
16. Корецька І., Польовик В., Зінченко Т. Моделювання багатокомпонентного хімічного складу десертів. В кн.: *Матеріали 85-ої ювілейної Міжнародної наукової конференції молодих учених, аспірантів і студентів «Наукові здобутки молоді – вирішення проблем харчування людства у XXI столітті», присвяченої 135-річчю Національного університету харчових технологій*, 11–12 квітня 2019 р. Київ : НУХТ, 2019. Ч. 1. 527 с. С. 73.
17. Нечаев А., Траубенберг С., Кочеткова А. и др. Пищевая химия. Санкт-Петербург, 2003.
18. Редько О., Кравчук Н. Використання нетрадиційної сировини для десертної продукції. В кн.: *Сучасні тенденції розвитку харчових технологій в умовах європейської інтеграції* : збірник тез Всеукраїнської науково-практичної конференції студентів, аспірантів та молодих вчених, м. Київ, 16 травня 2018 р. Київ : ККІБП, 2018. 229 с. С. 143–144.
19. Остроумов Л., Просеков А. Классификация пен в пищевой промышленности. *Хранение и переработка сельхозсырья*. 2001. № 1. С. 53–54.

20. Пасальський Б. Хімія і методи дослідження сировини та матеріалів : навч. посіб. / за ред. А. Маза-ракі. Київ : Національний торговельно-економічний університет, 2005. 237 с.
21. Патент на винахід № 117418 UA МПК А23J 33/08 (2006.01) № у 2017 03865; заявл. 10.11.2017; опубл. 25.07.2018, Бюл. № 14, 2018 р.
22. Склад низькокалорійного білкового десерту Польовик В., Корецька І., Кравчук Н., Бедусенко Л.; заявник Національний університет харчових технологій.
23. Переработка продукции растительного и животного происхождения / под ред. А. Богомолова, Ф. Перцевого. Санкт-Петербург : ГИОРД, 2001. 336 с.
24. Польовик В., Корецька І. Структура білкового десерту залежить від технологічних властивостей рецептурних компонентів. *Хлебный и кондитерский бизнес*. 2016. № 6. С. 36–38.
25. Склад низькокалорійного білкового десерту. Патент України на корисну модель № 113263, від 25.01.2017. Бюл. № 2. Польовик В., Корецька І., Левкун К., Кравчук Н.
26. Соловійова О. Удосконалення технології желейного мармеладу спеціального споживання : автореф. дис. ... канд. техн. наук; НУХТ. Київ, 2011.
27. Тихомиров В. Пены. Теория и практика их получения и разрушения. 2-е изд., перераб. Москва : Химия, 1983. 264 с.
28. Schramm, L.L., Emulsions, Foams, and Suspensions: Fundamentals and Applications (Wiley-VCH, Weinheim), 2005.
29. Разрушение пен. Механизмы разрушения пен. Химик. Сайт о химии URL: <http://www.xumuk.ru/colloidchem/200.html>.
30. Зубченко А. Дисперсные системы кондитерского производства. Воронеж : Воронеж. гос. технол. акад., 1998. 163 с.

Polovyk V.V., Koretska I.L., Berezova H.O., Kravchuk N.M. THE USE OF SWEET ORGANIC AMENDMENTS TO IMPROVE THE QUALITY OF THE DESSERT

This work, researches were conducted concerning on the use of non-traditional vegetable raw materials (mashed potatoes: blended puree of dogwood puree with apple puree), in the technology of low-calorie sweet foods of the type “Sambuk”. To achieve our goal, various raw materials and varied factors for the development and replacement of ingredients in sweet dishes were studied. On the basis of experimental studies, the physicochemical parameters of model desserts were determined and it was proved that the decisive technological factor for the formation of foam structure, stabilization of the foam system, and reduction of the caloric content of the finished product is the replacement of sugar for glucose-fructose syrup, and the replacement of natural chicken protein for dry protein, in combination with the fruit and berry raw materials that are part of the finished product.

These ingredients have a significant impact on the physical and chemical performance of the system. They are involved in structure formation and, as a carrier of sweet taste, carry a nutrient composition that improves the overall benefit of the product compared to its analogue. The optimal ratio of input ingredients (fruit and berry raw materials, glucose-fructose syrup, dry egg white) in innovative dessert technology has been established. The complex structures were evaluated and quality profiles were drawn up and quality criteria were determined. The expediency of use of dogwood and glucose-fructose syrup in the technology of sweet sweetened dishes of the “Sambuk” type is expanded to expand the range of culinary products of functional purpose for restaurants.

It is proved that innovative products have better taste and organoleptic characteristics than the control sample.

Key words: sambuk, glucose-fructose syrup, calories, desserts, quality criterion.