

Харківський національний університет імені В.Н.Каразіна
Факультет міжнародних економічних відносин та туристичного бізнесу
Кафедра міжнародної електронної комерції та готельно-ресторанної
справи

ДО ЗАХИСТУ

завідувачка кафедри
міжнародної електронної
комерції та готельно-
ресторанної справи
доц. Данько Н.І.

Кваліфікаційна робота бакалавра

на тему: «Модернізація виробництва збивних кондитерських виробів
ресторанного господарства»

Виконала:
студентка 4 курсу, групи УГР-41
спеціальності 241 Готельно-ресторанна

справа
ОПП «Готельно-ресторанна справа»
Топчий Д. Є.
Керівник: к.т.н., доц.
Соколовська О.О.

Рецензент: к.е.н., доц.
Подлепіна П.О.

Підсумкова оцінка:

за шкалою ЗВО: _____
кількість балів: _____

Голова Екзаменаційної комісії

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Харків – 2024 року

Міністерство освіти і науки України
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
імені В.Н. КАРАЗІНА

Факультет міжнародних економічних відносин та туристичного бізнесу
Кафедра міжнародної електронної комерції та готельно-ресторанної
справи

ЗАВДАННЯ ДО КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ БАКАЛАВРА

Студентки Топчий Дарина Євгеніївна

Курсу IV групи УГР-41

Тема кваліфікаційної роботи : «Модернізація виробництва збивних кондитерських виробів ресторанного господарства»
 затверджена наказом від 12.04.2024 року № 4002-5/809

Графік виконання робіт:

Назва розділів роботи	Дата закінчення	Відмітка про виконання (підпис керівника)
РОЗДІЛ 1. Теоретичні основи формування якості збивних кондитерських виробів для підприємств ресторанного господарств	29.04.2024	
РОЗДІЛ 2. Аналіз кондитерського ринку ресторанного господарства	08.05.2024	
РОЗДІЛ 3. Розроблення проекту технології лукуму збивного з використанням цукрозамінників	15.05.2024	

Термін подання роботи на кафедру 18.05.2024 р.

Термін та результати попереднього захисту (допуск/ недопуск до захисту, ступінь готовності роботи у відсотках) 20-23.05.2024 р.

КЕРІВНИК РОБОТИ:

к.т.н., доц. Олена СОКОЛОВСЬКА

Дата видачі завдання 12.04.2024 р.

Завдання прийняте до виконання

Дариною ТОПЧИЙ

Завідувачка кафедри
 міжнародної електронної комерції
 та готельно-ресторанної справи,

к.е.н., доц. Наталя ДАНЬКО

АНОТАЦІЯ

Топчий Д. Є. «Модернізація виробництва збивних кондитерських виробів ресторанного господарства»

У даному дослідженні розглянуто модернізацію виробництва збивних кондитерських виробів, а саме лукуму збивного, з метою покращення його споживної цінності. У рамках дипломної роботи було досліджено сучасний асортимент збивних кондитерських виробів, особливості їх структури та механічних властивостей, а також вплив заміни цукру на цукрозамінники. Досліджено рецептури та технології виробництва, зокрема лукум «Ванільний», аналізовано його переваги та недоліки. Робота аргументує доцільність модернізації виробництва з метою підвищення біологічної цінності продуктів та використання нетрадиційних сировинних компонентів для збереження якості без втрат. Розглядає ринок кондитерських виробів у ресторанному господарстві України, підкреслюється його розвиненість та висока конкуренція. Аналізується вплив пандемії та війни на обсяги виробництва, а також тренди експорту до ЄС та США. Особлива увага приділяється цукровим кондитерським виробам, зокрема лукуму, який представлений ТМ «Лукас». В роботі висвітлюється дефіцит виробників збивних кондитерських виробів через зменшення споживання цукристих продуктів та високий вміст цукру-піску. Також аналізується застосування цукрозамінників у ресторанному господарстві, зокрема їх переваги та обмеження, і рекомендується використання натуральних речовин, таких як мальтит і ізомальт, для модернізації виробництва лукуму.

В результаті розроблено проєкт рецептури та технології виробництва лукуму збивного з ізомальтом та мальтитом, встановлені норми до його та проєкт маркування споживчої тари. Отриманий продукт має на 25 % нижчу енергетичну цінність та на 68 % нижче глікемічне навантаження за продукт-прототип.

ANNOTATION

D. E. Topchy «Modernization of the production of whipped confectionery products in the restaurant industry»

In this study, the modernization of the production of battered confectionery products, namely battered Turkish delight, is considered, with the aim of improving its consumer value. As part of the thesis, the modern range of whipped confectionery products, the peculiarities of their structure and mechanical properties, as well as the effect of replacing sugar with sugar substitutes were investigated. Recipes and production technologies, in particular "Vanilla" Turkish delight, were studied, its advantages and disadvantages were analyzed. The work argues the expediency of modernizing production in order to increase the biological value of products and the use of non-traditional raw materials to preserve quality without loss. Considers the confectionery market in the restaurant industry of Ukraine, emphasizes its development and high competition. The impact of the pandemic and war on production volumes, as well as export trends to the EU and the USA, is analyzed. Special attention is paid to sugar confectionery products, in particular loukum, which is presented by TM "Lukas". The work highlights the shortage of manufacturers of whipped confectionery products due to the decrease in the consumption of sugary products and the high content of granulated sugar. The use of sugar substitutes in the restaurant industry is also analyzed, including their advantages and limitations, and the use of natural substances such as maltitol and isomalt is recommended to modernize Turkish delight production.

As a result, a recipe and production technology project for Turkish Delight with Isomalt and Maltite was developed, standards for it and a project for labeling consumer containers were established. The resulting product has a 25% lower energy value and a 68% lower glycemic load than the prototype product.

ЗМІСТ

ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ФОРМУВАННЯ ЯКОСТІ ЗБИВНИХ КОНДИТЕРСЬКИХ ВИРОБІВ ДЛЯ ПІДПРИЄМСТВ РЕСТОРАННОГО ГОСПОДАРСТВ	8
1.1 Сучасний асортимент збивних кондитерських виробів та особливість технологічного процесу	8
1.2 Особливості рецептурного складу та технології виробництва лукуму збивного	15
1.3 Інноваційні технології у виробництві збивних кондитерських виробів	24
Висновки до розділу 1	30
РОЗДІЛ 2. АНАЛІЗ КОНДИТЕРСЬКОГО РИНКУ РЕСТОРАННОГО ГОСПОДАРСТВА	31
2.1 Аналіз стану сучасного ринку кондитерських виробів	31
2.2 Аналіз асортименту підсолоджувачів та цукрозамінників на вітчизняному ринку	38
Висновки до розділу 2	47
РОЗДІЛ 3. РОЗРОБЛЕННЯ ПРОЄКТУ ТЕХНОЛОГІЇ ЛУКУМУ ЗБИВНОГО З ВИКОРИСТАННЯМ ЦУКРОЗАМІННИКІВ	56
3.1 Розроблення проєкту технології лукуму з використанням цукрозамінників	49
3.2 Нормування показників якості та безпечності лукуму збивного з ізомальтом та мальтитом	57
Висновки до розділу 3	61
Висновки	63
Література	64

ВСТУП

Актуальність теми. У сучасних умовах, коли спостерігається погіршення екологічної ситуації та зниження рівня фізичної активності населення України, структура харчування не відповідає сучасним вимогам з погляду нутриціології. Особливо це стосується високого споживання простих цукрів та продуктів з високим глікемічним індексом (ГІ), що сприяє поширенню захворювань, зокрема цукрового діабету.

Виробники харчової промисловості, зокрема кондитерської галузі, стикаються з викликом задоволення потреб споживачів, зокрема зменшення вмісту білого цукру в кондитерських виробах шляхом використання підсолоджувачів з метою зниження їхнього ГІ.

Оскільки значна частина населення вже не готує їжу вдома, віддаючи перевагу готовим продуктам з магазинів або харчуючись у закладах ресторанного господарства, виникає потреба в удосконаленні, модернізації та розробці технологій кулінарних виробів, що відповідатимуть запитам сьогодення. Ці технології мають бути реалізовані в закладах масового харчування, таких як готелі, ресторани та кафе по всій Україні.

Аналізуючи наукові та прикладні дослідження, можна зазначити, що кондитерські вироби мають значний потенціал для модернізації технології за рахунок використання різноманітних рецептурних компонентів. Використання широкої бази рецептур дозволяє отримати продукти гарантованої якості з заданим складом та зі зниженим ГІ та енергетичною цінністю, що є актуальним завданням для харчової промисловості.

Цукрові кондитерські вироби не відповідають сучасним вимогам через високий вміст цукру-піску у їхній рецептурі. Вчені, зокрема Дорохович А.М., Перцевой Ф.В., Карнаушенко Л.І., Іоргачова К.Г., Гордієнко Л.В., Сафонова О.М., активно вивчають можливість заміни цукру-піску на цукрозамінники у кондитерських виробах. Це дозволило розширити асортимент таких продуктів, проте цей сегмент залишається дефіцитним.

На сьогодні відомо достатньо широкий асортимент підсолоджувачів, однак, при виробництві цукристих виробів важливою властивістю є участь у формуванні каркасу продукту. Саме тому, виникає інтерес до цукрозамінювача – ізомальту, ГІ якого є низьким, а калорійність вдвічі нижча за цукор.

Метою роботи є модернізація виробництва лукуму збивного шляхом застосування цукрозамінювачів.

Предмет дослідження процес модернізації виробництва лукуму збивного в ресторанному господарстві.

Об'єкт дослідження збивний кондитерський виріб – лукум з використанням підсолоджувача – ізомальту.

Для досягнення мети необхідно було розглянути наступні **завдання**:

- дослідити сучасний асортимент збивних кондитерських виробів та особливості технологічного процесу
- визначити особливості рецептурного складу та технології виробництва лукуму збивного;
- вивчити інноваційні технології у виробництві збивних кондитерських виробів;
- проаналізувати стан сучасного ринку кондитерських виробів та асортименту підсолоджувачів та цукрозамінників;
- розробити проєкту технології лукуму збивного з використанням цукрозамінників;
- визначити норми показників якості та безпечності лукуму збивного з ізомальтом та мальтитом;
- розрахувати енергетичну цінність та глікемічне навантаження модернізованого продукту.

Методи дослідження – теоретичні, статистичний, логічний аналіз, синтез, спостереження, порівняння, опитування, економічний, графічний.

Структура роботи. Робота складається зі вступу, 3 розділів, висновків; містить 68 сторінок тексту, 9 рисунків, 13 таблиць. Список джерел включає 35 найменувань літератури.

РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ФОРМУВАННЯ ЯКОСТІ ЗБИВНИХ КОНДИТЕРСЬКИХ ВИРОБІВ ДЛЯ ПІДПРИЄМСТВ РЕСТОРАННОГО ГОСПОДАРСТВ

1.1 Сучасний асортимент збивних кондитерських виробів та особливість технологічного процесу

Кондитерські вироби представляють собою різноманітну групу харчових продуктів, які відрізняються за складом рецептури, технологією виготовлення та споживчими характеристиками.

Споживні властивості збивних кондитерських виробів формуються під впливом різних факторів: вплив основної та додаткової сировини, технологічні параметри виробництва (температурні режими обробки, механічний вплив, процес структуроутворення, формування, сушіння тощо), вид пакувальних матеріалів, умови зберігання та гарантійний термін придатності до споживання.

Такі збивні кондитерські вироби як зефір, пастила та збивний лукум користуються великим попитом серед населення. Це група цукристих кондитерських виробів, основа яких є цукор-пісок. Тому їх споживні властивості обмежені високою енергетичною цінністю, яка складає 320...350 ккал/100 г продукту, високим ГІ та низьким вмістом біологічно активних компонентів, таких як жири і білки. Для надання їм фізіологічно-функціональних властивостей необхідно використання нетрадиційної сировини, що містять дефіцитні макро- та мікронутрієнти, вітаміни та білки [1].

Органолептична цінність збивних виробів обумовлена значною часткою повітряної фази, високим ступенем дисперсності структури та структурно-механічними властивостями. Пастильні вироби, завдяки тривалим термінам зберігання, які сягають від 30 діб до 60, та споживчій привабливості є зручними продуктами для збагачення біологічно активних речовин. Низькі температурні режими, помірний механічний вплив та наявність пектинових речовин, які запобігають окисленню біологічно активних добавок під час виробництва,

дозволяють максимально зберегти корисні властивості додатково внесених нутрієнтів.

Збивні кондитерські вироби містять високу концентрацію екстрактивних речовин, так як вміст води становить від 15 до 30%. Масова частка цукру-піску складає від 60 до 80% від загальної маси залежності від виду виробу, що характеризується високою енергетичною цінністю.

Основою технологічного процесу є приготування напівфабрикату, що виготовляється шляхом збивання вуглеводвміщуючого пюре з цукром-піском в присутності яєчного білка, після чого вносять драглеутворююч – агаровий сироп або мармеладну масу. Таким чином формується текстура виробу – напівтверда піноподібна маса, яку після відповідної обробки формують окремими виробами круглої форми або ріжуть на бруски.

Основними представниками групи збивних кондитерських виробів є пастила і зефір, які мають специфічну драгледоподібну консистенцію, яка досягається за рахунок драглеутворювача, що сприяє високій засвоюваності, формуванню цінним смаковим та дієтичним властивостям.

Маса для зефіру відрізняється від маси для пастили тим, що в неї входить менше яблучного пюре, при цьому вносять утричі більше білку. Тривалість збивання зефірної маси довші, що призводить до отримання більш в'язкої, але одночасно менш щільної консистенції. Цей фактор визначає спосіб формування зефіру – відсадженням. Об'ємна маса зефіру становить 400-500 кг/м³, тоді як для клейової та заварної пастили цей показник становить відповідно 550-600 кг/м³ та 800-900 кг/м³ [2].

У виробництві збивних пастильних виробів основною сировиною виступає яблучне пюре, яке формують з різних партій для урівноваження драглеутворюючої здатності і кислотності. Для отримання рецептурних сумішей з вказаним вмістом сухих речовин (СР) використовують «ущільнене» яблучне пюре з вмістом СР = 14-15% (порівняно з натуральним пюре, де вміст СР становить 8-12%). Властивістю такого пюре є низький вміст СР, що сприяє подовженню процесів структуроутворення та висихання виробів.

Для забезпечення оптимальних умов збивання рецептурної суміші пастильних виробів відповідно до в'язкості, суміш готують з підвищеним вмістом сухих речовин, для зефірної маси вміст СР становить 70...71 %, а я пастильної – 64...66 %.

Лукум виробляють у вигляді м'яких збивних цукерок зі збитої на яєчному білку желено-фруктової або желеної маси. Під час виготовлення лукуму використовують картопляний крохмаль як драглеутворювач (у більшості видів) або яблучний пектин, вироби відрізняються за складом і формою. З метою підвищення поживної цінності лукума використовують як додаткову сировину яблучне пюре, ізіум, какао-порошок і корицю, курагу і фруктову-ягідну підварку, подрібнене підсушене ядро горіха і фруктову-ягідну підварку, концентрат квасного сула, фруктову-ягідну підварку, фруктову-ягідну підварку і яблучний порошок. В якості додаткової сировини вводять лимонну або молочну кислоти для формування смаку лукуму. Більшість видів лукума має прямокутну або кулясту форму, з'єднану з двох половинок, поверхня всіх виробів обсипана цукровою пудрою.

Лукум представляє собою кондитерський виріб подібний до консистенції мармеладу з цукру-піску та кукурудзяного крохмалю у складі, до яких додають лимонну кислоту. Рахат-лукум з ядрами соняшника також містить виннокам'яний оцет. Асортимент рахат-лукуму може мати різноманітні смакові особливості, такі як ванільний, трояндову олію, фруктову-ягідне пюре, мандариновий порошок, горіхове ядро, какао-порошок, смажене ядро соняшника, сливовий екстракт.

У виробництві лукуму для драглеутворення можуть використовувати стійкий кукурудзяний крохмаль, а як наповнювач – модифіковані пшеничні висівки, які представляють собою солом'яно-жовтий порошок з медово-горіховим смаком, що отримують обробкою пшеничних висівок амілолітичними ферментами [3]. Середня калорійність лукуму складає близько 320 кКал на 100 г, що є високим значенням. Калорійність однієї порції 15 гр. становить приблизно 38 кКал.

Відповідно до ДСТУ 4688:2006 «Східні солодощі типу м'яких цукерок. Загальні технічні умови» [4], лукум класифікується за:

➤ видом:

- лукум фруктовий: виготовляється з фруктового пюре (яблучного, айвового, абрикосового, персикового, гранатового тощо) з додаванням цукру, патоки, крохмалю, желирувальних речовин (агар, желатин) та ароматизаторів.
- лукум горіховий: виготовляється з подрібнених горіхів (волоських, фундука, кешью, фісташок тощо) з додаванням цукру, патоки, крохмалю, желирувальних речовин (агар, желатин) та ароматизаторів.
- лукум комбінований: виготовляється з комбінації фруктового пюре та подрібнених горіхів з додаванням цукру, патоки, крохмалю, желирувальних речовин (агар, желатин) та ароматизаторів.

➤ формою:

- порційний: випускається у шматочках різної форми (квадратні, прямокутні, овальні тощо) вагою від 5 до 25 г.
- фігурний: випускається у формі різних фігур (фруктів, тварин, квітів тощо) вагою від 5 до 50 г.
- нарізний: випускається у вигляді брусків, які можна нарізати на шматочки будь-якої величини.

➤ способом обробки поверхні:

- не глазурований: не покривається цукровою глазур'ю;
- глазурований: покривається цукровою глазур'ю різного кольору;
- у шоколаді: покривається шоколадною глазур'ю;
- обсипаний: посипається цукровою пудрою, кокосовою стружкою, горіховою крихтою тощо.

➤ додатковими інгредієнтами:

- з додаванням згущеного молока: містить згущене молоко в рецептурі.

- з додаванням меду: містить мед в рецептурі.
- з додаванням сухофруктів: містить сухофрукти (родзинки, курагу, чорнослив тощо) в рецептурі.
- з додаванням спецій: містить спеції (корицю, ваніль, кардамон тощо) в рецептурі.

Важливо зазначити, що виробник може комбінувати різні характеристики лукуму, пропонуючи широкий асортимент продукції, так лукум кокосовий має насичений аромат кокоса, а лукум апельсиновий додатково містить апельсинову стружку, надаючи йому аромат апельсинів та оранжевий колір. Лукум «Капучіно», покритий молочною глазур'ю, включає в себе каву. Також користується популярністю лукум із лісовим горіхом, праліне та какао, фруктовий міні-лукум, лукум з праліне та бананом, лукум з фруктовим і какавовим шаром, рулонний лукум із фісташками, лукум з ароматом троянди, лимона та ментолу, діабетичний лукум з фісташками та полуницею, а також лукум з фундуком. При цьому калорійність може варіюватися в залежності від складу інгредієнтів, що використовуються. Велике значення має вид цукру, що застосовується (звичайний або тростинний) та його кількість [5].

Переваги цього кондитерського виробу полягають у тому, що лукум впливає на нервову систему, заспокоюючи її і позитивно впливає на стан при депресії. Маленькі порції щоденного вживання сприяють нормалізації роботи травної системи., також містяться речовини, що утворюються під час з'єднання крохмалю і глюкози, які допомагають боротися з вірусними захворюваннями та простудними явищами, сприяє підвищенню імунітету та володіє антисептичними властивостями.

Недоліком виступає те, що вживання у великих кількостях шкідливе організму споживача, оскільки лукум містить легкозасвоювані вуглеводи та високий ГІ, результатом надмірного вживання може бути набір зайвої ваги, порушення обміну речовин та проблем з травленням. Особам, які ведуть малорухливий спосіб життя або страждають на цукровий діабет лукум вживати неможна оскільки він може збільшити рівень цукру в крові, що негативно

впливає на організм. Тому актуальним завдання харчової промисловості залишається питання удосконалення технології приготування шляхом вилучення цукру-піску з рецептури та заміну на цукрозамінювачі. Також, поживна цінність щодо нутрієнтів низька, але структура та технологія приготування дозволяє збагачувати цю групу кондитерських виробів поживними речовинами.

Основною відмінністю збивних виробів є їх драглеподібна консистенція, яка виражається у комірчастій структурі, схожій на піну. При цьому піни виступають як комірчасто-плівчаста дисперсна система, яка складається з великої кількості пухирців повітря (дисперсна фаза), розділених тонкими плівками дисперсійного середовища. Дисперсійним середовищем пінної маси пастильних виробів є цукрово-фруктово-білковий, цукрово-пектино-білковий або цукрово-агаро-білковий розчин, який за певних умов переходить у драголь. Дана система термодинамічно нестійкою системою, оскільки має велику поверхню розділу фаз і великий запас вільної енергії. Це ускладнює процес вилучення цукру-піску, так як він виступає третьою речовиною у формуванні структури системи [6].

Під впливом сили тяжіння дисперсійне середовище рухається, а плівки рідкого середовища стають тоншими і, в результаті, зливаються або коалесцують. Під час коалесценції поверхня розділу фаз скорочується (піна осідає), що призводить до зменшення поверхневої енергії системи. Стійкий стан системи відповідає повній коалесценції, коли система розшаровується, утворюючи мінімальну поверхню розділу між газовою і рідкою фазами у вигляді горизонтальної площини.

З метою введення повітряної фази та отримання піноподібної структури збивних мас використовується збивання. Щоб полегшити цей процес із забезпеченням стійкості піни, використовують речовини, відомі як піноутворювачі, які належать до групи поверхнево-активних речовин (ПАР). Ці речовини представляють собою органічні речовини, що розчинні у воді. При цьому колоїдні ПАР забезпечують більшу міцність піноподібних систем, ніж

молекулярні. До найбільш типових ПАР у цьому відношенні відносять желатин, яєчний білок, препарати на основі молочних білків, кров'яний альбумін, екстракт мильного кореня. Вони утворюють міцні напівтверді адсорбційні плівки, які виконують аналогічну функцію емульгаторів у емульсіях.

Тому, ПАР відіграють важливу роль у формуванні піни в збивних масах в якості стабілізатора при цьому забезпечуючи міцну і стійку піну. Також за рахунок структурно-механічних властивостей адсорбційних шарів та термодинамічної стійкості рідких прошарків пояснюється стабільність піни. Сповільнюють зливання рідини в плівці та зменшують швидкість зменшення її товщини за рахунок адсорбційних шарів, які, надаючи плівці високу структурну в'язкість і механічну міцність, створюють пружний каркас, що забезпечує піні необхідні фізико-хімічні властивості твердого тіла [7].

Дисперсність збивних мас залежить від різноманітних факторів. Оптимальне утворення піни для яєчного білка відбувається при температурі 20...30°C, а максимальна стійкість піни досягається при 20°C. Зі збільшенням концентрації яєчного білка зростає його здатність утворювати піну і стабілізувати її, однак з додаванням цукру ця здатність зменшується. Найменш вплив відмічено при додаванні інвертного цукру, потім цукрози, глюкози та кукурудзяної патоки. Жир також знижує здатність білків утворювати піну та піностійкість.

Дослідження [8] показало, що сухий яєчний білок має найвищу здатність утворювати піну в слабо- і середньолужному середовищі $\text{pH} \geq 7$. Додавання солей до розчину білків підвищує їх здатність утворювати піну та стабілізувати її, але водночас збільшує час формування піни.

Піноподібні маси, через низький вміст СР та обмежену в'язкість, схильні до руйнування. Сили поверхневого натягу та стікання рідини призводять до витоншування плівок каркасу, що, зрештою, веде до його руйнування. Для збільшення стійкості піноподібних мас, їх одразу після збивання змішують з гарячими цукровими сиропами, що містять желуючі речовини (агар, агароїд,

пектин та ін.). Під час охолодження цієї суміші, оболонка каркасу піни стає напівтвердою, що значно підвищує її стійкість до руйнування.

Процес виробництва лукуму достатньо складний, в якому перетікає безліч фізико-хімічних процесів, які необхідно враховувати під час модернізації виробництва для отримання якісного продукту. Тому наступним етапом роботи був аналіз технології виробництва мармеладу.

1.2. Особливості рецептурного складу та технології виробництва лукуму збивного

Рецептурні компоненти, що використовуються при виробництві лукуму можна розділити на основні та додаткові. До основної сировини відносять цукор-пісок, цукристі речовини, крохмаль, фруктово-ягідну сировину та білок курячого яйця. Цукор-пісок виступає найважливішим компонентом, який надає пастилі солодкий смак, а також впливає на її текстуру та структуру, зазвичай використовується цукор білий кристалічний. Цей інгредієнт надає кондитерським виробам необхідні характеристики, такі як солодкість, відсутність подразнення ротової порожнини, здатність переходити з кристалічного в аморфний стан і т.д. Не рекомендується замінити цей інгредієнт іншими солодкими агентами через відсутність у нього післясмаку та забарвлення. Це особливо важливо для хлібобулочних виробів, оскільки заміна цього інгредієнту на агенти з високим ступенем солодкості часто призводить до погіршення текстури та, відповідно, знижує комерційну привабливість продукту. Однак у виробництві пастильних виробів це можливо з метою зниження калорійності готової продукції та зменшення навантаження на підшлункову залозу під час перетравлення.

Додатково до цукру, можуть використовуватися інші цукристі речовини, такі як глюкоза, фруктоза, патока, мальтодекстрин. Ці речовини надають пастилі додатковий солодкий смак, а також впливають на її властивості при зберіганні, виступають антикристалізаторами. Крохмаль використовується для

загущення пастильної маси лукуму та надання їй стійкості. Фруктово-ягідна сировина додає пастилі фруктовий смак, аромат і колір. Можуть використовуватися свіжі, заморожені, сушені фрукти та ягоди, а також фруктові пюре, соки та концентрати. Для піноутворення використовується білок курячого яйця. На рис. 1.1 подано схему технологічного процесу виробництва лукуму збивного класичної рецептури та в табл. 1.1 рецептуру продукту [9].

Таблиця 1.1

Рецептура лукуму збивного «Ванільний»

Найменування сировини	Вміст СР %	Витрати сировини, кг			
		За сумою фаз		на 1 т готової продукції	
		в натурі	в сухих речовинах	в натурі	в сухих речовинах
Цукрова пудра на формування	99,85	2,8	2,8	2,82	2,81
Цукрова пудра обсіпку	99,85	57,3	57,21	57,58	57,5
Цукор білий	99,85	593,42	492,52	479,9	479,2
Пюре яблучне	10,0	69,24	6,92	69,55	6,95
Патока крохмальна	78,0	122,47	95,52	123,07	96,0
Крохмаль	87,0	108,08	94,03	108,62	94,5
Білок яєчний	12,0	30,3	3,64	30,49	3,66
Кислота молочна	40,0	6,0	2,4	6,03	2,41
Всього:	-	989,61	843,63	994,53	847,83
Вихід:	78,0	1000,00	780,0	1000,00	780,0

З рецептури бачимо, що використовується сировина з різноманітною хімічною природою, фізичними властивостями, призначенням, а також специфікою хімічних і фазових перетворень. Також в процесі виробництва сировина зазнає різноманітних змін, які впливають на якість кінцевого продукту. Основною характеристикою рецептури, що застосовується, є те, що всі компоненти представляють собою дисперсні системи, які поділяються на дві групи: безструктурні та структуровані системи. Тому, при виробництві враховують тип дисперсної системи та механізм молекулярної взаємодії між частинками (табл.1.2).

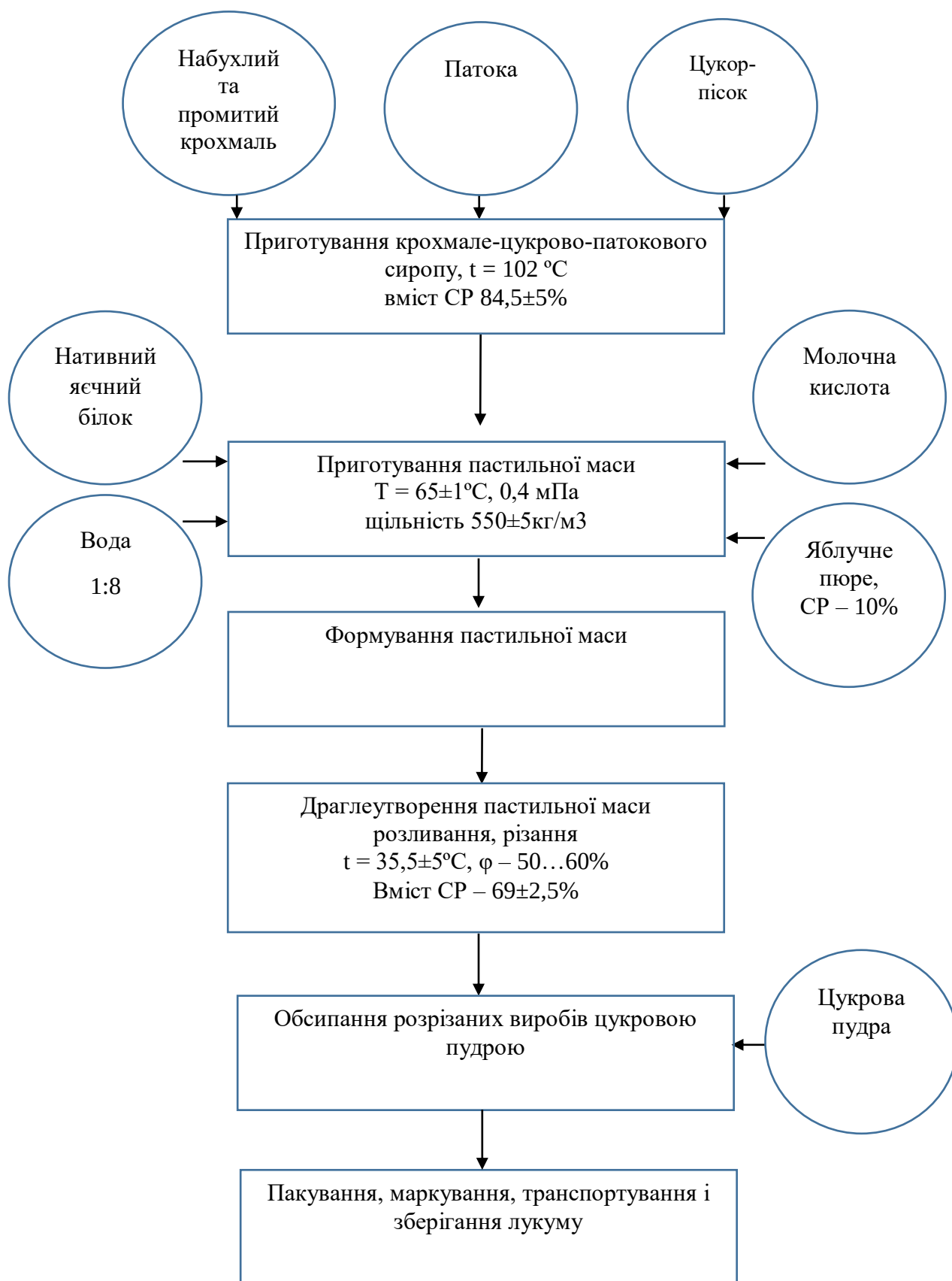


Рис. 1.1 Схема технологічного процесу виробництва лукуму збивного «Ванільний»

Таблиця 1.2 – Аналіз технологічного процесу виробництва лукум збивного «Ванільний»

Найменування етапу	Найменування технологічної операції	Параметри	Фізико-хімічні зміни	Мета, яка досягається
1	2	3	4	5
Підготовка рецептурних компонентів	приймання сировини	не більше $t = 25\text{ }^{\circ}\text{C}$, відносна вологість $\varphi = 80\%$	-	Контроль якості сировини на відповідність вимогам ДСТУ та кількості. Дотримання стандартів ДСТУ оцінюється за параметрами якості, органолептики та мікробіології
	просіювання	не більше $t = 21\text{ }^{\circ}\text{C}$, відносна вологість $\varphi = 75\%$, сито з отворами діаметром не більше 3 мм	-	видалення сторонніх включень, зниження рівня мікробіологічного обсеєміння та очищення від металічних домішок
	очищення від металічних домішок		-	
	процежування	45...50 $^{\circ}\text{C}$, сито з отворами діаметром 2 мм	-	
	замочування	$t_{\text{розчинника}} = 18 \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$, $\tau = (60...90) \cdot 60\text{ с}$	Набухання полісахариду, накопичення в міжклітинному просторі, збільшення маси агару	прискорення формування драглю, рівномірному проварюванню у подальшому н/ф

Продовження таблиці 1.2

1	2	3	4	5
н/ф «крох- мале- цукро- вий сироп»	уварювання	$t = 100...102\text{ }^{\circ}\text{C},$ $\tau = (20...30) \cdot 60\text{ с}$ $CP=84,5\pm2\%$	протікає процес гідратація і розкриття молекули драглю, в подальшому розчиненні. Цукор підлягає гідролізу до утворення глюкози та фруктози. У разі підвищених температур відбувається карамелізація цукру, що призводить до утворення характерного карамельного смаку та кольору. Зайва волога випаровується, проходить концентрація розчину, що прямо впливає на в'язкість та консистенцію н/ф	досягається потрібна консистенції маси сиропу для виробництва лукуму. В процесі уварювання драглю з цукром, вони розчиняються та взаємодіють, утворюючи основу для продукту, впливає на якість та структуру кінцевого продукту
н/ф «пас- тильна маса»	збивання	$\tau = (8 \cdot 10) \cdot 60\text{ с}$ $T = 65\pm1^{\circ}\text{C}, 0,4\text{ мПа}$ щільність $550 \pm 5\text{ кг/м}^3$	компоненти змішуються, цукор розчиняється у пюре, а рецептурна суміш збільшується в об'ємі, перетворюючись на однорідну, пишну, піноподібну масу. При додаванні н/п «крохмале-цукрово-патового сиропу» відбувається процес утворення драглю в готовій пастильній масі.	отримання н/ф, що забезпечує необхідні структурно-механічні характеристики кінцевого продукту

Продовження таблиці 1.2

1	2	3	4	5
формування	розливання у форми, нарізання пастильної маси	$t = (20 \pm 2)^\circ \text{C};$ $\tau = 15 \cdot 60 \text{ c}$	драглеутворення пастильної маси	придання пастильній масі форми готового виробу
	драглеутворення	$t = 35,5 \pm 5^\circ \text{C},$ $\varphi - 50 \dots 60\%$ Вміст СР – $69 \pm 2,5\%$	формування просторової структури драглю	формування каркасу пастильної маси виробів, консистенції та смаку
	сушіння	$t = 27 \dots 38^\circ \text{C};$ СР = $79 \dots 81\%$	видалення вологи	отримання н/ф високого ступення готовності
реалізація	фасування пакування	$t = 25 \pm 2^\circ \text{C}$	-	реалізація готового продукту

Лукум належить до трифазної дисперсної системи: тверда фаза складається з кристалів сахарози; рідка фаза є насиченим розчином сахарози, галактози, мальтози та декстринів; газоподібна фаза – це сукупність дрібних пухирців повітря. Саме тому вилучення або збільшення масової частки цукру в якості твердої фази призводить до змін протікання молекулярного зчеплення просторових структур різного роду утворених у дисперсних системах [10].

За умови збільшення концентрації та дисперсності твердих фаз у газових і рідинних середовищах відповідно збільшується величина активної міжфазної поверхні, а разом із цим – вільна поверхнева енергія на кордоні розділу фаз. Ці процеси надають більшого значення молекулярному зчепленню між частинками. Утворюються агрегати і тривимірні просторові структури у результаті дії молекулярних сил взаємодії між частинками, що безпосередньо впливають на структурно-механічні властивості і, як наслідок, на якість консистенції виробу. Тому, при вилученні масової частки білого цукру з рецептури пастильних виробів, необхідно уважно контролювати якість приготування цукрового сиропу, враховуючи зміни в структурно-механічних показниках, і вносити в рецептуру компоненти, які компенсують втрату властивостей.

Також, отримання дисперсних систем із заданими властивостями і необхідною структурою має забезпечуватись за рахунок оптимального поєднання різних видів впливів типу механічного, фізико-хімічного, термічного та контролю кількості редукуючих речовин, кислотності, рН та інших чинників. Тому, необхідно підкреслити, що при порушенні параметрів виробництва цукрового сиропу використовуючи нетрадиційну сировину може призвести до процесу відсутності формування центрів кристалізації, таким чином відбувається зростання кристалів та утворення грубодисперсної фракції. Результатом цієї реакції є втрата органолептичних показників якості та консистенції готового виробу. Тому, введення додаткової речовини до цукрового сиропу вимагає контролю як кількості СР, так і рН під час процесу уварювання [11].

Технологічна операція уварювання сиропу – це процес підвищення концентрації дисперсної системи, яка має залежність від вмісту СР. За низького вмісту СР у цукровому сиропі подовжуються процеси структуроутворення під час зберігання та прискорюється висихання виробів.

Зміни рН середовища має вплив на властивості біополімеру, який застосовується (крохмаль), що прямо впливає на пружньо-пластично-еластичні властивості цукрового сиропу та утворення грубодисперсної фракції. Встановлення остаточної ролі контактної взаємодії при приготуванні цукрового сиропу дозволяє керувати міцністю контактів між частинками шляхом модифікації їх поверхневих властивостей. Це, у свою чергу, змінює величину поверхневих сил зчеплення в поєднанні з механічним і термічним впливом, що забезпечує необхідну консистенцію напівфабрикату.

Цукровий сироп функціонує як компонент, що стабілізує пінну систему, механізм дії якого полягає у заповненні повітряних порожнин між окремими бульбашками, витісняючи повітря і формуючи драгледоподібну консистенцію з дрібнодисперсною структурою. Таким чином, його властивості в системі готового виробу впливатимуть на формостійкість пастильних виробів, адгезійну міцність та коефіцієнт граничної напруги зсуву, які в сукупності визначають структурно-механічні характеристики виробів і їх консистенцію. Проте ключовою умовою для формування якісної продукції є стабільність пінної системи [12].

Для отримання монодисперсної структури необхідна міцна і стійка піна, що досягається використанням піноутворювачів і стабілізаторів, зокрема ПАР. Це обумовлено тим, що пінні системи є термодинамічно нестійкими, з розвиненою поверхнею розділу фаз. Процеси в таких системах спрямовані на коалесценцію, тобто злиття окремих повітряних бульбашок, зменшення поверхні розділу фаз та зниження поверхневої енергії.

Для забезпечення стабільності пінних систем необхідна наявність поверхнево-активних речовин (ПАР). Молекули ПАР мають амфіфільні властивості і незалежно від концентрації спрямовуються до межі розділу фаз,

адсорбуючись певним чином: гідрофільні частини молекул занурюються у водну фазу, а гідрофобні частини спрямовані до газової фази або твердої поверхні. В результаті адсорбції молекул ПАР на межі розділу фаз значно знижується поверхневий натяг, і його величина залежить від щільності молекул в адсорбційному шарі та хімічного складу ПАР.

При адсорбції білків на поверхні, через надлишок вільної енергії на межі розділу фаз, відбуваються конформаційні зміни адсорбованих молекул. Розгортання білкових молекул на межі розділу фаз супроводжується значними змінами в третинній структурі, внаслідок чого більшість гідрофобних груп орієнтуються на повітряну фазу. Агрегація денатурованих макромолекул сприяє зростанню міцності міжфазного адсорбційного шару.

Яєчний білок є концентрованим колоїдним розчином протеїну у воді, який добре розчиняється у ній. Унікальність складу білків яєчного білка обумовлює його властивості, що необхідно враховувати під час виробництва пастильних виробів, зокрема при виборі сировини і типу дисперсної системи. Нативний яєчний білок є структурованою дисперсною системою, яка зберігає свої початкові властивості, що втрачаються в процесі переробки сухого яєчного білка.

Процес піноутворення яєчного білка є складним і відбувається під впливом численних фізико-хімічних, фізико-технологічних та інших факторів. Пінну систему зазвичай отримують диспергаційним способом під час інтенсивного механічного перемішування, коли рідина захоплює повітря, яке розділяється на дрібні частинки.

Якість пінної системи характеризується піноутворюючою здатністю (ПЗ) та піностійкістю (ПС), які залежать від наявності ПАР, будови їх молекул, концентрації, впливу температури і умов збивання, рН середовища, в'язкості суміші та інших чинників [13]. Врахування впливу цих факторів є необхідним для контролю процесу утворення пінної системи, оскільки якість пінної системи визначає структуру та консистенцію готових пастильних виробів.

Отже, беручи до уваги особливості технологічного процесу формування якості пінної структури очевидним є те, що вилучення масової частки цукру вимагає використання підсолоджувача з функціональними властивостями, який збереже пастильним виробам притаманний кисло-солодкий смак.

1.3 Інноваційні технології у виробництві збивних кондитерських виробів

Значний потенціал для розширення асортименту кондитерських виробів функціонально-фізіологічного призначення, в залежності від цільової аудиторії, обумовлений типами сировини, що використовуються у виробництві. Різноманітність, порівняно низька собівартість, поширеність, особливості хімічного складу та функціональні властивості нативних продуктів дозволяють збагатити кондитерські вироби, зокрема пастильні, склад яких обмежений мінеральними речовинами, харчовими волокнами, вітамінами та іншими корисними есенціальними компонентами.

На сьогодні нараховується понад 80 різних рецептів пастильних виробів у збірнику рецептур, які ґрунтуються на основі досвіду фахівців та результатів сучасних досліджень. Робота над створенням нових рецептур продовжується і нині [14].

Поширеним методом є збагачення пастильних виробів йодом шляхом використання морської капусти та йододекстрину; залізом і магнієм – додаючи бичачу кров; вітамінами – через додавання фруктових та овочевих напівфабрикатів і преміксів. Проте, враховуючи вимоги нутриціології продукція з підвищеною харчовою цінністю у загальному виробництві складає лише 6 % від загального обсягу, що не відповідає потребам населення у продуктах, здатних протидіяти негативним впливам довкілля. Актуальним на сьогодні є розробка технологій виробництва з використанням білкових наповнювачів [15], де вагомим показником для вибору сировини є вміст і склад білка, його біологічна цінність, можливість видалення антипоживних речовин,

функціональні властивості, здатність до зберігання, можливість глибокого фракціонування для отримання поживних або лікувально-профілактичних продуктів. Таким чином організм забезпечується незамінними амінокислотами і харчовою клітковиною, яка утворює структурні комплекси з лікувально-фізіологічною дією.

Одним з пріоритетних напрямів розвитку кондитерської галузі є використання інуліновмісних продуктів, які регулюють обмін речовин при захворюваннях, таких як цукровий діабет, атеросклероз і ожиріння. Дана сировина широко застосовується при виробництві лукуму з профілактичної дії у комбінації з цукрозамінниками.

Іншою популярною сировиною в кондитерській галузі є гарбуз та його насіння, який є джерелом мінеральних речовин та впливає на покращення моторної діяльності шлунково-кишкового тракту, функції жовчного міхура, має сечогінну дію, посилює виділення солей з організму, наявність пепозину пригнічує ріст туберкульозної палички [16]. Використання гарбузу у виробництві пастильних виробів дозволило отримати вироби збагачені нутрієнтами, тим самим підвищивши їх біологічну цінність.

Згідно з дослідженням [17], збагачення β -каротином найефективніше для кондитерських виробів мармеладно-пастильної групи, що виготовляються на пектині, а також на пектині в комбінації з натуральними фруктовими добавками, які містять солі калію, кальцію, мікроелементи та інші нутрієнти.

Розроблено рецептури збивних цукерок і зефіру з використанням продуктів екструзії рису, буряково-молочного, порошкоподібних овочево-патокового, буряково-патокового, яблучно-патокового напівфабрикатів [40]. Такий прийом дозволив отримати вироби підвищеної біологічної цінності зі зниженою собівартістю за рахунок вилучення з рецептури частку пектину, піноутворювача та цукру-піску.

Запатентовано та впроваджено новий вид пастильного виробу профілактичного призначення, особливість якого полягає у використанні цукрового сиропу в склад якого входила настоянка лікарської трави (трави

пастушої сумки, плодів шипшини, листя кропиви, трави деревію, шавлії, календули). Таким чином покращено як органолептичні показники виробу, так і поживну цінність. [18].

Одним з інноваційних методів, що використовують у Франції для виробництва цукрових кондитерських виробів пінної структури, є застосування концентрату зі знежирених соєвих бобів в якості піноутворювача замість яєчного білка. Методом екстракції отримують надосадову рідину, яку піддають одній або декільком ультрафільтраціям, отримані соєві білки піддають ферментативному гідролізу, в результаті вони мають високі поверхнево-активні властивості [19]. Також французькими технологами розроблено рецепт мигдалевого крему з оригінальним смаком та ароматом. До складу крему, окрім мигдалю, входять картопляне пюре, пшеничне борошно, ядра солодкого мигдалю та кокосова крупка.

Іншим методом створення продуктів з регульованим складом і поживними властивостями є використання білка з пшеничних висівок, таким чином одночасно підвищується ефективність роботи зернопереробних підприємств. Основою даного прийому є використання функціональних властивостей, білкових продуктів з пшеничних висівок, а саме борошна і концентрату. Таким чином обумовлено широке його застосування у збивних кондитерських виробів.

Також набуло актуальності використання нетрадиційної рослинної сировини у технології збивних кондитерських виробів. В даному методі запропоновано використовувати різні поєднання горіхів, родзинок, цукатів, екструдованих зернових продуктів (рисові кульки, кукурудзяні палички, кукурудзяні пластівці, морквяні цукати), які зв'язують вільну вологу білка, тим самим сприяють утворенню більш стійкого каркасу навколо повітряних включень при збиванні

З метою оптимізації технологічного процесу, покращення харчової цінності та якості конерських виробів, запропоновано метод введення екструдованої манної крупи в збивну масу. Співвідношення екструдованої

манної крупи до пектину становить $2,94 - 3,06 : 1,12 - 1,16$. Додатково до складу збивної маси вводять борошно обліпихи, какао-порошок та яблучний порошок. Ці компоненти сприяють підвищенню стійкості структури готових виробів.

З метою підвищення конкурентоспроможності кондитерських вироб[20].

дит

ів, значна увага приділяється збільшенню їх термінів зберігання. Розроблено збивні цукерки з оригінальною технологією виробництва збивної маси, а також пастилу типу маршмелоу з подовженим терміном зберігання.

Запропоновано нові рецептури та технології приготування зефірного крему з використанням желюючих композицій, що містять гліцерин та ягідне пюре (журавлинне, брусничне, обліпихове). Введення ягідних пюре дозволило оптимізувати рецептуру зефірного крему, значно скоротивши кількість пектину та кислот. Зокрема, при використанні обліпихового пюре вдалося зменшити кількість пектину на 10%, а кислоти – на 50%. В рецептурі з журавлинним пюре кількість пектину знижена на 15%, а кислота повністю виключена. Приготування зефірного крему з брусничним пюре потребує 20% менше пектину, порівняно з традиційною рецептурою. Важливо зазначити, що з усіх рецептур виключені штучні барвники та ароматизатори, що робить зефірний крем більш натуральним та корисним. Крім того, дослідження пропонує використовувати пюре з вичавків чорноплідної горобини як альтернативну желюючу рослинну добавку у виробництві мармеладу, лукуму та збитих кремів. Також, автори дослідження вказують на потенціал використання пюре з аличі, ткемалі, дички, шовковиці, черешні та вишні як желюючих компонентів в технології пастильних виробів [21].

В рамках досліджень та розробок були запатентовані різні вітчизняні та зарубіжні фруктово-ягідні суміші, призначені для збивання у виробництві збивних харчових продуктів. Ці суміші, як правило, містять яблучне, грушеве або виноградне пюре або сік. Використання фруктово-ягідних сумішей

дозволяє покращити органолептичні характеристики та харчову цінність збивних кондитерських виробів.

Для приготування суфле, зефіру та іншої збивної кондитерської продукції рекомендується використовувати екстракт цукрового буряка. Розробниками доведено, що екстракт має ряд корисних властивостей, таких як: стабілізація піни, покращення структури та текстури збитих мас, збільшення терміну зберігання готових виробів.

Вітчизняними фахівцями розроблена нова рецептура лукуму яблучного з додаванням порошку з яблучних вичавків. Запропонований лукум готується зі збитої на яєчному білку желейно-фруктової маси на основі картопляного крохмалю, до якої додається яблучний порошок. Використання яблучного порошку дозволяє знизити собівартість продукції, збагатити лукум вітамінами та мікроелементами та надати йому більш виражений яблучний смак та аромат.

Спосіб виробництва цукерок збивних сортів на фруктовій основі мають відмінну рису, а саме зниження адгезії пласта збивних мас до поверхні транспортера. Це досягається за рахунок використання спеціальних добавок та оптимізації технологічних параметрів процесу збивання. Завдяки цьому зменшується брак продукції та покращується зовнішній вигляд цукерок, збільшується термін їх зберігання [22].

Важливо підкреслити, що дані розробки мають значний науковий та практичний потенціал. Вони дозволяють розширити асортимент кондитерських виробів, покращити їх якість та органолептичні характеристики.

Дослідники провели ґрунтовне дослідження піноутворюючих властивостей плодово-ягідної та овочевої сировини. В ході дослідження було встановлено, що дана сировина має значний потенціал для використання у виробництві піноподібних кондитерських виробів; обґрунтовано можливість та доцільність застосування плодово-ягідної та овочевої сировини як піноутворюючого агента; окрім цього, дослідники запропонували використовувати ягідні підварки та какао-порошок як наповнювачі в продуктах збивної структури.

Розроблений спосіб отримання збитого харчового продукту, особливістю якого є застосування в якості стабілізатора піни поліфункціонального колагенового препарату. Його змішують з добавками танінвміщуючих речовин у кількості 1-2 % [23].

Запропонована [24] раціональна технологія приготування збивних кондитерських виробів з використанням пектину і інстант продукту, отриманого з фруктів і овочів. Найбільш перспективним відзначається інстант продукт з гарбуза у вигляді порошку. Вивчена можливість використання гарбузового порошку, як желуючої, емульгуючої і стабілізуючої добавки в кондитерських масах. Застосування гарбузового порошку дозволяє збільшити об'єм збитої яєчно-цукрової маси, отримати тонкостінну пористість, збагатити вироби вітамінами, цінним комплексом макро- і мікроелементів, харчовими волокнами. В рамках дослідження авторами [25] розроблена та затверджена технічна документація на нові види кондитерських виробів на основі пектину. До цих виробів належить зефір, який містить β -каротин та різні фруктово-ягідні добавки. Також, дослідниками були встановлені оптимальні технологічні умови введення порошку сухої ламінарії в зефірну масу. Це дозволяє збагатити зефір йодом, що робить його не лише смачним, але й корисним для здоров'я. Важливо підкреслити, що розроблені продукти рекомендуються як для масового споживання, так і для профілактики онкологічних захворювань, серцево-судинних захворювань. Це робить їх особливо актуальними для населення регіонів, які постраждали від аварії на ЧАЕС.

Відомий спосіб використання еламіну та ягідних пюре у виробництві зефіру з позиції збагачення виробів йодом та стабілізації пінної структури. Отримана за пропонованим способом зефірна маса має приємний смак, ніжну пористу консистенцію, добре зберігає і тримає форму. Використання бурих водоростей, як загусників при виробництві зефірної маси, забезпечує регулювання швидкості піно- і драглеуворення [26].

Проблему розширення асортименту цукристих виробів дієтичного та оздоровчого призначення досліджували такі науковці, як А.М. Дорохович, К.Г.

Іоргачова, О.В. Смик, Л. А. Золотарьова, І.В. Цихановська, Д. І. Шматков, Ю.В. Камбулова, Д.С. Матяс, А.О. Башта та інші. Так запропоновано використовувати як підсолоджувач фруктозу, полідекстрозу, мальтитол, стевію та стевіозид, сорбіт, ксиліт, еритрол. Однак, на сьогодні даний сегмент залишається ненасиченим відповідно до сучасних потреб споживача. Тому викладає інтерес у подальших дослідженнях.

Висновки до розділу 1

Розглянуто асортимент сучасний збивних кондитерських виробів, визначена відмінність від інших кондитерських виробів – драглеподібна консистенція, яка виражається у комірчастій структурі, схожій на піну. Вивчено процес формування якості на всіх етапах життєвого циклу та особливості формування структуро-механічних властивостей з метою отримання уявлень щодо наслідків видалення цукру-піску як основного рецептурного компоненту та введення цукрозамінювач.

Наступним етапом в роботі було визначено продукт-аналог – лукум «Ванільний», класичної рецептури. В результаті проаналізовано рецептурний склад та технологію виробництва, визначено, що виробництво ґрунтується на отриманні двох напівфабрикатів. В ході досліджено визначено перевагу обраного кондитерського виробу – визначено можливість застосування нетрадиційної сировини для підвищення біологічної цінності, та недолік – високий вміст цукру-піску.

Аналізуючи розробки сучасності в галузі кондитерського виробництва, а саме збивних виробів встановлено доцільність модернізації виробництва збивних кондитерських виробів ресторанного господарства, а саме лукуму підвищеної біологічної цінності. Вивчення інновацій стало передумовою визначення сучасних трендів для формування інноваційного задуму роботи, визначення цукрозамінників, які можливо впровадити у виробництво мармеладу без якісних втрат продукту.

РОЗДІЛ 2. АНАЛІЗ КОНДИТЕРСЬКОГО РИНКУ РЕСТОРАННОГО ГОСПОДАРСТВА

2.1 Аналіз стану сучасного ринку кондитерських виробів

Кондитерська галузь України протягом багатьох років демонструвала стійке зростання, ставши однією з найрозвиненіших в країні. До 2022 року галузь активно розвивалась, навіть під час економічних спадів. На сьогодні ринок насичений як українськими, так і іноземними виробниками, що стимулює інновації та покращує якість продукції. Також українські кондитерські вироби користуються попитом на внутрішньому та зовнішньому ринках. Існує значний потенціал для подальшого розвитку кондитерської галузі в Україні, зокрема за рахунок легалізації тіньового сектору та вдосконалення системи контролю за якістю продукції. На ринку простежується домінування вітчизняних виробників – близько 95% продукції на ринку виробляється в Україні (рис. 2.1). За останні роки спостерігається збільшення імпорту кондитерських виробів, що пов'язано з попитом на зарубіжні солодоші, які сприймаються як більш якісні.

Очевидно, що війна в Україні з 2022 року негативно вплинула на кондитерську галузь. Багато підприємств були зруйновані або змушені евакуюватися, що призвело до скорочення виробництва та експорту. Тому, для відновлення та подальшого розвитку галузі необхідна значна підтримка з боку держави та міжнародних організацій.

Треба відмітити, що на сьогодні український ринок кондитерських виробів повністю сформований, тому даний сегмент характеризується високим рівнем конкуренції за рахунок великої кількості кондитерських компаній та малих крафтових кондитерських [27]. Така ситуація сприяє присутності на ринку доволі широкого асортименту продукції, який постійно оновлюється та відповідає вимогам споживачів (рис.2.2).



Рис. 2.1 Частка вітчизняних та експортованих кондитерських виробів у структурі ринку України

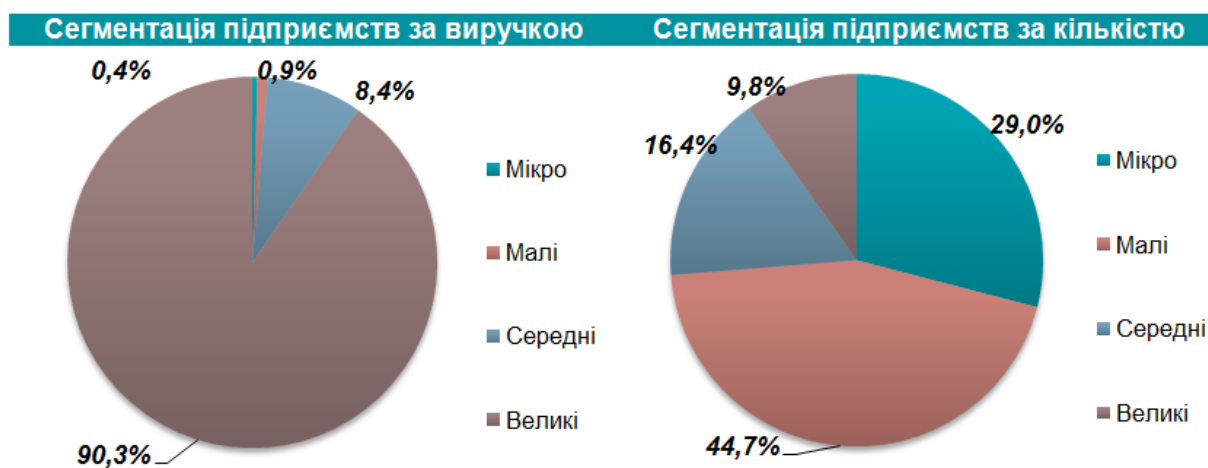


Рис. 2.2 Сегментація ринку відповідно до типу підприємств-виробників

Відмічена тенденція того, що виробники з кожним роком все більше сфокусовані на експорт в ЄС, США та інші країни. Через це основні тенденції в поведінці споживачів, зміна законодавства, вихід нових гравців, в цих регіонах суттєво впливають на розвиток ринку в Україні. Основні фактори впливу на ринок України та країн експорту являються досить схожими [28].

Тіньове виробництво кондитерських виробів в Україні також присутнє сьогодні, однак в основному представлено фізичними особами-підприємцями, які займаються виробництвом печива, тортів і тістечок. За офіційними даними, тіньовий сектор української економіки загалом становить 31%. Проте, експерти

вважають, що реальна частка підприємств кондитерської галузі, які працюють в тіні, може бути значно більшою – у межах 50-60%. Це пов'язано з тим, що багато людей займаються виготовленням кондитерських виробів на дому, а легалізація бізнесу зробить таку діяльність не вигідною.

Основні фактори, які впливають на ринок кондитерських виробів:

- зростання цін на основну сировину для виробництва кондитерських виробів;
- дотримання виробниками більш високих вимог до виробництва продукції;
- розвиток виробництва перспективних напрямків (органічного шоколаду, діабетичної продукції і т.д.);
- зниження кількості населення в Україні;
- розширення асортименту продукції;
- зростання експортної орієнтованості в галузі;
- наявність на ринку значної частки тіньових виробників;
- уважність виробника до власної продукції та репутації

За даними досліджень, в середньому кожен українець споживає близько 15 кг кондитерських виробів на рік. Більше половини з цього обсягу займають борошняні кондитерські вироби і третину – шоколадні (рис. 2.3).

Найбільша концентрація кондитерських підприємств спостерігається у столиці – Києві. Після Києва лідирують густонаселені регіони з обласними центрами, які є найбільшими містами України:

Дніпропетровська область;

Львівська область;

Харківська область;

Київська область;

Одеська область.

Практично вся сировина, що використовується при виробництві кондитерських виробів, надходить до виробників від інших підприємств.

Виключенням може бути лише борошно, яке можуть виготовляти приватні домогосподарства, що вирощують пшеницю на власних землях [29].

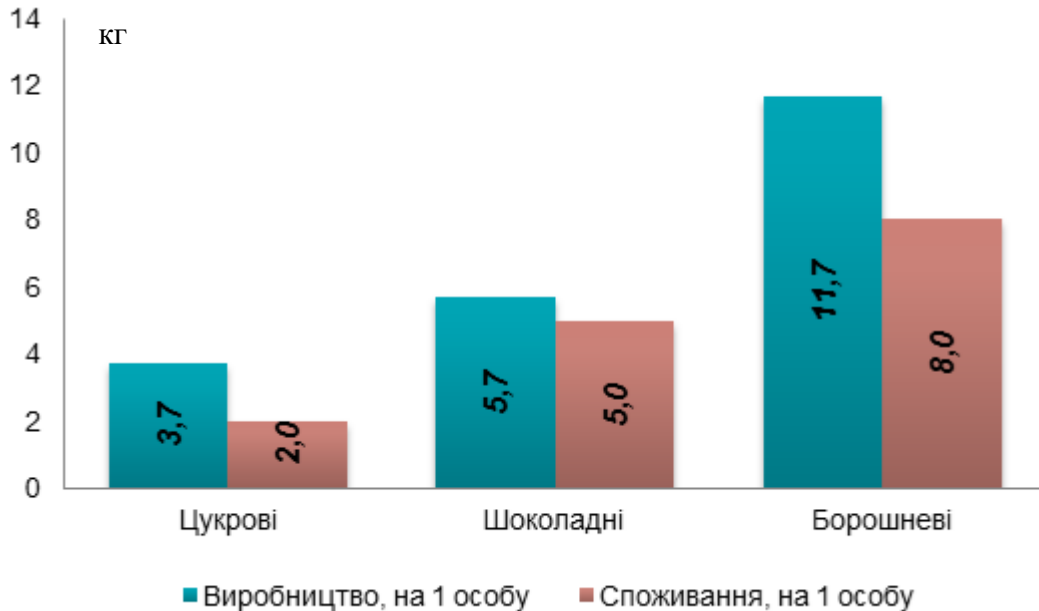


Рис. 2.3 Порівняння обсягів виробництва та споживання кондитерських виробів в Україні, 2021 р.

На рівні кондитерських виробів дослідження вказує на те, що рух «Tech Inspired» є однією з рушійних сил, які формуватимуть сектор у 2024 році. Його суть полягає в інтеграції передових технологій, таких як штучний інтелект, зумовлених зростаючим попитом споживачів на унікальні продукти, які відповідають стилю сучасного життя, дозволяють отримати максимум насолоди від споживання солодощів.

На відміну від 35% у 2018 році, у даний час 42% споживачів у всьому світі віддають перевагу онлайн-купівлям, спонукаючи кондитерські компанії, пекарні розширювати пропозицію та покращувати презентацію готових кондитерських виробів. Увага споживача акцентована на зовнішньому вигляді продукту, його оформленні.

Десерти та інші кондитерські повинні бути не тільки смачними, а й достойними Instagram. Особливо це стосується покоління Z та Y. Протягом останніх років особливою популярністю серед споживачів користуються бенто-

торти, Cake to go (тортик на одного в паперовому стаканчику), японські моти на основі рисового тіста, а також дзеркальні торти, покриті глянцевою глазур'ю. При цьому якість продукції залишається одним з ключових критеріїв вибору кондитерського виробу сучасними споживачами.

Сьогодні, споживач прагне отримати як якісний смачний продукт, так і новий досвід, яскраві враження від упаковки або назви. І не дивлячись на те, що споживачі прагнуть спробувати нові продукти, вони шукають інновації у вже знайомих продуктах, як наприклад – круасани із новими наповнювачами, у незвичній подачі, із заміненними шкідливими консервантами на натуральні, використання цукрозамінювачів тощо. Цікаве оформлення, новий зовнішній вигляд, корисний склад спонукає споживачів придбати новинку.

На українському ринку кондитерських виробів домінують два вітчизняних гравця: АВК та Roshen. Ці компанії є лідерами з виробництва широкого спектру кондитерських виробів, включаючи лукум. Однак, АВК та Roshen також мають значні частки ринку в інших категоріях кондитерських виробів, таких як шоколад, цукерки та печиво. Однак, конкуренцію щодо виробництва широкого асортименту желейних цукерок, мармеладу, пастили складає ТМ «Лукас», спеціалізація якого є сама цукристі вироби. Основними виробниками збивних кондитерських виробів, в тому числі й лукуму, на 2021 р. були:

- ЗАТ Кондитерська фабрика «Харків'янка»;
- АТЗТ «Дніпропетровська кондитерська фабрика»;
- ЗАТ «Роменська кондитерська фабрика»;
- ПАТ «Полтавкондитер», ЗАТ «Чернігівська кондитерська фабрика»;
- ЗАТ Кондитерська фабрика «Одесакондитер»;
- Краснопільський завод продовольчих товарів.

Ринок кондитерської продукції має наступну умовну сегментацію борошняні кондитерські вироби, шоколадні та цукристі (зефір, пастила, карамель, лукум та ін.) (рис.2.4).

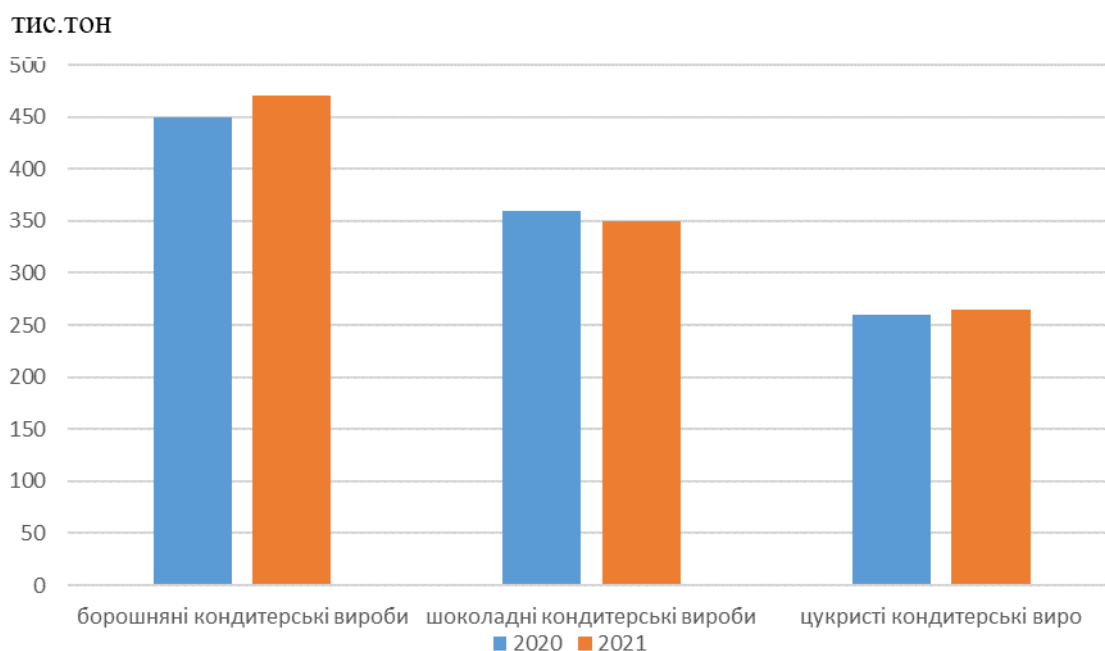


Рис. 2.4 Виробництво та реалізація кондитерських виробів у 2020–2021 рр.

Аналізуючи динаміку виробництва та реалізації з рис. 2.4 бачимо, що вітчизняним виробникам вдалося не лише стабілізувати ринок, а й в сегменті борошняних та цукристих кондитерських виробів підвищити об'єми на 4,3% та 1,9 % [30].

До даних Держкомстату за 2021 р. було випущено приблизно 265 тис. тон цукристих кондитерських виробів, з яких 32 тис. тон припадає на збивні кондитерські вироби, а саме: зефір, пастилу, лукум, цукерки «Пташине молоко», «Нуга» та ін., на 8 % більше, ніж у 2020 р.

В Україні спостерігається дефіцит виробників збивних кондитерських виробів, желе, мармеладу, пастили, маршмелоу. Тому обсяги імпорту цієї продукції залишаються високими, хоча й значно поступаються обсягам вітчизняного виробництва. Така ситуація пов'язана з тим, що галузь орієнтована на виробництво виробів з шоколаду, різних видів печива тощо. Також, необхідно підкреслити, що асортимент збивних кондитерських виробів зі зниженим вмістом цукру та глікемічним навантаженням на українському ринку достатньо дефіцитний.

Однак, аналіз даних за останні роки свідчить про стійку тенденцію до зростання популярності продуктів зі зниженим вмістом цукру або без нього. У 2021 році асортимент продуктів зі зниженим вмістом цукру та без нього розширився на 12% порівняно з 2020 роком та на 19% порівняно з 2019 роком (рис. 2.5) [31].

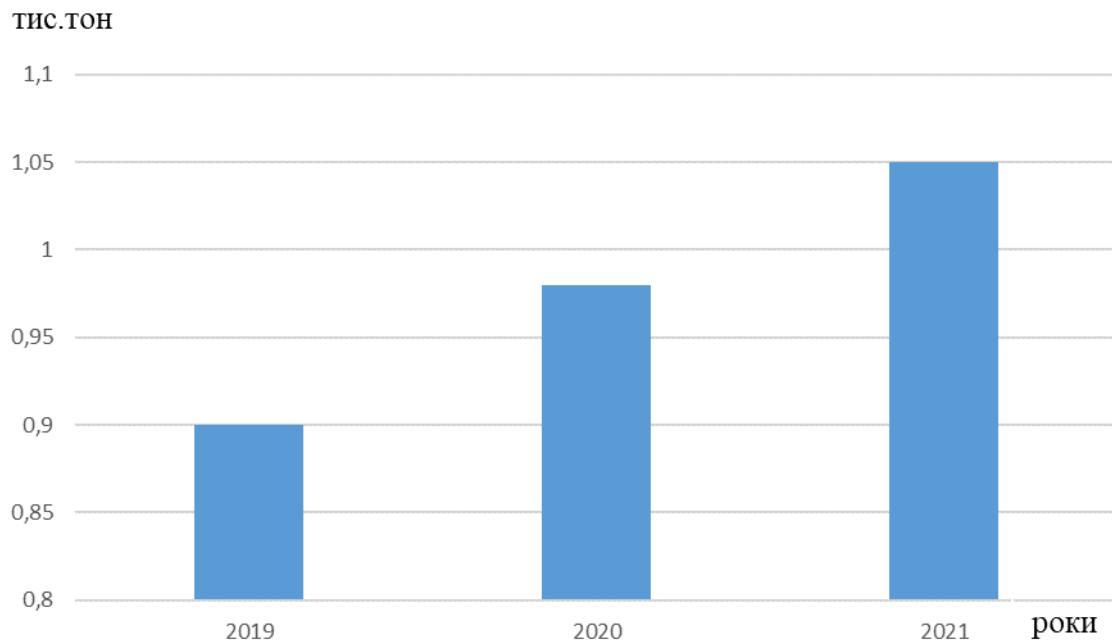


Рис. 2.5 Виробництво кондитерських виробів зі зниженим вмістом цукру

Дані свідчать про те, що споживачі все частіше обирають продукти зі меншим вмістом цукру. Причини цьому є обізнаність про шкоду цукру, пошук здорових альтернатив, особливо в пандемію, інновації в харчовій промисловості – виробники розробляють нові рецепти та технології, які дозволяють створювати смачні та корисні продукти зі зниженим вмістом цукру.

Тому очікується, що ринок продуктів зі зниженим вмістом цукру продовжуватиме зростати в найближчі роки, що надає нові можливості для виробників як великих так і крафтових, які зможуть запропонувати інноваційні та смачні продукти зі зниженим вмістом цукру та матимуть конкурентну перевагу.

2.2 Аналіз асортименту підсолоджувачів та цукрозамінників на вітчизняному ринку

Асамблеєю Всесвітньої організації охорони здоров'я (ВООЗ) у 2005 році було розроблено та затверджено нову стратегію розвитку світової харчової промисловості, яка визначила основні напрямки розвитку харчової галузі: розробка продуктів зі зменшеною часткою цукру або без нього взагалі; зменшення вмісту жиру в продуктах харчування; збагачення продуктів харчування вітамінами та мінеральними речовинами.

Важливо підкреслити, що використання підсолоджувачів та цукрозамінників є актуальним не лише з метою розширення асортименту таких продуктів, але й необхідним відповідно до сучасних вимог нутриціології. Використання даних речовин дозволяє знизити калорійність продуктів харчування та зменшити ризик розвитку ожиріння, цукрового діабету та інших захворювань..

На сьогоднішній день цукор білий залишається традиційною сировиною у вітчизняній харчовій промисловості. Він використовується не лише як агент формування солодкого смаку, але й як структуроутворювач коагуляційної структури, компонент, що сприяє утворенню кристалізаційної структури, інгредієнт, який формує кристалізаційно-конденсаційну структуру та важливий елемент, що забезпечує коагуляційно-піноподібну структуру збивної системи.

Однак, з урахуванням нових вимог до харчових продуктів, важливо шукати альтернативні способи досягнення необхідних структурно-технологічних характеристик продукції, використовуючи при цьому більш здорові та безпечні інгредієнти.

Постановою Кабінету Міністрів України № 12 від 4 січня 1999 р. встановлено, що на вітчизняному ринку дозволено використання в харчовій галузі чотирнадцяти підсолоджувачів, шість з яких є синтетичними речовинами (аспартам, сахарин, ацесульфам-К, ортизон, сукралоза, цикламат) та вісім

природних: мальтит та мальтитний сироп, ізомальт, гліциризин, тауматин, ксиліт, лактит, неогесперидин дигідрохалкон, сахарол (продукт переробки стевії).

Аспартам (Е 951) – це синтетичний підсолоджувач, який має приємний цукристий смак, але значно солодший за цукрозу (в 190-200 разів), нестійкий до високих температур – розпадається при нагріванні вище 150°C та до тривалого зберігання – втрачає свої властивості з часом, тому не рекомендується використовувати в продуктах з тривалим терміном зберігання. Допустима норма споживання сягає 5500 мг/кг під час приготування їжі. Підходить для приготування продуктів, які не потребують термічної обробки або піддаються їй при низьких температурах. Широко використовується у виробництві безалкогольних напоїв, жувальної гумки, цукерок, молочних десертів, морозива. Також доступний як настільний підсолоджувач. Існують дані про те, що аспартам може викликати підвищену стомлюваність, депресію, порушення зору. Протипоказаний людям з гомозиготною фенілкетонурією. Дослідження щодо впливу аспартamu на організм людини тривають [31].

Сахарин (Е 954) – це синтетичний підсолоджувач, який має солодкість у 300-500 разів більшу за цукрозу. Найдешевший підсолоджувач. Швидко проходить через шлунково-кишковий тракт, не засвоюється організмом і практично повністю (95-98%) виводиться з сечею. Рекомендований для дієтичного харчування, дозволена норма споживання – до 1200 мг/кг продукту. Використовується як «харчова добавка» в поєднанні з іншими підсолоджувачами. Має гіркий присмак, потребує маскування при використанні в харчових продуктах. Нестійкий до високих температур – розкладається при нагріванні. Існує інформація про можливу канцерогенність та синергічний канцерогенний ефект сахарину. Для людей з діабетом тривалий прийом сахарину не рекомендується, так як може впливати на рівень глюкози в крові. Широко використовується у виробництві безалкогольних напоїв, кондитерських виробів, жувальної гумки, лікарських препаратів, косметичних засобів, важливо зазначити, що сахарин є суперечливим підсолоджувачем.

Ацесульфам калію (E950) – це синтетичний підсолоджувач, який має солодкість у 190-200 разів більшу за цукрозу. Представляє собою порошкоподібну кристалічну речовину білого кольору. Не метаболізується і практично повністю виводиться з організму в незмінному вигляді, однак калорійний: містить 4 ккал/г. Є похідним ацетооцтової кислоти, легко розчинний у воді, утворює стійкий розчин. Стійкий до високих температур, не розкладається при нагріванні. Зберігає свої властивості при низькому рН, може використовуватися в кислих середовищах. Не має стороннього присмаку, тому не псує смак продуктів. Дослідження показали, що ацесульфам калію не має мутагенної та канцерогенної дії. Рекомендована норма споживання: до 15 мг/кг маси тіла на добу. При високих концентраціях може мати гіркий присмак. Широко використовується у виробництві безалкогольних та слабоалкогольних напоїв, цукерок, десертів, джемів, варення, желе, жувальної гумки, соусів. Також використовується як настільний підсолоджувач. Важливо зазначити, що ацесульфам калію є одним з найбезпечніших синтетичних підсолоджувачів. Його можна використовувати людям з цукровим діабетом та тим, хто хоче знизити споживання калорій.

Ортизон – це синтетичний підсолоджувач, який має солодкість у 190-200 разів більшу за цукрозу. Він є аналогом ацесульфаму калію, але відрізняється сировиною, що використовується для його виробництва. Сировина для ортизону виступає трет-бутиловий ефір ацетооцтової кислоти, хлорсульфонілізоціанат. Представляє собою білий кристалічний порошок без запаху з чистим солодким смаком. Добре розчиняється у воді навіть при кімнатній температурі, однак погано розчиняється в спирті та інших органічних розчинниках. Стійкий до нагрівання у водному розчині при рН 4 і 120°C протягом декількох годин. Допустима добова доза: 4,6 мг/кг маси тіла. Малотоксична сполука з вузьким спектром дії. На даний момент практичне застосування Ортизону неможливе через відсутність промислового виробництва. Важливо зазначити, що Ортизон є перспективним

підсолоджувачем, який може мати ряд переваг перед іншими синтетичними підсолоджувачами.

Сукралоза (Е 955) – це синтетичний підсолоджувач, який має солодкість у 500-600 разів більшу за цукрозу. Отримують з цукру шляхом хлорування та часткової дегалогенації. Не засвоюється організмом і практично повністю виводиться з організму в незмінному вигляді. Не несе вуглеводного навантаження та немає впливу на рівень глюкози в крові, тому безпечний для людей з цукровим діабетом. Має синергетичний ефект – при використанні з іншими підсолоджувачами (цикламатом, сахарином, ацесульфамом калію) можна отримати більш солодкий смак при меншій кількості підсолоджувача. Представляє собою підсолоджувач загального призначення, може використовуватися в широкому спектрі харчових продуктів. Виявляє негативну синергію при змішуванні з аспартамом. Має найвищу вартість виробництва. Широко використовується у виробництві напоїв, молочних десертів, консервованих та заморожених овочів та фруктів, джемів, кондитерських та хлібобулочних виробів, жувальної гумки, соусів, лікарських препаратів, косметичних засобів. Також доступний як настільний підсолоджувач. Важливо зазначити, що сукралоза є безпечним синтетичним підсолоджувачем.

Цикламат (Е 952) – це синтетичний підсолоджувач, який має солодкість у 30-40 разів більшу за цукрозу. Він представлений у вигляді натрієвих, магнієвих та кальцієвих солей цикламатної кислоти. Стійкий до обробки, не змінює своїх властивостей під час технологічних процесів приготування їжі та до високих температур – не розкладається при нагріванні. Зберігає свої властивості при тривалому зберіганні. Добова доза: 7 мг/кг маси тіла. Має доступну ціну. Дозволений до вживання діабетикам, тому що не впливає на рівень глюкози в крові. В Україні використання цикламату обмежене. Найчастіше використовується в поєднанні з сахарином як столовий підсолоджувач. Застосування цикламату в інших продуктах харчування регламентується відповідними нормативними документами. Існують дані про те, що цикламат може мати негативний вплив на здоров'я людини, а саме

синергетична канцерогенна дія, ембріотоксичність, гепатотоксична дія. З цих причин цикламат заборонений до використання в деяких країнах.

Аналіз синтетичних цукрозамінників показав, що жоден з представлених на ринку не може бути використаний для заміни цукру-піску без негативних наслідків.

Існує широкий спектр натуральних цукрозамінників та підсолоджувачів, які можуть використовуватися як альтернатива цукру. Одним з найперспективніших видів цукрозамінників є похідні олігофруктози, що представляють собою складні вуглеводи, які складаються з коротких ланцюгів фруктози, підтримують гормональний рівень інсуліну та глюкагону – регулюють рівень цукру в крові та метаболізм вуглеводів і ліпідів, зменшують рівень глюкози в крові. Мають ступінь солодкості, що дорівнює ступеню солодкості сахарози: при цьому не мають негативного впливу на здоров'я. Однак, висока вартість фруктоолігосахаридів є причиною їх обмеженого використання в харчових продуктах. Важливо зазначити, що натуральні цукрозамінники та підсолоджувачі можуть мати ряд переваг перед штучними підсолоджувачами.

Основними представниками є ксиліт, сорбіт, мальтит, ізомальт, маніт, лактіол. Ксиліт (Е 967) – це цукровий спирт, який використовується як підсолоджувач, він має високу розчинність, тому легко вводиться до структури продуктів харчування та напоїв, не всмоктується кишечником. Солодкість відповідає сахарозі. Не сприяє розвитку карієсу зубів, може використовуватися людьми з діабетом. Проте, при передозуванні викликає розлад кишково-шлункового тракту. Не бере участі у формуванні структури та кольору продуктів. Може використовуватися замість цукру в каві, чаї, випічці та інших продуктах, також застосовується у виробництві фруктових джемів і варення, цукерок, вафель, печива, морозива, шоколаду та інших продуктів [32].

Сорбіт (Е420) – це ще один цукровий спирт, який використовується як підсолоджувач. Легко додається до продуктів харчування та напоїв, але солодкість менша за солодкість сахарозу на 48%. При вживанні у великих

кількостях викликає розлад кишкового тракту. Дешевший за ксиліт, однак, має металевий присмак, що може псувати смак продуктів. Набув широкого використання як столовий цукрозамінювач, у виробництві кондитерських виробів, таких як шоколад, цукерки, печиво, вафлі, помадки, мармелад, варення, повидло, напої та інших продуктів. Споживачам з діабетом слід вживати ксиліт та сорбіт з обережністю, оскільки вони можуть впливати на рівень цукру в крові.

Маніт (Е 421) – це цукровий спирт, який використовується як підсолоджувач, має ряд властивостей, які роблять його цінним для харчової промисловості. По-перше Стабілізуючі властивості: використовується у виробництві жувальної гумки, кисломолочних продуктів, кремів в якості стабілізатора системи продукту, по-друге – може використовуватися як кондитерський розпушувач. Однак, маніт має й негативні властивості, він знижує реабсорбцію води: є дегідратаційною речовиною, може призводити до зневоднення організму та має негативний вплив на кровообіг. З цих причин важливо використовувати маніт з обережністю.

Лактіол (Е 966) – це ще один цукровий спирт, який використовується як підсолоджувач. Він має деякі переваги перед іншими цукровими спиртами – ідентична структура, об'єм, терміни зберігання: кондитерські вироби з лактіолом не відрізняються від продуктів з використанням цукру білого. Однак, невисокий ступінь солодкості та не дозволяє зменшити енергетичну цінність продуктів, а при значному перевищенні добової дози може викликати метеоризм.

Мальтит (Е 965) – це синтетичний підсолоджувач, який широко використовується в харчовій промисловості, який має ряд властивостей, що роблять його цінним для виробників продуктів харчування (табл. 2.1). Має приємний солодкий смак, солодкість становить 80% по відношенню до сахарози, без запаху, легко розчиняється у воді та не змінює смак продуктів. Дозволений без обмежень у використанні, так як не має негативного впливу на здоров'я людини.

У кишечнику мальтит метаболізується наступним чином – не повністю гідролізується до глюкози, що робить його менш калорійним, ніж цукор та розкладається на коротколанцюгові жирні кислоти(утворені кислоти є корисними для здоров'я кишечника) [33].

Мальтит також має ряд функціональних властивостей як емульгуючий агент та стабілізуючий. Завдяки цим властивостям мальтит використовується в широкому спектрі продуктів харчування, включаючи:

Таблиця 2.1

Характеристика мальтит

Властивість	Опис	Переваги
Розчинність	мальтитол 76 г/100 г при 25°C	
Термостійкість	висока термостійкість, витримує нагрівання до 200°C без значних змін кольору або смаку.	придатний для використання в рецептах, які потребують високих температур, таких як випічка та карамелізація
Енергетична цінність	2,4 ккал/г порівняно з 4 ккал/г	Використання в харчовій галузі для створення низькокалорійних продуктів
Вплив на рівень глюкози	не спричинює значного підвищення рівня глюкози в крові.	низький ГІ, дана властивість дозволяє використовувати цукрозамінник для виробництва харчових продуктів споживачам, що страждають на ожиріння та цукровий діабет
Дія на організм	носії солодкого смаку, не металізується організмом так само, як цукор	діє як дієтичне волокно не сприяє карієсу зубів

- драже: утворює тверде та міцне дисперсійне середовище оболонки, аналогічне сахарозі, але з меншим вуглеводним навантаженням.

- випічка: покращує смак, текстуру та термін зберігання.
- морозиво: робить морозиво більш кремовим і запобігає утворенню кристалів льоду.
- напої: додає солодкість без калорій.

Мальтит є безпечним та ефективним підсолоджувачем, який може використовуватися як альтернатива цукру в багатьох продуктах харчування [34].

Ізомальтит (Е 953), також відомий як ізомальт представляє собою цукровий спирт, який використовується як підсолоджувач та має ряд властивостей, які роблять його цінним для харчової промисловості (табл. 2.2). Структуроутворююча властивість аналогічна сахарозі, робить ізомальтит цінним для виробництва кондитерських виробів, не викликає карієсу. Ступінь солодкості – залежить від концентрації, властивостей продукту та температури середовища, також має синергію з інтенсивними підсолоджувачами. Ізомальтит широко використовується в наступних продуктах:

- продукти для діабетиків: не впливає на рівень цукру в крові.
- м'яка та тверда карамель: надає карамелі бажану текстуру.
- грильяж: робить грильяж хрустким.
- драже: утворює тверде та міцне дисперсійне середовище оболонки.
- шоколад: покращує смак і текстуру шоколаду.
- морозиво: робить морозиво більш кремовим і запобігає утворенню кристалів льоду.
- жувальна гумка: додає жувальній гумці солодкий смак без калорій.

Важливо зазначити, що має обмеження щодо кількості споживання. В разі передозування викликає порушення кишково-шлункового тракту.

Відомим на сьогодні є підсолоджувач туаманін (Е 957), з найвищою інтенсивністю за сахарозу в 1600 – 2500 разів. Однак, чутливий до температури та умов рН середовища, наявності солей та кисню, тому має обмеження у виробництві кондитерських виробів. Специфіка смаку полягає в тому, що сприймається не одразу, однак залишається на довгий період часу [35].

Таблиця 2.2

Характеристика ізомальту

Властивість	Опис	Переваги
Гігроскопічність	нижча за цукор, практично не вбирає вологу при температурі $t = 25^{\circ}\text{C}$ і відносної вологості до 85%.	передбачається, що використання ізомальту призведе до більш стабільного виробу
Переробляється	легше переробляється, ніж цукор, при цьому має високу стійкість до дії кислот і ферментативного гідролізу;	потребують менше енерговитрат; менша ймовірність пригорання, деформації або розшарування; широкий спектр застосування; триваліший термін зберігання.
Розчинність	має прийнятну розчинність 24 г у 100 г розчину при 24°C , збільшуючи температуру	розчинність ізомальту може бути скоригована шляхом зміни температури, що дозволяє виробникам створювати продукти з бажаною консистенцією
Термостійкість	висока термостійкість температура плавлення від 145 до 150°C	хімічна структура не змінюється при звичайних температурах приготування, вважається, придатний інгредієнт для виробництва дієтичної продукції з операціями кип'ятіння та збивання при високих температурах.
Енергетична цінність	2,4 кКал/г (згідно з Директивою ЄС про харчування та маркування) порівняно з сахарозою – 4 кКал/г	Створення дієтичних продуктів з нижчою калорійністю
Вплив на рівень глюкози	суттєво не підвищує рівень глюкози в крові	не підвищує інсулін, низький ГІ, дана властивість дозволяє використовувати цукрозамінник для виробництва харчових продуктів споживачам, що страждають на ожиріння та цукровий діабет
Дія на організм	використовується як носій солодкого смаку	діє як дієтичне волокно; не сприяє карієсу зубів

Гліциризин (Е 958) – речовина, що не має чітко вираженого солодкого смаку зі специфічним присмаком і запахом, за рахунок чого має обмеження у використанні. У ряді країн він заборонений, оскільки є аналогом кортикостероїдів та володіє наркотичною дією.

Виходячи з аналізу цукрозамінників та підсолоджувачів, що реалізуються сьогодні на ринку України перспективним за своїми властивостями у виробництві цукрових виробів є мальтит та ізомальт та їх похідні.

Висновки до розділу 2

Аналізуючи кондитерський ринок ресторанного господарства встановлено, що кондитерська галузь є однією найрозвиненішою в Україні, сформованою та має високу конкуренцію. Спад об'ємів виробництва припав на 2019 р., що пов'язано з пандемією, після прослідковується позитивна динаміка порівнюючи 2020 та 2021 роки. Однак, значних змін ринок зазнав у 2022 р. з початком повномасштабної війни, особливо зазнали падіння об'ємів виробники у східних та південних областях України та у центральних. Відмічено, що на ринку простежується домінування вітчизняних виробників – близько 95% продукції на ринку виробляється в Україні. Також відмічена тенденція того, що виробники з кожним роком все більше сфокусовані на експорт, зокрема в ЄС та США.

Кондитерський ринок розподілено умовно на три сегменти – борошняні, шоколадні та цукрові кондитерські вироби. Лідером на ринку, що виробляє цукрові кондитерські вироби, зокрема лукум, є ТМ «Лукас». У 2021 р. виготовлено близько 265 тис. тон цукристих кондитерських виробів, з яких 32 тис. тон припадає на збивні кондитерські вироби, а саме: зефір, пастилу, лукум, цукерки «Пташине молоко», «Нуга» та ін., що більше на 8 % у порівнянні з 2020 р. Однак, за останні роки спостерігається дефіцит виробників збивних кондитерських виробів, що пов'язано зі скороченням вживання саме цукристих кондитерських виробів, причиною чого є високий вміст цукру-піску.

Наступним етапом було аналіз сучасних цукрозамінювача, що застосовуються у ресторанному господарстві. В результаті встановлено, що застосування синтетичних цукрозамінників, може мати багато обмежень та недоліків. Розглянуто було аспартам, сахарин, ацесульфам-К, ортизон, сукралоза та цикламат, та встановлено, що жоден з зазначених не має подібних функціональних властивостей до цукру-піску та має ряд побічних ефектів на організм споживача. Серед асортименту натуральних речовин встановлено, що перспективним є мальтит та ізомальт. Проаналізувавши їх властивості було визначено доцільність їх використання у рецептурі лукуму.

РОЗДІЛ 3. РОЗРОБЛЕННЯ ПРОЄКТУ ТЕХНОЛОГІЇ ЛУКУМУ ЗБИВНОГО З ВИКОРИСТАННЯМ ЦУКРОЗАМІННИКІВ

3.1 Розроблення проєкту технології лукуму збивного з використанням ізомальту та мальтиту

В сьогоденні формуються нові стандарти щодо харчування споживачів, в тому числі і в ресторанній сфері. Після пандемії споживач з особою увагою підходить до вибору продукту, його якості та поживної цінності. Великої популярності набули біологічно-активні добавки, вітамінні комплекси та застосування цукрозамінювачів. Виходячи зі споживацьких уподобань нами було розроблено інноваційний задум, ідеї якого відображені у табл. 3.1.

Таблиця 3.1

Інноваційний задум модернізації виробництва лукуму збивного

Найменування показника	Характеристика
Стратегія продукту	Модернізація виробництва лукуму збивного реалізується за рахунок повного вилучення основного компоненту – цукру-піску та заміною його на цукрозамінювач – ізомальт, мальтит (сироп мвльтитолу) використано як компонент при приготування цукрового сиропу для вилучення патоки крохмальної – похідної речовини цукру, що має високу калорійність. Даний прийом забезпечить отримання продукту зі зниженою калорійністю та глікемічним навантаженням, що розширить коло потенційних споживачів. При цьому технологічний процес не ускладняється у порівнянні з продуктом-прототипом. Отриманий продукт готовий до вживання.
Цільова аудиторія	В2С: – сфера гостинності та громадського харчування; – партнерство з дистриб'юторами та рітейлерами; – забезпечення оптових та роздрібних мереж;

Продовження таблиці 3.1

	B2B: – споживачі, які ведуть здорове харчування; – споживачі з особливими потребами (при діабетах, ожирінні); сегментах wellness та дієтичного харчування
Переваги перед конкурентами	– відсутність цукру в рецептурі; – зниження калорійності; – зниження глікемічного навантаження.
Асортиментна пропозиція	– розширення асортименту продуктів спеціального призначення, а саме для хворих на ожиріння та цукровий діабет. – розширення асортименту збивних кондитерських виробів, за рахунок варіювання рецептур, що включають різні фруктові пюре.
Органолептичні показники	збивний кондитерський виріб, що не має відмінностей смаку та запаху відповідно до прототипу, з ніжною дрібнодисперсною структурою
Маса продукту для реалізації	50 гр., 300 гр.
Строки та умови зберігання	90 діб, при температурі $15 \pm 3^\circ\text{C}$, та відносній вологості 65...78,0 %,
Прогнозована роздрібна ціна	20-25 гр. за 50 гр. 105 грн. за 300 гр.

Для реалізації інноваційний задуму модернізації виробництва лукуму збивного необхідно було дослідити вплив заміни ізомальту та мальтиту в системі продукту. Ізомальт використовували у вигляді дрібнодисперсного порошку, що має кількість СР 85 %, мальтит – у вигляді сиропу мальтиту, використали під час приготування н/ф «сиропу», кількість СР складає 60 %. Солодкість сиропу мальтиту приблизно на 70-80% менша, ніж патоки, складає 0,8 од. SES, а ізомальту 0,6 од. SES. Шляхом математичного розрахунку відповідно до кількості СР розраховано, що кількість мальтиту необхідно збільшити у порівнянні з патокою в класичній рецептурі на 23 % – 159,2 г. Даний прийом тігне за собою дослідження ймовірних змін при приготуванні н/ф «сиропу». Сироп готували до кількості СР $84,5 \pm 2\%$. Час уварювання за

класичною рецептурою сягає (20...30) ·60 с, при температурі 100...102 °С (табл. 3.2).

Таблиця 3.2

Дослідження зміни параметрів приготування н/ф «сиропу»

Найменування показника	Інтервал часу (τ), 1·60 с				
	20...25	26...31	32...37	38...43	44...49
Вміст сухих речовин (%)	68...70	72...75	76...79	81...84	85...87
Температура кипіння (t_k), °С	103±0,1%	103±0,2 %	106±0,1 %	106±0,3 %	107±0,3 %

З результатів бачимо, що час уварювання н/ф «сиропу» до необхідної кількості СР збільшується в порівнянні з класичною технологією виробництва і складає $35 \pm 2 \cdot 60$ с.

Наступним етапом був розрахунок кількості ізомальту в еквіваленті до солодкості та кількості СР цукру-піску. Враховуючи еквівалент солодкості ізомальту до цукру-піску, його необхідно ввести в кількості на 40 % більше, при цьому кількість СР перевищить у 35 %, що може негативно вплинути на піноутворюючі (ПУ) властивості н/ф «пастильної маси», саме тому провели ряд наступних досліджень, що представлені на рисунку 3.1. та табл.3.3.

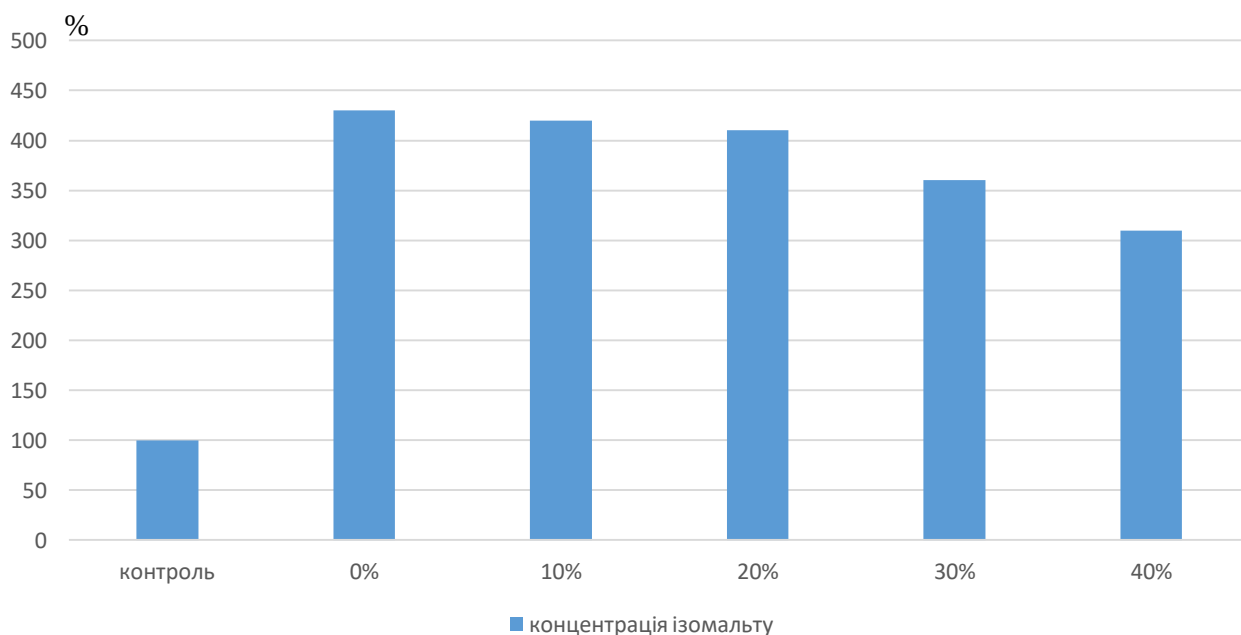


Рис. 3.1 ПУ властивості зразків н/ф «пастильної маси»

Таблиця 3.3

Дослідження піностійкості пастильної маси

Концентрація ізомальту	Тривалість дослідження, $\tau \cdot 60^2$ с				
	0	3	6	9	12
0 %	100 %	100 %	97 %	95 %	95 %
10 %	100 %	100 %	99 %	99 %	97 %
20 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %
30 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %

В якості контролю, за методом Лур'є, використано суміш інгредієнтів, яка використовується у рецептурі прототипу, зразок №1 – 0 % концентрація – це зразок після збивання суміш інгредієнтів прототипу. З результатів дослідження бачимо, що при підвищенні концентрації ізомальту ПУ здатність зменшується, що пов'язано з механізмом формування піни в дисперсному середовищі (п.1.1) при підвищенні кількості СР. Результати дослідження піностійкості показали позитивний вплив збільшення концентрації ізомальту на стабільність системи (ПС). Однак, раціональною концентрацією визначено збільшення кількості ізомальту на 20 % відповідно до кількості цукру-піску у рецептурі прототипу, що склала 711,84 г. Різницю за вмістом СР у рецептурі компенсували додаванням до н/ф «пастильна маса» порошку яблук сухих.

Враховуючи зміну солодкості при використанні ізомальту та мальтиту, вивчено органолептичні показники модельних систем з різною концентрацією ізомальту. Результати приведені в табл. 3.4.

Аналізуючи отримані результати бачимо, що зразок № 3 – лукум збивний з ізомальтом 20 % відповідає вимогам нормативного документу ДСТУ 4688:2006 «Східні солодощі типу м'яких цукерок. Загальні технічні умови» [4] та має відповідні органолептичні показники. Отримані результати надали можливість модернізувати рецептурний склад лукуму збивного, в якому вилучено цукор-пісок, патоку крохмальну та введено цукрозамінники ізомальт та мальтит (табл. 3.5).

Таблиця 3.4

Органолептична оцінка модельних систем лукуму збивного

Зразок	Смак	Консистенція	Форма та поверхня	Колір
№ 1 прототип лукум збивний «Ванільний» (контроль)	солодкий, властивий виробу, без сторонніх присмаків	м'яка, однорідна, дрібнопориста, добре розвинена не тягуча	форма без дефектів без викривлень граней та ребер, із рівними краями, поверхня без ушкоджень, притаманна виробу, без грубого затвердіння на гранях та без виділення сиропу	притаманний виробу відповідно до наповнювачів та барвників
№2 лукум збивний з 10 % ізомальтом	слабо виражений солодкий смак у порівнянні з прототипом, яскраво виражений смак яблучного пюре, без сторонніх присмаків	тягуча, погано розвинена не однорідна	форма має нечітких граней, поверхня злегка нерівномірною та гливка, без грубого затвердіння на гранях та без виділення сиропу	
№с 3 лукум збивний з 20 % ізомальтом	в міру солодкий, солодкість нижча за прототип, смак яблучного пюре менш виражений, без сторонніх присмаків	м'яка, однорідна, дрібнопориста, добре розвинена не тягуча	форма без дефектів без викривлень граней та ребер із рівними краями, поверхня без ушкоджень, притаманна виробу, без грубого затвердіння на гранях та без виділення сиропу	
№ 4 лукум збивний з 30 % ізомальтом	смак солодкий, яблучне пюре слабко виражене, без сторонніх присмаків	більш груба, однорідна, дрібнопориста, не тягуча		
№ 5 лукум збивний з 40 % ізомальтом	смак солодкий, з легка металевий присмак	груба, однорідна, щільна, не тягуча		

Таблиця 3.5

Проект рецептури лукуму збивного з ізомальтом та мальтитом

Найменування сировини	Вміст сухих речовин %	Витрати сировини, кг			
		За сумою фаз		на 1 т готової продукції	
		в натурі	в сухих речовинах	в натурі	в сухих речовинах
Ізомальт	85,0	711,84	605,1	479,9	479,2
Пюре яблучне	10,0	69,24	6,92	69,55	6,95
Порошок яблук сухих	94,0	38,4	36,1	39,1	35,4
Мальтит (сироп мальтитолу)	60,0	159,2	95,52	123,07	96,0
Крохмаль	87,0	108,08	94,03	108,62	94,5
Білок яєчний	12,0	30,3	3,64	30,49	3,66
Кислота молочна	40,0	6,0	2,4	6,03	2,41
Всього:	-	1084,7	843,63	994,53	847,83
Вихід:	78,0	1000,00	780,0	1000,00	780,0

Враховуючи, що при модернізації виробництва лукуму збивного з цукрозамінювачами не застосовано додаткової сировини, технологічні параметри майже не зазнали змін – додаткове обладнання не потребується, технологічну схему представлено на рис. 3.2, апаратурно-технологічну схему на рис. 3.3. Підсистема А представляє собою отримання лукуму збивного з ізомальтом та мальтитом, процес підготовки до реалізації, а саме формування, драглеутворення, сушіння та охолодження. Підсистема В передбачає одержання н/ф «пастильна маса», а саме отримання напівфабрикату найвищого ступеню готовності у поєднанні систем продукту. Підсистема С представляє собою одержання н/ф «сироп», підсистема використовує функціонально-технологічні властивості сировини, що включає механічну обробку сировини, забезпечення безпеки сировини, отримання напівфабрикатів із певними характеристиками, готових до подальшого використання.

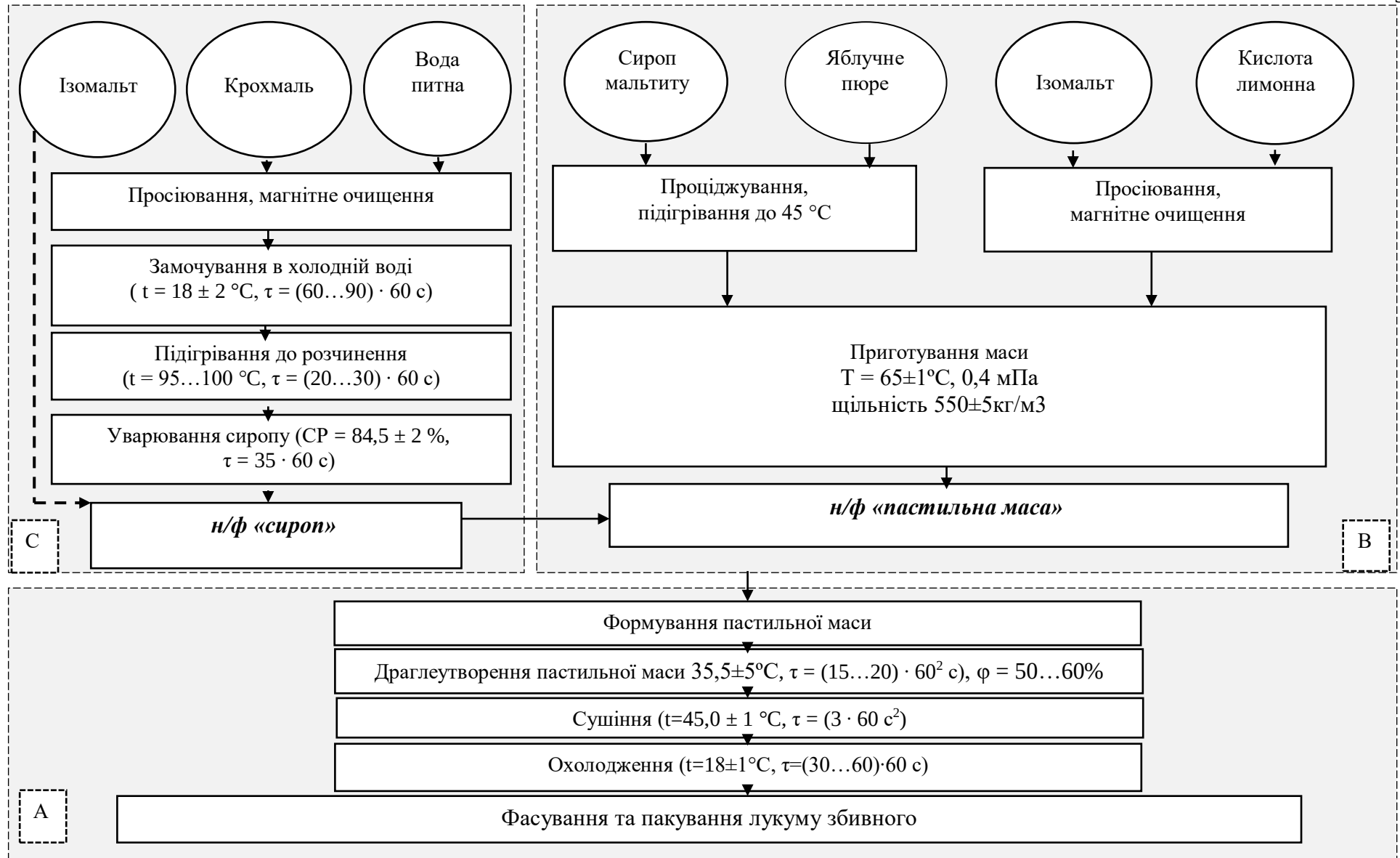


Рис. 3.2 Проєкт технологічної схеми виробництва лукуму збивного з ізомальтом та мальтитом

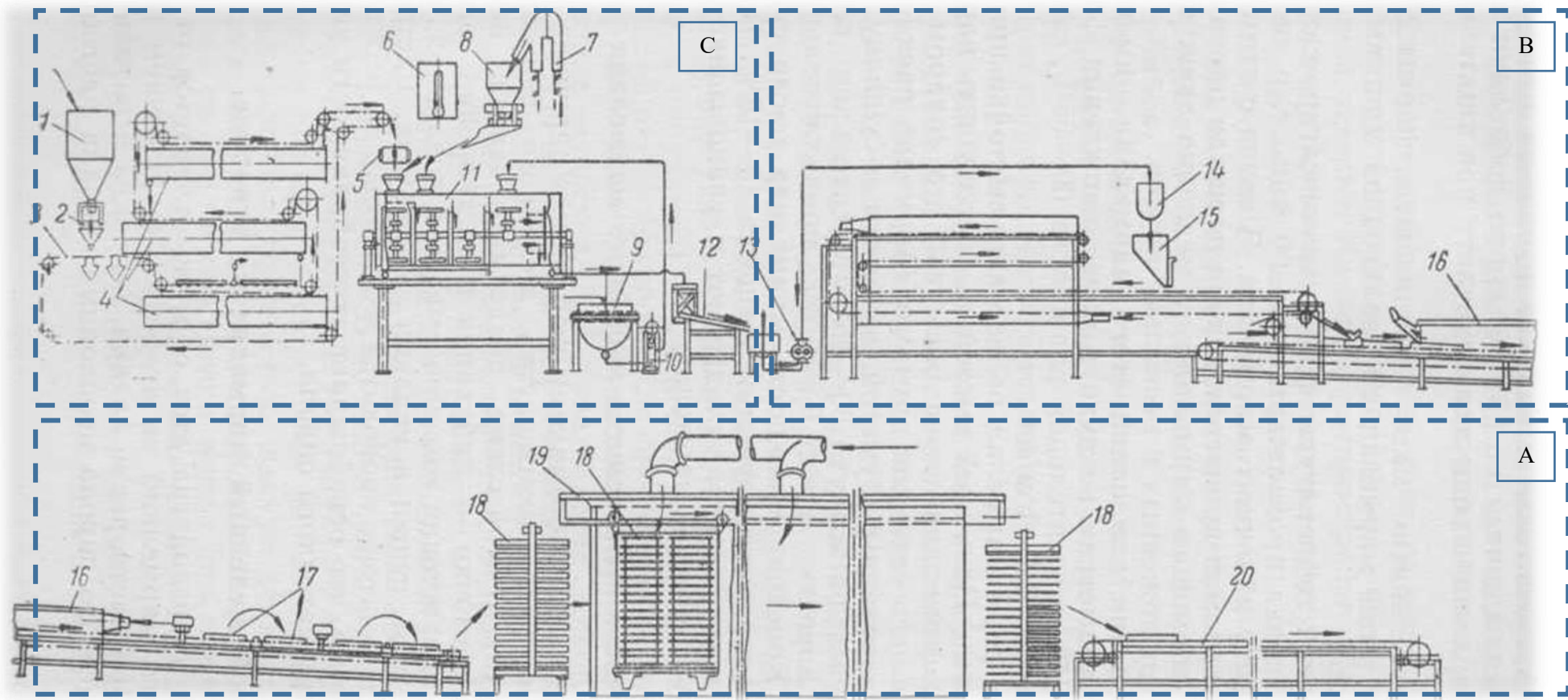


Рис. 3.3 Апаратурно-технологічна схема виробництва лукуму збивного з ізомальтом та мальтитом: 1 – бункер для сухого крохмалю; 2 – ваговий дозатор; 3 – ковшовий конвеєр; 4 – ванни для замочки крохмалю; 5 – дозатор для набряклого крохмалю; 6 – мірник для води; 7 – елеватор для ізомальту; 8 – дозатор для ізомальту; 9 – котел для розігріву сиропу; 10 – насос; 11 – розчинник; 12 – апарат для охолодження; 13 – насос; 14 – чотирисекційний змішувач для роздільної маси; 15 – відливальна машина; 16 – камера вистійки; 17 – механізм для обсипки; 18 – підвісні стелажі; 19 – сушарка; 20 – конвеєр для укладання готового лукуму

3.2 Нормування показників якості та безпечності лукуму збивного з ізомальтом та мальтитом

Сукупністю характеристик визначає якість продукту, факторами чого виступають його складу, пожива цінність протягом терміну зберігання, включаючи зміну органолептичних та фізико-хімічних показників. Важливим аспектом якості є енергетична цінність та глікемічне навантаження (ГН). Згідно з вимогами ДСТУ 4688:2006 «Східні солодощі типу м'яких цукерок. Загальні технічні умови», лукум збивний з ізомальтом та мальтитом має відповідати показникам, зазначеним у таблиці 3.6, що ґрунтуються на основі органолептичних показників продукту-прототипу.

Таблиця 3.6

Органолептичні показники лукуму збивного з ізомальтом та мальтитом

Показники	Норма
Смак та запах	властивий виробу та внесеним добавкам без стороннього присмаку та запаху
Колір	притаманний виробу відповідно до наповнювачів та барвників
Структура та консистенція	добре розвинена дрібнопориста, однорідна, м'яка, ніжна, не тягуча
Форма	форма правильна, без деформації
Стан поверхні	малюнок на поверхні не зруйнований з чіткими візерунками

Враховуючи, що важливими фізико-хімічними показниками, які визначають якість лукуму збивного з ізомальтом та мальтитом є вміст вологи, редукуючих речовин, щільність, титрована кислотність, встановлено норми та представлені у табл. 3.7.

Враховуючи, що інгредієнтний склад не зазнав кардинальних змін, мікробіологічні показники та показники безпеки мають нормуватися відповідно до ДСТУ 4688:2006 «Східні солодощі типу м'яких цукерок. Загальні технічні умови».

Таблиця 3.7

Фізико-хімічні показники лукуму збивного з ізомальтом та мальтитом

Показники	Норма
Масова частка вологи, %	23
Вміст редукуючих речовин, %	18
Загальна кислотність, град	2,7
Активна кислотність, рН	4,8
Щільність, кг/м ³	520

Інноваційний задум покладено на змінну енергетичної цінності та ГН, тому наступним етапом було розрахунок даних показників (табл. 3.8). Аналізуючи енергетичну цінність та калорійність продукту-прототипу бачимо, що показники складають 1432,7 кДж та 342,4 кКал відповідно, тоді як у лукуму збивному з ізомальтом та мальтитом енергетична цінність складає 1076,3 кДж, калорійність 257,0 к Кал. Отже, прийом модернізації виробництва лукуму збивного шляхом заміни цукру-піску та патоки крохмальної на ізомальт та мальтит дозволяє знизити показники на 25 %. При цьому значних змін зазнає показник ГН, у продукті-прототипі ГН дорівнює 61 од. при споживанні 100 г виробу, що є дуже високим значенням і класифікує його як продукт з високим глікемічним навантаженням. В той час як лукум збивний з ізомальтом та мальтитом має ГН 19,5 од., що класифікує отриманий виріб як продукт з низьким глікемічним навантаженням. Виходячи з отриманих результатів рекомендоване добове споживання модернізованої рецептури лукуму збивного сягає 50 г на добу.

Для виводу модернізованого продукту на ринок ресторанних послуг необхідно підкреслити його інноваційний задум, а саме подати інформацію для споживача шляхом маркування споживчої тари, саме тому розроблено проєкт маркування для лукуму з ізомальтом та мальтитом та наведено в табл. 3.9, що формувалось ґрунтуючись на вимогах ДСТУ 4688:2006.

Таблиця 3.8

Розрахунок енергетичної цінності та глікемічного навантаження лукуму збивного

Найменування сировини	Енергетична цінність продукту та ГН, кг							
	Кількість сировини, г	кКал	Лукум збивний «ванільний» (прототип)			Лукум збивний з ізомальтом та мальтитом		
			кКал	кДж	ГН	кКал	кДж	ГН
Цукрова пудра на формування	2,8	400	11,2	46,9	70	-	-	-
Цукрова пудра на обсипку	57,3	400	229,2	959,0	70	-	-	-
Цукор білий	593,42	400	2373,7	9931,5	70	-	-	-
Пюре яблучне	69,24	50	34,6	144,8	40	34,6	144,8	40
Патока крохмальна	122,47	300	367,4	1537,2	70	-	-	-
Крохмаль	108,08	360	389,1	1628,0	85	389,1	1628,0	85
Білок яечний	30,3	50	15,2	63,6	0	15,2	63,6	0
Кислота молочна	6,0	3	0,2	0,84	0	0,2	0,84	0
Ізомальт	711,84	240	-	-	-	1708,4	7148,0	9
Мальтит	159,2	210	-	-	-	334,3	1398,7	35
Порошок яблук сухих	35,4	250	-	-	-	88,5	370,3	35
Вихід:	1000,00		3423,6	14328,7	607,03	2570,3	10762,6	195,
Всього	на 100,0 г		342,4	1432,7	61	257,0	1076,3	19,5

Таблиця 3.9

Проект маркування лукуму збивного з ізомальтом та мальтитом

№	Показник	Характеристика
1	назва продукту	лукум збивний без цукру
2	назва підприємства-виробника, адреса, товарний знак місце виготовлення	залежно від місця впровадження
3	маса нетто	50 гр
4	склад продукту	ізомальт (E953), мальтит (E965), крохмаль (E1404), лимонна кислота (E330), пюре яблучне, яблука сухі, білок яєчний, барвник (залежно від рецептури), ароматизатор (залежно від рецептури)
5	дата виготовлення	зазначається відповідно після фасування
6	строк придатності	90 діб
7	умови зберігання	при температурі $15 \pm 3^{\circ}\text{C}$, та відносній вологості 65...78,0 %,
8	харчова цінність	енергетична цінність (калорійність) 1076,3 кДж (257,0 кКал) на 100 гр продукту. вуглеводи: 94,3 г /100 г продукту білки: 4,25 г / 100 г продукту жири: 0,01 г/100 г продукту
9	рекомендоване вживання	50 г на добу енергетична цінність 538,2 кДж (128,5 кКал) ГН = 9,75
10	ГН при вживанні 100 гр продукту	19,5 од. (класифікується як продукт з низьким ГН)
	назва цукрозамінника	ізомальт, мальтит
11	інформація про цукрозамінювачі	ізомальт – це цукрозамінник, який синтезують з сахарози. перевагою його є те, що він погано всмоктується в стінках кишечника і має низький глікемічний індекс ($GI = 9$). завдяки цим властивостям, продукти з ізомальтом рекомендуються для людей з діабетом; мальтит – це підсолоджувач, який виготовляється з мальтози, що міститься у злаках. він є натуральним інгредієнтом без штучних добавок. мальтит містить вдвічі менше калорій, ніж цукор: 2,1 кКал/г порівняно з 4 кКал/г у цукрі.

Продовження таблиці 3.9

1	2	3
12	добова доза вживання, не більше: ізомальт, не більше мальтит, не більше	50 г 50 г
13	штрихове кодування	позначаються виробником
14	вміст ізомальту на 100 г продукту	71 г
15	вміст мальтиту на 100 г продукту	16 г

Висновки до розділу 3

Виходячи із завдання роботи складено інноваційний задум, в якому визначено стратегію продукту, споживацький сегмент, переваги перед конкурентами та інші особливості продукту. Ґрунтуючись на інноваційному задумі складено план експерименту, в якому шляхом математичного розрахунку визначено кількість цукрозамінників для вилучення цукру-піску та патоки крохмальної без втрати якісних характеристик виробу.

В результаті встановлено, що технологічний процес приготування із застосуванням сиропу мальтиту в н/ф «сироп» незначно збільшується і складає $35 \pm 2 \cdot 60$ с, що на $5 \cdot 60$ с перевищує класичну технологію. Встановлено, раціональну концентрацію введення ізомальту шляхом вивчення піноутворюючої властивості н/ф «пастильна маса» та її піностійкості, досліджено органолептичні властивості модельних систем та встановлено можливість збільшення кількості ізомальту на 20 % відповідно до кількості цукру-піску у рецептурі прототипу. Таким чином досягається необхідна солодкість виробу та відповідна консистенція виробу. Отримані результати надали можливість модернізувати виробництво лукуму збивного, в якому вилучено цукор-пісок, патоку крохмальну та введено цукрозамінники ізомальт та мальтит. Розроблено проєкт рецептури та технологічного процесу виробництва, останній не потребує кардинальних змін в апаратному оснащенні.

Враховуючи зміни в складі розроблено норми якості щодо органолептичних та фізико-хімічних показників, мікробіологічні показники та показники безпеки мають нормуватися відповідно до ДСТУ 4688:2006 «Східні солодощі типу м'яких цукерок. Загальні технічні умови».

Головною ідеєю було зниження енергетичної цінності та глікемічного навантаження. Дані розрахунку показали, що енергетична цінність лукуму збивного з ізомальтом та мальтитом нижча на 25 %, а глікемічне навантаження знижено на 68 % і становить 19,5 од. в порівнянні з продуктом-прототипом, глікемічне навантаження якого складає 61 од. Отриманий результат глікемічного навантаження модернізованого продукту дозволяє класифікувати його як продукт з низьким глікемічним навантаженням та розширює коло споживачів, в першу чергу тих, хто страждає на цукровий діабет. Враховуючи зміни в процесі модернізації виробництва лукуму збивного з ізомальтом та мальтитом, розроблено проект маркування споживацької тари.

Висновки

В ході дипломної роботи було вивчено теоретичні основи формування якості збивних кондитерських виробів для підприємств ресторанного господарств. Розглянуто сучасний асортимент та визначено продукт-аналог. Подальші дослідження були присвячені аналізу рецептурного складу та особливостям технології виробництва лукуму збивного, визначено сильні та слабкі сторони продукту. Для подальших досліджень потребувалось вивчення існуючих інноваційних технологій, що надало змогу продовжити роботу.

В другому розділі вивчено стан ринку кондитерських виробів та актуальність модернізації виробництва шляхом інноваційного задуму, який містив у собі ідею вилучення цукру-піску та заміною його на цукрозамінювачі. Саме аналіз ринку показав дефіцитний стан в сфері виробництва збивних кондитерських виробів та виробів зі зниженою енергетичною цінністю. Вивчено асортимент цукрозамінювачів, що реалізуються та дозволені на вітчизняному ринку. Встановлено, що перспективними є ізомальт та мальтит, природного походження речовини, що мають властивості цукру-піску.

В ході подальших досліджень розроблено інноваційний задум, складено проєкт рецептури та технологію виробництва лукуму збивного з ізомальтом та мальтитом. Визначено, що модернізація виробництва лукуму збивного шляхом вилучення цукру-піску та патоки крохмальної та заміни їх на ізомальт та мальтит дозволяють отримати продукт енергетична цінність якого знижена на 25 %, а глікемічне навантаження на 68 %. Отриманий продукт має глікемічне навантаження 19,5 од., що класифікує його як продукт з низьким глікемічним навантаженням, Отже ідею інноваційного задуму було досягнуто.

Література:

1. Рудавська Г.Б., Тищенко Є.В., Притульська Н.В. Наукові підходи та практичні аспекти оптимізації асортименту продуктів спеціального призначення, К. : КНТЕУ. 2002. 371 с.
2. Пересічний М.І., Кравченко М.Ф., Федорова Д.В. Технологія продуктів харчування функціонального призначення : монографія за ред. М.І. Пересічного. К : КНТЕУ. 2008. 717 с.
3. Сирохман І.В, Лозова Т.М., Наукові основи формування споживних властивостей і зберігання якості борошняних кондитерських виробів: монографія. Укоопспілка, Л. : ЛКА, 2009. 456 с.
4. Східні солодощі типу м'яких цукерок ДСТУ 4688:2006 «Східні солодощі типу м'яких цукерок. Загальні технічні умови». Чинний від 2007.07.01. К. : Держспоживстандарт України, 2003. 14 с.
5. Сирохман В.І., Завгородня В.М. Товарознавство харчових продуктів функціонального призначення. К.: Центр учбової літератури, 2009. 207с.
6. Ліпець А.А. Технологія крохмалю та крохмалепродуктів. К.: НУХТ, 2003. 168 с.
7. Сирохман І.В. Асортимент і якість кондитерських виробів. К. : Центр учбової літератури, 2009. 636 с.
8. Pankiv V.I. Havryliuk V.M., Popovych L.V., Vatseba A.O., Olenovych O.A. Screening for hypothyroidism in the middle-aged population. Journal of Endocrinological Investigation. 2011. Vol.24, Suppl.to №6. P.121.
9. Пересічний М. І. Збірник рецептур страв (технологічних карт) з використанням рослинного підсолоджувача – стевіясану. К. : КНТУ, 2001. 206 с.
10. Дюкарева Г. І., Соколовська О. О. Вплив водного екстракту стевії на кінетику набрякання агару. Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі : зб. наук. пр. Х. : ХДУХТ, 2014. Вип. 1 (19), С. 242–252.

11. Горальчук А. Б. Реологічні методи дослідження сировини і харчових продуктів та автоматизація розрахунків реологічних характеристик. Х. : ХДУХТ, 2006. 63 с.
12. Пивоваров П. П. Мороз О. В. Закономірності переходу кальцію в іонний стан для ініціювання гелеутворення. Прогресивні техніка і технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі : зб. наук. пр. Х. : ХДУХТ, 2010. Вип. 1 (11). С. 56–61.
13. Turowski M., Deshmukh B., Flarmann R. A method for determination of soluble dietary fibber in methylcellulose and hydroxypropyl methyllulose food gums Food Compos. Anal. 2007. No 5. P. 420–429.
14. Jha M. Modern Technology of Confectionery Industries with Formulae & Processes (2nd ed.). National Institute of Industrial Research. 2003. Vol. 67, P. 134–145.
15. Diabetic jelly-fruit marmalade with the chokeberry. веб-сайт URL : https://www.researchgate.net/publication/315935700_Diabetic_jelly-fruit_marmalade_with_the_chokeberry (дата звернення 14.04.2024).
16. Кравченко М. Ф. Технологія продуктів з харчовими добавками рослинного походження для оздоровчого харчування : автореф. дис. д-ра техн. наук : спец. 05.18.16. Київ, 2006. 18 с.
17. Davydenko N. I., Urzhumova A. I., Sheveleva G. I., Grigorieva R. Z. Influence of modes and parameters of baking in a combi steamer on the quality of baked goods. Journal of Technique and Technology of Food Oroduction. 2017. P. 11–52.
18. Danilchuk Y. V., Suslova N. K. Market condition, formation of the range of rye-wheat bread. Food Commodity Specialist . 2014, 10, P. 51–56.
19. Agiriga A. N. Effect of whole wheat flour on the quality of wheat- baked bread. Global Journal of Food Science and Technology. 2014; 2 (3): 124–133.
20. Bedarev A. F. Flour export as a way to improve the efficiency of grain processing. Journal of Bread Products. 2014, 12. P.10–11.

21. Khayrov R. Business design for the development and promotion of goods in the process of developing a competitive strategy for an enterprise in the bakery industry. *Entrepreneur*. 2014, 5. P. 221–229.
22. Turowski M., Deshmukh B., Flarmann R. A method for determination of soluble dietary fiber in methylcellulose and hydroxypropyl methylcellulose food gums : *Food Compos. Anal.* 2007. No 5, P. 420–429.
23. McNutt K. Sentko A. Isomalt – IUFOST Report. International Union of Food Science and Technology, Elsevier Science Ltd. 2003. Vol. 2, P. 89 – 91.
24. . Andrade G., Almeida C., Espeschit A. The addition of whole soy flour to cafeteria diet reduces metabolic risk markers in wistar rats. *Lipids in Health and Disease*. 2013; 12(1). P. 145. doi: 10.1186/1476-511X-12-145.
25. Wolrmer T. M. S. The glycaemic index. A physiological classification of dietary carbohydrate. CAB International, Cambridge. 2006. 272 p.
26. Mingshun Chen. Optimization of ultrasonic-assisted extraction of phenolic compounds, antioxidants, and anthocyanins from sugar beet molasses. *Food Chemistry*. 2014. Vol. 14. P. 234–242.
27. Дослідження ринків. Аналіз ринку кондитерських виробів в Україні. 2023 рік : веб-сайт URL : <https://pro-consulting.ua/ua/issledovanie-rynka/analiz-rynka-konditerskih-izdelij-v-ukraine-2023-god> (дата звернення 12.04.2024).
28. Аналіз сучасного кондитерського ринку України. Актуальні проблеми економіки та управління : веб-сайт URL : <http://ape.fmm.kpi.ua/article/view/226703> (дата звернення 06.04.2024).
29. Ринок кондитерських виробів: світові тренди 2024 року. Харчові технології : веб-сайт URL : <https://harch.tech/2024/02/28/rynok-kondyterskyh-verobiv-svitovi-trendy-2024/> (дата звернення 07.04.2024).
30. Дослідження ринків. Аналіз ринку кондитерських виробів зі збитими (аерованими) масами в Україні. 2021 рік : веб-сайт URL : <https://pro-consulting.ua/ua/issledovanie-rynka/analiz-rynka-konditerskih-izdelij-so-vzbitymi-aerirovannymi-massami-v-ukraine-2021-god> (дата звернення 11.04.2024).

31. Дослідження ринків. Аналіз ринку фруктових чіпсів та пастили в Україні. 2024 рік : веб-сайт URL : <https://pro-consulting.ua/ua/issledovanie-rynka/analiz-rynka-fruktovyh-chipsov-i-pastily-v-ukraine-2021-11-mes-2023-gg> (дата звернення 14.04.2024).

32. Дорохович В. В. Розробка раціональних технологій діабетичних борошняних кондитерських виробів на основі фруктози : автореф. дис...канд. техн. наук : спец. 05.18.16. К. : КНТУ, 2000. 21 с.

33. Тронько М. Д., Бальон Я. Г., Сімуров О. В. Цукрозамінники в харчових продуктах для хворих на цукровий діабет. Журнал академії медичних наук України. 2008. Т. 14, № 3. С. 470–483.

34. Дорохович А. Н., Яременко О. М., Дорохович В. В. Цукрозамінники, їх переваги та недоліки з позиції застосування під час виробництва кондитерських виробів. Продукти та Інгредієнти. 2007. № 2. – С. 28–30.

35. Kristen N. Isomalt offers candymakers new possibilities. Candy Ind. 2006. Vol. 161. p. 564.