

Наказ Вищого навчального закладу Укоопспілки
«Полтавський університет економіки і торгівлі»
18 квітня 2019 року № 88-Н

Форма № П-4.05.

ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД УКООПСІЛКИ
«ПОЛТАВСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЕКОНОМІКИ І ТОРГІВЛІ»

Факультет харчових технологій, готельно-ресторанного
та туристичного бізнесу

Форма навчання заочна

денна, заочна

Кафедра технологій харчових виробництв і ресторанного господарства

Допускається до захисту

Завідувач кафедри _____ Г.П. Хомич

(підпис)

«_____» _____ 2020 р.

МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА

на тему : «**ВИКОРИСТАННЯ СУХОГО БІЛКОВОГО СИРОВАТКОВОГО
КОНЦЕНТРАТУ ПРИ ВИРОБНИЦТВІ ХАРЧОВОЇ ПРОДУКЦІЇ**»

зі спеціальності 181 Харчові технології

освітня програма «Технології в ресторанному господарстві»

(шифр та назва)

ступеня магістра

Виконавець роботи Рожновська Катерина Олександрівна

(прізвище, ім'я, по батькові)

(підпис, дата)

Науковий керівник к.т.н., доц. Положишникова Людмила Олександрівна

(науковий ступінь, вчене звання, прізвище, ім'я, по батькові)

(підпис, дата)

Рецензент

к.т.н., доц. Молчанова Наталія Юріївна

(науковий ступінь, вчене звання, прізвище, ім'я, по батькові)

ПОЛТАВА 2020

АНОТАЦІЯ

Рожновська К. О. Використання сухого білкового сироваткового концентрату при виробництві харчової продукції. Магістерська робота зі спеціальності **181 Харчові технології**, освітня програма «**Технології в ресторанному господарстві**» ВНЗ Укоопспілки «Полтавський університет економіки і торгівлі», м. Полтава, 2020 – 152 с.

Магістерська робота складається зі вступу, п'яти розділів, висновків, списку використаних інформаційних джерел, 7 додатків. Матеріал магістерської роботи викладений на 152 сторінках друкованого тексту, містить 16 таблиць, 24 рисунки, списку використаних інформаційних джерел, який включає 82 найменування, у тому числі 6 іноземних.

Магістерську роботу присвячено дослідженню використання сухого білкового сироваткового концентрату при виробництві харчової продукції (самбуків). Серед сироваткових концентратів, що випускаються промисловістю України виокремлено сироватковий білковий концентрат, отриманий за використанням ультрафільтрації, застосування якої призводить до покращення функціональних властивостей сироваткових білків, розширення галузей використання. Досліджено піноутворювальну здатність та стабільність КСБ-УФ. Визначено, що використання у рецептурному складі виключно КСБ-УФ не надає готовим стравам належної структури. Встановлено доцільність композиційного поєднання у рецептурному складі самбуків системи з борошна нуту –КСБ-УФ.

Відмінною особливістю розробленої технології є виключення з рецептурного складу небезпечної з мікробіологічної точки зору сировини – яєчного білку. При складанні раціонів дієтичного харчування, спортсменів запропоновано заміна традиційного структуроутворювача желатину – на агар, цукру – на фруктозу.

Розроблено технологію та рецептурний склад нових самбуків з використанням КСБ-УФ, складена технологічна картка, технологічна схема, розроблені проекти технічних умов та технологічної інструкції. Проведено апробацію у закладах ресторанного господарства м. Полтави – ресторані «Міміно» (ТОВ «Фелбері Інвест»).

Ключові слова: *солодкі страви, білки, піноутворювачі, солодкі страви зі збивною структурою, ступінь ризику, безпека харчової продукції*

АННОТАЦИЯ

Рожновская К. А. Использование сухого белкового сывороточного концентрата при производстве пищевой продукции. Магистерская работа по специальности **181 Пищевые технологии**, образовательная программа «**Технологии в ресторанном хозяйстве**» ВУЗ Укоопсоюза «Полтавский университет экономики и торговли», г. Полтава, 2020 – 152 с.

Магистерская работа состоит из введения, пяти глав, выводов, списка использованных информационных источников, 7 приложений. Материал магистерской работы изложен на 152 страницах печатного текста, содержит 16 таблиц, 24 рисунка, список использованных информационных источников, включающий 82 наименования, в том числе 6 иностранных.

Магистерскую работу посвящено исследованию использования сухого белкового сывороточного концентрата при производстве пищевой продукции (самбуков). Среди сывороточных концентратов, выпускаемых промышленностью Украины выделены сывороточный белковый концентрат, полученный с использованием ультрафильтрации, применение которого приводит к улучшению функциональных свойств сывороточных белков, расширение областей применения.

Исследованы пенообразующая способность и стабильность КСБ-УФ. Определено, что использование в рецептурном составе исключительно КСБ-УФ не позволяет получить готовые изделия пенообразной структуры. Установлена целесообразность композиционного сочетания в рецептурном составе самбуков системы из муки нута –КСБ-УФ.

Отличительной особенностью разработанной технологии является исключение из рецептурного состава небезопасного с микробиологической точки зрения сырья – сырого яичного белка.

С целью включения разработанных самбук в рационы диетического питания, спортсменов предложено замену традиционного структурообразователя – желатина – на агар и сахара – на фруктозу.

Разработана технология и рецептурный состав новых самбук с использованием КСБ-УФ, составлена технологическая карта, технологическая схема, разработаны проекты технических условий и технологической инструкции. Проведена апробация в заведениях ресторанного хозяйства г. Полтавы – ресторане «Мимино» (ООО «Фелбері Інвест»).

Ключевые слова: *сладкие блюда, белки, пенообразователи, сладкие блюда со сбивной структурой, степень риска, безопасность пищевой продукции*

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

КСБ – концентрат сироватковий білковий сухий

КСБ УФ – концентрат сироватковий білковий сухий, отриманий методом ультрафільтрації

ККТ – критична контрольна точка

НД – нормативний документ

ОППУ – операційна програма-передумова

ППУ – програма-передумова

план НАССР – документ, підготовлений відповідно до принципів НАССР для НАССР - система, яка ідентифікує, оцінює і контролює небезпечні фактори, що є визначальними для безпечності харчових продуктів забезпечення контролю за визначальними небезпечними факторами

ВСТУП

Актуальність теми. Надмірне споживання насичених жирів, цукру, дефіцит у харчуванні поліненасичених жирних кислот, повноцінних білків, вітамінів та інших біологічно активних речовин є проблемою сучасного суспільства. Саме тому дедалі більше зростає попит споживачів на харчові продукти, що містять виключно натуральну сировину та інгредієнти, і/або мають функціональне призначення. Отже, розширення асортименту харчових продуктів має проводитись комплексно і враховувати, як мінімум, два напрями: досягнення збалансованості компонентного складу і забезпечення високих показників сенсорного сприйняття.

Крім того, з боку промисловості зростає роль технологій орієнтованих на зменшення ступеню ризиків, пов'язаних з безпечністю харчової продукції, використання або переробку вторинної сировини, вирішення екологічних проблем, підвищення за рахунок цього економічних показників основного виробництва.

Вдалим поєднанням для вирішення вищезазначених проблем є використання при виробництві харчових продуктів сироваткових білків, які вважаються найбільш цінним білком молока та за біологічною цінністю перевищують білок курячого яйця: для покриття добової потреби людини у незамінних амінокислотах необхідно 28,4 г загального білку коров'ячого молока, 17,4 г яєчного та 14,5 г сироваткового білка. Однією з найбільш ефективних на сьогоднішній день технологій їх виробництва визнана технологія отримання концентратів сироваткових білків методом ультрафільтрації (КСБ-УФ), за рахунок чого збільшується вміст амінокислот, зокрема таких незамінних як лізин, ізолейцин, треонін. Наприклад, кількість незамінних амінокислот у КСБ-УФ становить до 42 %, що є важливим у дієтичному харчуванні. Більш високий вміст метіоніну порівнянні зі стандартом ФАО має біологічне значення, оскільки він належить до біотропних речовин, необхідних для нормального функціонування печінки та перешкоджає утворенню зайвого жиру в організмі. Концентрат легко диспергується та

швидко гідратується у холодній воді протягом (3-5) хв без спеціального обладнання та технологій. При термічній обробці білок ущільнюється і зменшується у об'ємі, зменшується вологоутримуюча здатність.

Застосування КСБ дозволяє:

- створювати харчові продукти спеціального призначення (збільшення вмісту білку, практично всіх амінокислот, кальцію, нітрозопігментів);
- використовувати функціонально-технологічні властивості КСБ (піноутворююча здатність, емульгування, зв'язує вологу);
- нормалізувати харчові продукти за білком;
- здійснювати заміну основної сировини або зменшувати її витрати.

На сьогоднішній день відомі, зокрема наступні приклади використання концентратів:

- технологія використання сироваткових концентратів у заміниках жиру;
- технологія білково-вуглеводного напівфабрикату з вираженими поверхнево-активними властивостями на основі знежиреного молока та ягідного пюре;
- технологія використання сироваткових концентратів у заміниках яєць;
- для отримання білкових паст для дитячого харчування;
- використання концентратів у виробництві хлібобулочних, м'ясних виробів, спрейдів, глазурі у якості заміника основної сировини або функціонально-технологічної добавки;
- виробництво збагачених харчових продуктів спеціального призначення, зокрема для використання під час білкової дієти.

Аналіз інформаційних даних свідчить, що розширення асортименту харчових продуктів зниженої калорійності, підвищення їх біологічної цінності у поєднанні з раціональним використанням продовольчих ресурсів та зниженням ступеню ризику під час виробництва є актуальним та своєчасним. Тому можливо зробити висновок щодо доцільності проведення досліджень з

метою використання КСБ для приготування солодких страв зі спіненою структурою у якості заміниці свіжих яєць.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Магістерська робота виконана відповідно до плану науково-дослідної роботи кафедри технологій харчових виробництв і ресторанного господарства Полтавського університету економіки і торгівлі 0114U003955 “Розробка технології продукції харчування підвищеної біологічної цінності” (в рамках напрямку “Перспективи використання нетрадиційної рослинної сировини для підвищення поживної цінності солодких страв”).

Мета і завдання дослідження. Мета магістерської роботи – розробка технології солодких страв зі збивною структурою із використанням сухого білкового сироваткового концентрату.

Для досягнення поставленої мети було вирішено наступні завдання:

- теоретично обґрунтувати доцільність використання сухого білкового сироваткового концентрату при виробництві солодких страв зі збивною структурою;
- дослідити функціонально-технологічні сухого білкового сироваткового концентрату;
- розробити композиційний склад білкової основи;
- розробити технологію і рецептурний склад солодких страв зі збивною структурою;
- визначити показники якості (органолептичні, фізико-хімічні) солодких страв зі збивною структурою;
- розробити технологічну та проект нормативної документації на солодкі страви зі збивною структурою з сухим білковим сироватковим концентратом;
- провести комплекс організаційно-технологічних заходів щодо впровадження результатів дослідження у виробництво.

Об'єкт дослідження – технологія солодких страв зі збивною структурою з сухим білковим сироватковим концентратом.

Предмет дослідження – сухий білковий сироватковий концентрат (КСБ-УФ), модельні системи на основі КСБ-УФ, КСБ-УФ-борошна з нуту, солодкі

страви зі збивною структурою.

Методи дослідження – органолептичні, фізико-хімічні, методи системного аналізу, математичної обробки експериментальних даних з використанням комп'ютерних технологій.

Практичне значення одержаних результатів. Розроблено технологію солодких страв зі збивною структурою з сухим білковим сироватковим концентратом.

Розроблено технологічну картку та проект нормативної документації на виробу солодкі зі збивною структурою, у якому визначені технічні вимоги до продукції та технологічну інструкцію з їх виробництва.

Соціально-економічна ефективність розробок полягає у зниженні ступеню ризиків, пов'язаних із виробництвом безпечної харчової продукції, залученні підприємств малого та середнього бізнесу до виробництва натуральних продуктів, використання вторинної сировини, задоволенні попиту споживачів на високоякісні та безпечні продукти традиційного асортименту, які водночас відповідають сучасним тенденціям та запитам ринку харчової продукції.

Упровадження результатів досліджень. Промислову апробацію і впровадження розробленої технології солодких страв зі збивною структурою здійснено у закладах ресторанного господарства м. Полтави: ресторан «Міміно» (акт від 18.08.2020).

Складання плану теоретичних та експериментальних робіт, аналіз та узагальнення результатів досліджень, формулювання висновків, підготовка матеріалів до публікації проведені спільно з науковим к.т.н. Положишиковою Л. О.

Апробація результатів магістерської роботи. Основні положення й результати обговорювалися на XLIII Міжнародній науковій студентській конференції за підсумками науково-дослідних робіт студентів за 2019 рік (м. Полтава, 07-08 квітня 2020 р.)

Публікації. За матеріалами магістерської роботи опубліковано тези доповіді «Технологія напівфабрикатів кондитерських виробів з використанням

концентрату сироваткових білків, отриманого методом ультрафільтрації».

Структура та обсяг магістерської роботи. Магістерська робота складається зі вступу, 5 розділів, висновків, списку використаних джерел і 6 додатків. Роботу викладено на 152 сторінках, вона містить 16 таблиць і 24 рисунків. Список використаних джерел включає 82 найменування, у тому числі 6 зарубіжних.

РОЗДІЛ 1

АНАЛІЗ СТАНУ ПРОБЛЕМИ, ТЕОРЕТИЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ОБРАНОГО НАПРЯМУ ДОСЛІДЖЕНЬ

У розділі 1 проаналізовано стан та напрямки розвитку здорового харчування у світі, зокрема способи регулювання споживання білків та створення харчових продуктів спеціального призначення, спрямованих на побудову раціонального раціону харчування. З цією метою проаналізовано відмінності технології приготування солодких страв зі збивною структурою та можливості її удосконалення за рахунок використання вторинної молочної сировини у якості замітника основної сировини та функціонально-технологічної добавки. Проведено огляд літературних джерел та даних щодо досвіду використання концентратів сироваткових у якості збагачувачів харчових продуктів як у промисловому виробництві, так і у ресторанному господарстві з метою коригування раціонів харчування. Розглянуто способи виробництва концентратів сироваткових білків, їх функціонально-технологічні властивості, харчову цінність та способи і технологію використання у різних галузях харчової промисловості, проаналізовані та узагальнені переваги використання КСБ-УФпри виробництві солодких страв зі збивною структурою.

Проаналізовані існуючі технології солодких страв зі збивною структурою, охарактеризовані основні рецептурні компоненти та зазначено доцільність використання таких сировинних компонентів як нут, заміна драглеутворювачів та цукру.

1.1 Проблеми здорового харчування, споживання білків та способи його регулювання

Все більшу увагу у світі з боку громадських, державних органів викликають проблеми здорового, збалансованого харчування для всіх верств населення [1, 15, 37, 44, 68, 18]. Так, в Україні у 2017 році, вперше за 18 років, були переглянуті норми фізіологічних потреб населення у білках жирах,

вуглеводах та енергії [39]. Добова потреба у білках, залежно від вікової категорії, статі та фізичної активності наведена у табл. 1.1... 1.3.

При цьому оптимальне співвідношення білків, жирів і вуглеводів (за масою) в добовому раціоні повинне становити 1:1:4. Рекомендований вміст у раціоні білків тваринного походження відносно загальної кількості білків: для дітей – 60 % і більше, для дорослих – 50 % і більше. Рекомендований вміст білків відносно енергетичної цінності (калорійності) добового раціону для дітей – близько 15 % калорійності, для дорослих – близько 13 % калорійності; вміст жирів – близько 30 % калорійності.

Таблиця 1.1

Добова потреба дорослого населення в білках, жирах, вуглеводах та енергії (чоловіки)

Добова потреба дорослого населення в білках, жирах, вуглеводах та енергії (чоловіки)								Стать	Білки, г	
Група фізичної активності	Коефіцієнт фізичної активності (далі - КФА)	Вік (років)	Енергія (ккал)	Білки (г)		Жири (г)	Вуглеводи (г)		загальна кількість	тваринні
				всього	у тому числі тваринні					
I	1,4	18-29	2450	80	40	81	350			
		30-39	2300	75	37	77	327			
		40-59	2100	68	34	70	300			
II	1,6	18-29	2800	91	45	93	400			
		30-39	2650	84	42	88	380			
		40-59	2500	80	39	82	360			
III	1,9	18-29	3300	106	52	107	478			
		30-39	3150	100	47	103	456			
		40-59	2950	96	48	96	426			
IV	2,2	18-29	3900	108	54	128	566			
		30-39	3700	102	51	120	528			
		40-59	3500	96	48	113	499			
V	2,5	18-29	4100	117	58,5	154	586			
		30-39	3900	111	55,5	144	550			
		40-59	3700	104	52	137	524			
Вікова група										
0-3 місяці*								хлопчики та дівчатка	2,2	2,2
4-6 місяців*								хлопчики та дівчатка	2,6	2,5
7-12 місяців*								хлопчики та дівчатка	2,9	2,3
1-3 роки								хлопчики та дівчатка	53	37

Добова потреба дорослого населення в білках, жирах, вуглеводах та енергії (чоловіки)								Стать	Білки, г	
Група фізичної активності	Коефіцієнт фізичної активності (далі - КФА)	Вік (років)	Енергія (ккал)	Білки (г)		Жири (г)	Вуглеводи (г)		загальна кількість	тваринні
				всього	у тому числі тваринні					
I	1,4	18-29	2450	80	40	81	350			
		30-39	2300	75	37	77	327			
		40-59	2100	68	34	70	300			
II	1,6	18-29	2800	91	45	93	400			
		30-39	2650	84	42	88	380			
		40-59	2500	80	39	82	360			
III	1,9	18-29	3300	106	52	107	478			
		30-39	3150	100	47	103	456			
		40-59	2950	96	48	96	426			
IV	2,2	18-29	3900	108	54	128	566			
		30-39	3700	102	51	120	528			
		40-59	3500	96	48	113	499			
V	2,5	18-29	4100	117	58,5	154	586			
		30-39	3900	111	55,5	144	550			
		40-59	3700	104	52	137	524			
Вікова група										
4-6 років								хлопчики та дівчатка	58	41
6 років (учні)								хлопчики та дівчатка	60	43
7-10 років								хлопчики та дівчатка	72	51
11-13 років								хлопчики	84	62
11-13 років								дівчатка	78	55
14-17 років								юнаки	93	68
14-17 років								дівчата	83	59

* Для дітей 0-12 місяців життя потребу наведено з розрахунку на 1 кілограм маси тіла.

Таблиця 1.2

Добова потреба дорослого населення в білках, жирах, вуглеводах та енергії залежно від групи

Група	КФА	Вік (років)	Енергія, ккал	Білки, г		Жири, г	Вуглеводи, г
				всього	у тому числі тваринні		
I	1,4	18-29	2000	61	30	62	300
		30-39	1900	59	29	60	280
		40-59	1800	58	28	58	240
II	1,6	18-29	2200	66	34	70	326
		30-39	2150	65	32	70	315
		40-59	2100	63	32	66	313
III	1,9	18-29	2600	76	40	80	394
		30-39	2550	74	39	83	377
		40-59	2500	72	38	80	373
IV	2,2	18-29	3050	87	46	90	473
		30-39	2950	84	45	85	462
		40-59	2850	82	43	85	439
Додатково до норми відповідно до фізичної активності та віку							
Вагітні			+350	30	20	12	30
Годуючі (1-6 міс.)			+500	45	34	13	50
Годуючі (7-12 міс.)			+450	40	26	14	40

Таблиця 1.3

Добова потреба дорослого населення в білках, жирах, вуглеводах та енергії залежно від статі

Стать	Вік (років)	Енергія (ккал)	Білки (г)	Жири (г)	Вуглеводи (г)
Чоловіки	60-74	2000	65	60	300
	75 і старші	1800	53	38	270
Жінки	60-74	1800	58	54	270
	75 і старші	1600	52	44	240

Як свідчать наведені дані, зменшено кількість вуглеводів, натомість збільшено кількість білків та жирів. І для дітей спостерігаємо май же ту саму ситуацію: вони повинні споживати менше споживати вуглеводів та жирів, знижено норму енергії, наприклад, для дітей віком від 7 до 10 років вона становить 2100 ккал замість 2400, рекомендованих нормами 1999 року. Необхідно зазначити, що має місце тенденція збільшення частки білків тваринного походження у раціоні.

Але в той же час соціальні дослідження поки що не демонструють покращення ситуації. Наприклад, за результатами міжнародного опитування,

проведеного в межах міжнародного проекту «Здоровье и поведенческие ориентации учащейся молодежи» (*HealthBehaviour in School-Aged Children — HBSC*, провідна наукова установа в Україні, яка здійснює опитування - ГО «Український інститут соціальних досліджень імені Олександра Яременка») з віком діти дедалі більше порушують режим харчування, при цьому надаючи перевагу снековій продукції та кондитерським виробам. Смакові звички літніх людей також дуже часто переміщуються до смаколиків, не зважаючи на збільшену потребу білків. За даними ВОЗ у країнах Європи починаючи з 1980-х років майже втричі збільшилось поширеність ожиріння, що спричиняє ризики розвитку серцево-судинних захворювань, діабету, розвиток супутніх патологій.

У світі існує дефіцит харчового білку, який цілком ймовірно збережеться і найближчим часом, та оцінюється у 10-25 млн. т. В Україні також простежується дисбаланс у вживанні білків, жирів та вуглеводів на користь останніх [15, 68]. Наслідки недостатнього вживання білку не можливо лікувати терапевтичними методами, збереження життя та здоров'я населення можливе лише за умови споживання повноцінних білків тваринного походження або збалансованих харчових продуктів як в дитячому, так і в зрілому віці [1, 15, 44].

Деяка частка споживачів намагається на власний розсуд збалансувати своє харчування, створюючи на ринку попит на екологічні, натуральні продукти, збагачені харчові продукти та продукти спеціального призначення. У 2017 році згідно зі звітом дослідницької компанії Mintel 27% британців споживали спортивне харчування: протеїнові батончики, коктейлі, харчові добавки. Протеїноманія зростає серед тих, хто тренується більше ніж один раз на тиждень – серед них близько 39% споживають спортивне харчування. Але наскільки обґрунтованим є таке споживання?

Ефективність білкового обміну не в останню чергу залежить від якісного та кількісного складу харчових продуктів, зокрема від нестачі або відсутності незамінних амінокислот (триптофан, лейцин, ізолейцин, валін, треонін, лізин, метіонін і фенілаланін), саме тому удосконалення харчових раціонів повинно проводитись комплексно і враховувати, як мінімум два напрями: досягнення збалансованості компонентного складу і забезпечення високих показників

сенсорного сприйняття [1, 44].

1.2 Особливості технології солодких страв зі збивною структурою

Функціонально-технологічні та поживні властивості білків в повній мірі використовуються під час виробництва солодких страв та харчових продуктів зі збивною структурою, які охоплюють значний сектор споживчого ринку та мають попит як серед виробників, так і серед споживачів «солодкого». Піни надають характерні споживчі властивості багатьом видам харчових продуктів зі збивною структурою: від кремів, збитих вершків, пастили та кондитерських мас до зефірів та солодких страв традиційного асортименту закладів ресторанного господарства [67, 70, 17, 43, 63, 64]. Водночас харчові продукти зі збивною структурою є складними системами, які не є стійкими і потребують з огляду на тренди та тенденції розвитку харчової галузі щодо створення натуральних, дієтичних харчових продуктів постійного вдосконалення технології та модифікації рецептурного складу [3, 5, 7, 8, 9, 41, 72, 74].

У якості піноутворювачів при виробництві солодких страв зі збивною структурою як правило застосовують білки [43, 63]. Найбільше поширення при цьому у традиційних рецептурах має білок курячих яєць, який проявляє у харчових системах піноутворюючі та емульгуючі властивості завдяки вмісту овальбуміну (близько 50 %), овомуцину, кональбуміну, овомукоїду, овоглобуліну та забезпечує створення стійкої емульсійно-пінної структури у харчових продуктах. У виробництві застосовують яєчний білок у свіжому, замороженому або висушеному вигляді. У збивні кондитерські маси для цукерок додають від 1 до 5% (0,15-0,8% сухих речовин білку) залежно від рецептури.

Яєчний білок вважається основним джерелом чотирьох алергенів:

- овомукоїду (OVM, Gal d 1),
- овальбуміну (OVA, Gal d 2),
- овотрансферіну (Gal d 3),
- лізоциму (Gal d 4).

Піноутворююча здатність яєчних білків становить близько 900 % та може

змінюватись залежно від складу інгредієнтів харчового продукту. Наприклад, якщо до білків додаються жири або інші поверхнево-активні речовини. Яєчний білок також виробляється у вигляді сухого порошку, при цьому, з метою підвищення піноутворюючої здатності він попередньо піддається гідролізу.

Але така технологія має, з огляду на безпечність (наявність мікробіологічних факторів) та відмінності технологічної обробки, умови зберігання харчових продуктів та сировини ряд недоліків. Зокрема для продуктів, виготовлених з яєць властивою є низька термічна стійкість при зберіганні сировини, готових страв та технологічній обробці. Вартість робіт, крім технологічної обробки, складається також з витрат, пов'язаних з санітарною обробкою та сушкою. З огляду на наявність у технології приготування необроблених харчових продуктів підприємства характеризуються високим ступенем ризику та, відповідно, з більшою періодичністю підпадають під перевірки державних органів. Крім того основне виробництво яєчних продуктів спричиняє значний негативний вплив на навколишнє середовище. Саме тому розробляються замітники яєць та альтернативні види піноутворювачів на основі молочних білків, які б дозволи вдосконалити виробництво солодких страв, зробити його більш безпечним та технологічним, забезпечивши при цьому високі споживчі характеристики готового продукту. Існують приклади застосування у якості піноутворювачів молочних білків, отриманих з гідролізатів молока, в окремих випадках з додаванням глютеніну, карбоксиметилцелюлози тощо.

Піноутворювачі на основі молочних білків мають добрі функціонально-технологічні властивості у нейтральних та слабоокислих середовищах, тому застосовуються у харчовій промисловості під час виробництва деяких видів кондитерських виробів (збивні кондитерські маси для виробництва цукерок, невідкислювані збивні маси для желейного мармеладу, при виробництві кондитерських мас).

Показники якості збивних страв характеризуються об'ємною концентрацією дисперсної фази, структурно-механічними властивостями пін, стійкістю піноподібної структури [32]. При цьому об'ємна концентрація

дисперсної фази та дисперсність є характерними для конкретного виду збивних страв або харчових продуктів та значною мірою залежать від концентрації піноутворювача, його виду та рецептурного складу (наявність, вид та функціонально-технологічні властивості інших інгредієнтів, зокрема на піноутворюючу здатність яєчних білків мають вплив наступні компоненти: цукор, яблучне пюре, патока, агар тощо).

При збільшенні концентрації піноутворювача зменшується текучість дисперсної маси, збільшується граничне критичне напруження зсуву., збільшується дисперсність. Зі збільшенням концентрації розчину та зменшенням в'язкості розчину покращується піноутворення та зменшується густина піноподібної маси.

Додавання цукру збільшує в'язкість та спричиняє стабілізуючу дію, збільшує стійкість, проте надмірна в'язкість може спричинити піноутворення. В цілому вміст цукру визначається видом солодких страв та функціонально-технологічними властивостями інгредієнтів страви. З огляду на створення продуктів натуральних, дієтичних продуктів, продуктів спеціального призначення застосовується заміна цукру білого на фруктозу або інші натуральні замінники цукру. Зокрема заміна цукру на фруктозу забезпечує виробництво харчових продуктів зі зниженим глікемічним індексом.

Додавання до рецептурного складу солодких страв яблучного пюре завдяки желуючій здатності позитивно впливає на збільшення в'язкості, стійкість та процеси утворення та майже не впливає на дисперсність. Пектинові речовини адсорбуються на плівках повітряних бульбашок піно подібної маси та сприяють збільшенню міцності піні. Патока застосовується у деяких сортах збивних кондитерських виробів у якості антикристалізатору. Збільшення кількості патоки до 20 % маси наближає системи до монодисперсних та збільшує в'язкість у 1,5 рази.

У традиційній технології самбуків [67] як традиційний драглеутворювач використовують желатин. За відсутності міданими він сприяє згущенню крові, що сприяє розвитку інфаркту міокарда, а також мозкового інсульту. Для людей, які мають порушення обінних процесів

(цукровий діабет 2 типу, ожиріння) вживання желатину може привести до підвищення рівню холестерину, тому у роботі було здійснено заміну традиційного драглеутворювача (желатину) та агар.

Агар найчастіше додають у вигляді гарячого цукрово-патокового сиропу. Залежно від бажаної консистенції та текстури, сироп уварюють від 64 % до 79 %.

Тривалість збивання залежить від в'язкості. Яка в свою чергу може бути відкоригована, при збереженні складу страв, зміною температури: при підвищенні температури збивання в'язкість зменшується, відповідно зменшується тривалість збивання. Але при підвищенні температури понад 65°C починається денатурація білку, тому тривалість збивання збільшується. Підвищення температури сприяє утворенню більших за розміром бульбашок та зменшенню дисперсності, міцність структури зменшується.

Підвищення температури в процесі збивання яблучно-цукрової суміші призводить до погіршення якості готових страв внаслідок передчасного механічного руйнування пектино-цукрового студню.

Традиційними стравами зі збитою структурою, які виробляються підприємствами ресторанного господарства є самбуки, які виготовляють зі свіжих, консервованих або сушених плодів, ягід [67]. Готують ці страви на желатині з додаванням яєчних білків. Желатин перед застосуванням заливають охолодженою кип'яченою водою та залишають для набухання протягом 1 ...1,5 год. Під час набухання маса желатину збільшується у 6...8 разів та він повністю розчиняється у гарячій воді. Під час охолодження розчини желатину утворюють желе, рекомендована концентрація желатину для отримання становить 2,7...3 %. У разі недостатньої кислотності плодів допускається додавання лимонної кислоти або лимонного соку. Самбуки розливають в порціонні форми та охолоджують за температури від 0 до 8 °C протягом 1,5...2 год.

1.3 Характеристика складу та властивостей вторинної молочної і зернобобової сировини, перспективи її використання при виробництві харчової продукції

Харчову цінність білків визначають за амінокислотним складом, порівнюючи його з амінокислотним складом «ідеального білку», із застосуванням амінокислотної шкали FAO/WHO (Продовольча та сільськогосподарська організація Об'єднаних Націй/Всесвітня організація охорони здоров'я). Приклад такого оцінювання наведено у табл. 1.4 [2, 37].

Таблиця 1.4

Амінокислотний скор деяких видів харчових продуктів

Білок	Шкала FAO/WHO		Яловичина I категорії		Молоко		Сироватковий білковий концентрат 80 %	
	г/100 г	%	г/100 г	%	г/100 г	%	г/100 г	%
Ізолейцин	4,0	100	4,2	105	4,7	118	6,4	160
Лейцин	7,0	100	8,0	113	9,5	136	10,6	151
Лізин	5,5	100	8,5	151	7,8	142	9,2	167
Метіонін та цистин	3,5	100	3,8	108	3,3	95	3,0	86
Фенілаланін та тирозин	6,0	100	7,8	130	10,2	170	5,6	93
Треонін	4,0	100	4,3	100	4,4	110	6,4	160
Триптофан	1,0	100	1,1	110	1,4	140	2,1	210
Валін	5,0	100	5,6	112	6,4	128	5,9	118

Біологічна цінність білків визначається не лише близькістю амінокислотного складу білків організму та наявністю есенціальних амінокислот, а й засвоюваністю, яка залежить від ефективності їх розпаду під дією ферментів, зокрема під дією ферментів з тваринних білків засвоюється понад 90% амінокислот, на той час, як з рослинних – від 60 до 80 %. Повноцінними є всі білки тваринного походження, серед яких — білки яєць, молока, м'яса та риби. За ступенем засвоюваності білкових продуктів перше місце займають яйця (99-100% засвоєння), за ними йдуть молочні продукти (83%), м'ясо (70%), риба (66%), картопля, зернові та бобові.

Цікавими, з огляду на можливість та напрямки застосування під час виробництва харчових продуктів, є також функціонально-технологічні

властивості білків: розчинність, піноутворення та стабілізація піни, створення та стабілізація консистенції [4, 6, 12, 31, 32, 34]. Емульгуючі та піноутворюючі властивості білків ґрунтуються на наявності в них гідрофільних та гідрофобних груп. Завдяки орієнтації на межі розділу фаз термодинамічно найбільш вигідним способом білки утворюють міцний адсорбційний шар, який знижує поверхневий натяг у дисперсних системах. Завдяки цьому піни та інші дисперсні системи набувають необхідну стійкість та в'язкість. Крім того, функціонально-технологічні властивості білків можуть бути змінені за рахунок застосування харчових добавок, наприклад пектинів або лецитинів. Зазвичай білки з високою розчинністю утворюють стабільні емульсії, піни, хоча надмірна розчинність в свою чергу може негативно впливати на еластичність, стійкість та в'язкість продукту.

Саме з огляду на високу харчову цінність та функціонально-технологічні властивості поширюється використання білкових інгредієнтів харчових продуктів та харчових добавок на основі білків, отриманих при виробництві молочних продуктів, зокрема концентратів сироваткових білків, [13, 16, 30, 33, 36, 38, 69, 71].

Для забезпечення необхідних функціонально-технологічних властивостей, залежно від галузі застосування, використовуються різноманітні технології виробництва сироваткових білків.

Концентрати сироваткових білків(КСБ) виробляють зі свіжої підсирної сироватки ультрафільтрацією (УФ) або діафільтрацією (ДФ). За рахунок чого збільшується вміст амінокислот, зокрема таких незамінних як лізин, ізолейцин, треонін. У процесі ультрафільтрації сироватка розділяється на ультраконцентрат, збагачений сироватковими білками, і ультрафільтрат (пермеат), який складається з води та низькомолекулярних речовин сироватки. При діальтрації ультраконцентрат розводять водою та повторно проводять ультрафільтрацію. Ультраконцентрат згущують за допомогою зворотного осмосу та вакуум-випарювання, висушують у розпилювальних сушарках. Сухі КСБ, які класифікують за концентрацією білків, зазвичай містять від 25% до 80% білків. Титрована кислотність КСБ - не більше ніж 28 °Т.

КСБ, залежно від складу продукту, режиму сушіння – тонкодисперсний, добре розчинний порошок від білого до жовтуватого або кремового кольору, має чистий сироватковий смак. Кількість незамінних амінокислот у КСБ-УФ становить до 42 %, що є важливим у дієтичному харчуванні. Більш високий вміст метіоніна в порівнянні зі стандартом ФАО має біологічне значення, оскільки він належить до біотропних речовин, необхідних для нормального функціонування печінки та перешкоджає утворенню зайвого жиру у організмі. Вміст незамінних амінокислот та амінокислотний скор КСБ-УФ наведено у таблиці 1.5 [38].

Таблиця 1.5

Вміст незамінних амінокислот та амінокислотний скор КСБ-УФ

Незамінна амінокислота	Вміст незамінної амінокислоти, г/100 г білка				Амінокислотний скор		
	Дані ФАО/ВОЗ	Сироватка підсирна	КСБ-70 з підсирної сироватки	КСБ-70 з казеїново і сироватк	Сироватка підсирна	КСБ-70 з підсирної сироватки	КСБ-70 з казеїново і сироватк
Треонін	4,0	5,51	7,13	5,60	137,75	178,25	140,00
Валін	5,0	5,79	5,98	5,68	115,80	119,60	113,60
Метіонін	2,2	0,58	2,06	2,12	23,36	93,64	93,36
Ізолейцин	4,0	3,18	6,22	5,70	79,50	155,50	142,50
Лейцин	7,0	6,55	8,97	10,23	93,57	128,14	146,12
Фенілаланін	2,8	2,31	4,11	5,63	82,50	146,79	201,07
Лізін	5,5	5,91	8,60	11,13	107,45	153,36	202,36

Концентрат легко диспергується та швидко гідратується у холодній воді протягом (3...5) хв без спеціального обладнання та технологій. Проте при термічній обробці білок ущільнюється і зменшується у об'ємі, зменшується вологоутримуюча здатність.

Розчинність КСБ, отриманих мембранними методами, при рН від 3 до 8 – до 90 %. Нагрівання під час розпилювального сушіння практично не впливає на розчинність, але пастеризація розчину може викликати 20 % денатурацію та втрату розчинності у ізоелектричній точці.

З метою зниження вмісту жиру та регулювання функціонально-технологічних властивостей підсирну сироватку піддають попередній обробці регулювання рН, додавання кальцію, відстоювання, центрифугуванню або мікрофільтрації.

Сироваткові білки, концентрація яких в молоці становить від 4 до 8,7 г/дм³ при загальному вмісті білку від 30 до 35,8 г/дм³ містять есенціальні амінокислоти (лізин, треонін, триптофан, метіонін та цистеїн), фракції глобулярних білків, які виконують важливі біологічні функції (див. табл. 1.6) та 15 % від загального вмісту азоту в молоці.

Таблиця 1.6

Основні біологічні функції білків

Білок	Частка від загальної кількості білків, %	Основні біологічні функції
β-лактоглобулін	50-55	Транспорт жиророзчинних вітамінів до кишківника. Одне з найкращих джерел незамінних амінокислот та амінокислот з розгалуженим ланцюгом
α-лактоальбумін	20-25	Протиракова активність за рахунок високого рівня триптофану. Підвищує стійкість до стресу. Одне з найкращих джерел незамінних амінокислот та амінокислот з розгалуженим ланцюгом
Імуноглобуліни	10-15	Нейтралізує шкідливу дію чужорідних білків (захисні властивості). Імуномодулююча активність
Альбумін сироватки крові	5-10	Джерело незамінних амінокислот
Глікомакропептиди	2-5	Імуномодельюча активність та забезпечення місцевого захисту кишківника новонароджених від збудників кишкових захворювань, вірусів та токсинів. Стимулюють виробітку гормону холецистокиніну, який відповідає за відчуття ситості після їжі. Ідеальне джерело білку для хворих на фенілкетонурію (завдяки низькому вмісту фенілаланіну)
Лактоферин	1-2	Антогоністична активність по відношенню до патогенної мікрофлори кишківника. Імуномодельюча, антивірусна та протиракова активність. Антимікробна, антиоксидантна дія, активація синтезу білків ДНК для оновлення клітин, регуляція вмісту іонів заліза крові.

Нативні сироваткові білки розчинні в усьому діапазоні рН, який зустрічається у харчовій промисловості, їх розчинність знижується при високій концентрації солей. Денатуровані білки у сироваткових продуктах мають гіршу розчинність. Рівень гідратації нативних сироваткових білків – від 0,32 до 0,60 г води/ г білку та залежить від умов обробки харчової системи, може змінюватись, покращуючи текстуру та реологію харчового продукту.

В'язкість розчинів СБК залежить від концентрації, величини рН, температури та способів технологічної обробки: в'язкість розчинів КСБ,

отриманих методом ультрафільтрації в 10-20 разів нижча, ніж розчинів КСБ, отриманих нагріванням за низьких рН.

Основні сироваткові білки можуть денатурувати при нагріванні вище ніж 60 °С, за температури 70 °С альбумін сироватки крові та імуноглобуліни необоротно випадають в осад, β-лактоглобулін денатурує за температури вище ніж 70 °С, α-лактоальбуміне стійким до денатурації та термостабільним за рН 4,5-6,5. На той же час повна або часткова денатурація збільшує поверхневу активність білків.

Гелеутворюючі властивості сироваткових білків проявляються після нагрівання їх розчинів до температури від 60 до 110 °С, зокрема розчини КСБ утворюю гелі за концентрації білку від 5 % та нагріванні протягом 5 хв. До температури 80-85 °С. Мінімальна концентрація КСБ та температурний режим нагрівання, мутність, міцність, еластичність, крихкість гелю залежить від ступеня денатурації білків, їх вмісту у продуктів, рН розчину, мінерального складу води, присутності небілкових компонентів. Зокрема, розчини КСБ, отриманих методом ультрафільтрації під час нагрівання темніють.

КСБ володіє емульгуючою здатністю, яка у майонезах перевищує дію яєчного порошку.

Піноутворювальна здатність КСБ – до 760 % та залежить від виду вихідної сироватки, методу отримання концентрату, ступеню денатурації та протеолізу білків, вмісту іонів кальцію та молочного жиру (зі зменшенням вмісту жиру до 1-2 % збитість збільшується від 490% до 520 %). КСБ, отримані методом ультрафільтрації характеризуються більшою піноутворюючою та піностабілізуючою здатністю ніж КСБ, вироблені методом діафільтрації. Піноутворююча здатність КСБ збільшується у разі гідратації та часткової теплової денатурації через часткове розпрямлення білкової молекули, яке супроводжується вивільненням раніш закритих гідрофільних груп. Оптимальне піноутворення та достатня стабільність піни спостерігається при концентрації білку у розчині 11-12 %, що приблизно відповідає концентрації білку у курячому яйці. Максимальним піноутворенням та стабільністю піни характеризуються КСБ з вмістом жиру менше ніж 3 % та відсутністю фосфоліпідів у ізоелектричній області за рН 4,6-5,0. Піноутворювальна здатність може зменшуватись під час зберігання розчинів сироваткових білків,

для її відновлення необхідно прогрішити розчин не менше ніж до 55 °С, що пояснюється властивістю β -лактоглобуліну за температури нижче ніж 10 °С та рН в інтервалі 3,7... 5,1 утворювати у слабokonцентрованих розчинах полімери, які під час нагрівання розщеплюються до нативної димерної форми білку.

КСБ характеризуються як поживними, так і функціонально-технологічними властивостями, що пояснюється та залежить від вмісту в їх складі сироваткових білків. Їх ефективність залежить в першу чергу від ступеня денатурації сироваткових білків, сфери застосування КСБ, концентрації кислотності середовища (рН), температурної обробки, наявності або відсутності жирів. Нативні сироваткові білки добре розчинні, виявляють емульгуючі та піноутворюючі властивості, які є тим кращими, чим менше денатуровано білки. Таким чином, за умови контролю температурної денатурації білків, можна зберігати функціонально-технологічні властивості КСБ.

Застосування концентратів сироваткових дозволяє: створювати функціональні харчові продукти (збільшення вмісту білка, практично всіх амінокислот, кальцію, нітрозопігментів); використовувати функціонально-технологічні властивості КСБ-УФ (спінювання, емульгування, зв'язує вологу); нормалізувати харчові продукти за білком; здійснювати заміну основної сировини, зменшення витрат сировини.

КСБ можуть використовуватись як заміна сухого молока під час виробництва м'ясних продуктів, продуктів швидкого приготування, плавлених сирів, молочних продуктів. На сьогоднішній день відомі зокрема: технологія білково-вуглеводного напівфабрикату з вираженими поверхнево-активними властивостями на основі знежиреного молока та ягідного пюре; технологія використання сироваткових концентратів у заміниках жиру, яєць; для отримання білкових паст для дитячого харчування (підготовлену основу змішують зі сквашеними молочно-рослинними вершками), у виробництві м'ясних виробів, спредів, глазурі, кремів. Високобілкові КСБ застосовують у спортивному та дієтичному харчуванні, під час виробництва продуктів харчування, збагачених білками.

Серед рослинної сировини перспективним інтересом привертає застосування білків рослинного походження - нуту, вміст білків в якому складає 30...32 % , а їх амінокислотний скор ідентичний скору сої.

За поживною цінністю нут, незалежно від сортових особливостей, не поступається таким відомим поширеним зернобобовим культурам, як горох, соя і сочевиця. За показниками харчової цінності, а також за сумою незамінних

амінокислот (38.51%) і кількості основних з них: метіоніну (3,11%), триптофану (1,10%), лізину (7,65%), ізолейцину (6,81%) - нут перевершує поширені зернобобові культури.

Відповідаючи сучасним поглядам на якість продуктів харчування, нут є перспективним джерелом не тільки біологічних компонентів, цілого комплексу фізіологічно активних і незамінних компонентів, до яких належать амінокислоти і вітаміни, але й жирних ненасичених кислот та макро- і мікроелементів. Серед них калій - 968 мг, натрій - 72 мг, кальцій - 193 мг, магній - 126 мг, сірка - 198 мг, фосфор - 444 мг, селен - 2600 мкг, кількісний склад яких перевищує тільки у сої.

Нут містить у своєму складі вітаміни (В₁, В₂, В₆, РР). Проведений аналіз показав, що в ньому міститься вітамінів В₁ і В₂ більше, ніж у квасолі, в 2,4 і 3 рази відповідно, та більше, ніж у горосі, у 1,6 і 3 рази відповідно.

Нут є сировиною для збагачення продуктів харчування білками, харчовими волокнами, вітамінами, макро- і мікроелементами. В той же час, наявність білкових речовин та вуглеводів дозволить його використовувати при виробництві піноподібних систем.

Висновки за розділом 1

На основі проведеного аналізу можливо зробити висновок щодо доцільності використання КСБ-УФ при виробництві солодких страв зі збивною структурою у якості альтернативної заміни ячного білку. Концентрат сироваткових білків володіє піноутворювальною та емульгувальною здатністю, високою розчинністю, вологозв'язуючою здатністю. Здатність вступати в реакції з цукрами формує у деяких випадках карамельний присмак та колір, що не є критичним з огляду на показники якості солодких страв. З огляду на амінокислотний склад, доцільним також є використання КСБ-УФ.

Серед білкової сировини, яку можливо використовувати при виробництві страв з піно подібною структурою належить нуту.

Розширення традиційного асортименту солодких страв зі збивною структурою у поєднанні з раціональним використанням вторинних та рослинних білків, зниження ступеню ризиків є актуальним та своєчасним. Важливим у цьому сенсі є попит держави та споживчого ринку на забезпечення повноцінним, натуральним харчуванням та підтримання здорового способу життя та виховання.

Висновки за розділом 2

З метою вирішення завдання, поставленого у магістерській роботі, розроблено програму аналітичних та експериментальних робіт та встановлено єдиний методологічний підхід для їх проведення. Виокремлено взаємопов'язані етапи проведення досліджень:

- теоретичний етап, результатом якого є формулювання мети досліджень і визначення об'єктів та методів досліджень;

- експериментальний, результатом якого стало моделювання рецептурного складу та розробка технології солодких страв зі збивною структурою з використанням КСБ-УФ;

- впровадження розробленої технології у виробничу практику.

Визначені об'єкти дослідження – сировина та модельні системи на її основі, готові солодкі страви.

Обґрунтовано методи дослідження сировини та готових страв, методи математичної обробки експериментальних даних.

Висновки за розділом 3

Дослідження, спрямовані на виявлення змін споживчих властивостей солодких страв зі збивною структурою в результаті застосування при їх приготуванні КСБ-УФ засвідчили:

Застосування КСБ-УФ дозволяє виготовляти солодкі страви зі збивною структурою, які мають дієтичні властивості, підкреслений натуральний смак та запах, більшу функціональність, збільшений термін придатності та термічну стійкість, що дозволяє виключити застосування харчових добавок штучного походження та, у перспективі, працювати над використанням КСБ-УФ у кондитерській галузі.

Функціонально-технологічні можливості КСБ-УФ забезпечують можливість, за необхідності, створення збагачених білком солодких страв зі збивною структурою без втрати споживчих якостей.

Зменшення ступеню ризиків, пов'язане із виключенням з рецептури необроблених харчових продуктів, робить технологію доступною для широкого загалу підприємств малого-, середнього- та мікробізнесу. Страви можуть бути рекомендовані особам з непереносимістю яєчного білку.

Розроблено технологію приготування страв та визначені їх якісні показники.

На підставі узагальнення отриманих результатів розроблено нормативних документ, який регламентує вимоги до якості та безпечності страв.

Визначено та обґрунтовано технологічні етапи процесу приготування страв, зокрема етап та відмінності введення КСБ-УФ.

Формування піноподібної однорідної структури самбуку відбувається за рахунок збивання плодової основи з відваром нуту, КСБ_УФ і на кінцевому етапі технологічного процесу – введення фруктози. При цьому відбувається змішування дисперсного середовища з повітрям, внаслідок чого виникає система «газ-рідина».

Висновки за розділом 4

Доведено, що застосування у виробництві солодких страв зі збивною структурою сухого концентрату сироваткових білків сприяє зниженню небезпечних факторів під час їх виробництва та зменшує ступінь ризику впровадження господарської діяльності.

За результатами оцінювання ризиків визначено, що критичними контрольними точками під час виробництва страв будуть процеси зберігання, охолодження, транспортування та вхідного контролю. Визначені процедури моніторингу, коригувальних дій та управління небезпечною продукцією

Висновки за розділом 5

1. Для забезпечення результативного функціонування системи охорони праці та пожежної безпеки, запровадженої на підприємстві необхідно систематично проводити оцінювання ефективності запроваджених заходів, ґрунтуючись на стандартних методиках оцінювання ризиків.

2. Для вжиття превентивних заходів управління ризиками у цій сфері доречним є запровадження критеріїв міжнародного стандарту ISO 45001, перехід до системного підходу та інтеграції системи управління охороною праці з іншими системами менеджменту, які діють на підприємстві.

ВИСНОВКИ

1. Аналіз наукової літератури показав, що в умовах сьогодення спостерігається недостатнє надходження білків у добовому раціоні і актуальним є альтернативних джерел його надходження.

2. Встановлено, що альтернативною заміною яєчного білку є білкові сироваткові концентрати, отримані методом ультрафільтрації, які володіють піноутворювальною та емульгувальною здатністю, високою розчинністю, вологозв'язуючою здатністю.

3. Визначено, що отримання піноподібної системи належної якості можливо за умов сумісного використання КСБ-УФ-борошна з нуту: тривалість замочування борошна з нуту складає 30·60с, тривалість варіння - 10 ·60с, охолодження до 40 °С, введення сухого білкового сироваткового концентрату при температурі 40 °С та його збивання протягом 10 ·60с.

4. Обґрунтовано рецептурний склад та розроблено технологічну схему отримання самбуків. Відмінною особливістю є створення солодких страви зі збивною структурою, які мають дієтичні властивості, підкреслений натуральний смак та запах, більшу функціональність, збільшений термін придатності та термічну стійкість, що дозволяє виключити застосування харчових добавок штучного походження.

5. З застосуванням елементів системи НАССР визначені основні потенційні ризики, які можуть мати місце виробництві харчової продукції.

6. Здійснено розробку технологічної та нормативної документації, апробацію запропонованої технології у виробничих умовах.