

ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Золотарьова Людмила Анатоліївна

УДК 664.149 - 035.83.002.3

**РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЙ
ЖЕЛЕЙНИХ КОНДИТЕРСЬКИХ ВИРОБІВ
З ВИКОРИСТАННЯМ ФІТОДОБАВОК**

Спеціальність 05.18.01 - технологія хлібопекарських
продуктів та харчових концентратів

АВТОРЕФЕРАТ

дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата технічних наук

Одеса – 2002

Дисертацією є рукопис

Робота виконана в Одеській національній академії харчових технологій
Міністерства освіти і науки України.

Науковий керівник: доктор технічних наук, професор

Карнаушенко Лідія Іванівна

Науковий консультант: кандидат технічних наук, доцент

Іоргачова Катерина Георгіївна,

Одеська національна академія харчових технологій, кафедра технології хліба, кондитерських виробів та громадського харчування, доцент

Офіційні опоненти: доктор технічних наук, професор

Ковбаса Володимир Миколайович,

Національний університет харчових технологій, кафедра технології хліба, кондитерських, макаронних виробів, харчоконцентратів, проректор по учбовій роботі

кандидат технічних наук, професор

Калакура Марія Михайлівна,

Київський національний торговельно-економічний університет, кафедра технології та організації громадського харчування, професор кафедри

Провідна установа:

Харківський державний університет харчування та торгівлі, кафедра технології хліба, кондитерських, макаронних виробів та харчоконцентратів, Міністерство освіти і науки України, м. Харків.

Захист відбудеться “17” січня 2003 р. о 10³⁰ годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 41.088.01 Одеської національної академії харчових технологій за адресою: 65039, м. Одеса, вул. Канатна, 112, аудиторія А-234.

З дисертацією можна ознайомитися в бібліотеці Одеської національної академії харчових технологій за адресою: 65039, м. Одеса, вул. Канатна, 112.

Автореферат розісланий “16” грудня 2002 р.

Вчений секретар

спеціалізованої вченої ради

Гапонюк О.І.

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Одним з діючих шляхів підвищення рівня здоров'я населення слід вважати створення продуктів харчування спеціальної групи.

У цьому відношенні лікарська рослинна сировина (ЛРС) є невичерпним джерелом натуральних біологічно активних речовин (БАР), які навіть у мінімальній кількості впливають благотійно на організм людини. Рослинні препарати добре переносяться людьми незалежно від віку, мають широкий спектр дії і, головне – активні у відношенні вірусів, які вже здобули стійкість до антибіотиків і синтетичних ліків. Ці препарати впливають не окремими речовинами, а комплексом сполук, дозованих природою, що важко створити штучним шляхом.

Керуючись тезою, що попередити захворювання легше, ніж його лікувати, і з огляду на роль харчування у формуванні здорового організму, можна вважати, що своєчасною є проблема розробки і впровадження технологій виробництва продуктів харчування функціонального призначення на основі використання біологічно активних добавок з нетрадиційних видів місцевих лікарських рослин.

Кондитерське виробництво відрізняється вузьким асортиментом продуктів спеціального і дієтичного призначення. Желейний мармелад можна виділити, як дієтичний продукт, завдяки його рецептурному складу, а саме, пектиновим речовинам, що мають велику кількість активних центрів, спроможних адсорбувати й виводити з організму токсини і радіонукліди. Володіючи пролонгуючим ефектом, пектин посилює дію БАР фітодобавок на організм.

Вибір фітодобавок і напрямки їх використання базуються на частоті захворювань і вимогах, розроблених дієтологами і педіатрами. Відповідно до даних органів охорони здоров'я, останнім часом у загальній структурі захворювань зростає питома вага хвороб, пов'язаних з порушенням діяльності імунної системи і обмінних процесів, зокрема, цукрового діабету (в Україні хворіє близько 1 мільйона чоловік і щорічно їх чисельність збільшується на 10-15 %) та застудних захворювань верхніх дихальних шляхів і органів дихання в цілому, особливо в зимовий період.

У зв'язку з вищевикладеним особливої актуальності набуває задача створення желейних виробів з імуномодельючим ефектом, для профілактики захворювань органів дихання, продуктів для діабетиків.

Зв'язок роботи з науковими програмами. Дисертаційна робота виконана в напрямку науково-дослідних робіт, проведених у проблемній науково-дослідній лабораторії ОДАХТ за темою “Наукові основи взаємодії біологічно активних речовин нетрадиційних видів рослинної сировини з компонентами продуктів харчування як основа для розробки технології виробництва повноцінних харчових виробів”. Тема 2/2000 – П. Державний реєстраційний номер 0100V004566.

Мета і задачі дослідження. Метою роботи є розробка технологій желейних кондитерських виробів спеціального призначення на основі використання фітодобавок з місцевих видів лікарської

рослинної сировини.

Для реалізації поставленої мети вирішувалися такі задачі:

- науково обґрунтувати доцільність і можливість застосування фітодобавок з лікарських рослин та їх композицій у виробництві желейного мармеладу спеціального призначення;
- експериментально дослідити комплекс біологічно активних речовин (БАР) отриманих фітодобавок та їх технологічні характеристики;
- встановити вплив добавок на структурно-механічні властивості мармеладної маси, а саме, міцність драглів, в'язкість і адгезію та обґрунтувати можливість скорочення витрат драглеутворювача;
- дослідити хімічні, мікробіологічні та органолептичні показники якості готових виробів з фітоекстрактами;
- визначити зміни якості нових видів мармеладних виробів при зберіганні в залежності від виду пакувальних матеріалів та температури;
- оптимізувати основні технологічні параметри виробництва желейного мармеладу з фітодобавками;
- розробити нормативно-технічну документацію, провести апробацію нових технологій в промислових умовах.

Наукова новизна одержаних результатів. На основі комплексного дослідження фізико-хімічних властивостей фітоекстрактів з лікарських рослин та їх композицій теоретично і експериментально обґрунтована доцільність їх використання у виробництві желейного мармеладу спеціального призначення.

Експериментально встановлена оптимальна кількість фітодобавок і раціональний спосіб їх внесення у мармеладну масу. Розроблені технології і оптимізовані основні технологічні параметри виробництва нових видів желейного мармеладу з екстрактом ехінацеї пурпурної імуностимулюючої дії, грудного збору № 1 для профілактики захворювань органів дихання та діабетичного мармеладу з екстрактом фітозбору “Арфазетин”, що надає виробам корисні властивості, поліпшує структурно-механічні та мікробіологічні показники якості виробів, заощаджує дорогу сировину – есенції та драглеутворювачі.

Встановлено можливість зменшення витрати рецептурної кількості драглеутворювача пектину на 10 % у желейному мармеладі з екстрактом грудного збору і на 8 % – з екстрактом ехінацеї та екстрактом “Арфазетину”. Показано, що внесення фітодобавок у мармелад зменшує накопичення редуруючих речовин і кислотності при зберіганні виробів; це дозволяє продовжити термін зберігання мармеладних виробів на агароїді та діабетичного мармеладу до 60 діб.

Наукова новизна розробок підтверджена позитивним рішенням про видачу деклараційного патенту на винахід за заявкою № 2000063315.

Практична цінність одержаних результатів. На підставі наукових досліджень розроблено технології желейного мармеладу “Цветочная поляна” з екстрактом грудного збору №1 для профілактики захворювань органів дихання, “Стимул” – з екстрактом ехінацеї пурпурної імуностимулюючої дії і діабетичного мармеладу “Целебный” з фітоекстрактом “Арфазетин”, розроблено нормативно-технічну документацію (ТУ, ТІ і рецептури).

Розроблені технології пройшли дослідно-промислову апробацію на Одеському виробничому об'єднанні кондитерської промисловості – ЗАТ “Одеса”. Готові вироби схвалені його Центральною дегустаційною комісією.

Нові технології желейних виробів з фітодобавками мають соціальний ефект, що полягає у зберіганні та захисті здоров'я населення, поширенні асортименту спеціальної групи кондитерських виробів, які поєднують у собі властивості харчового продукту і профілактичного засобу, підвищенні якості та споживчих показників желейного мармеладу.

Особистий внесок здобувача полягає в забезпеченні методичного оформлення роботи, участі в проведенні теоретичних і аналітико-експериментальних досліджень у лабораторних і виробничих умовах.

Разом з науковим керівником та науковим консультантом проведені аналіз і узагальнення отриманих результатів, формулювання висновків і рекомендацій, підготування матеріалів роботи до публікації. Відпрацьовування методик і дослідження комплексу БАР фітодобавок здійснено в співавторстві зі співробітниками проблемної науково-дослідної лабораторії ОНАХТ, мікробіологічний аналіз желейних виробів – з співробітниками мікробіологічної лабораторії ЗАТ “Одеса”, розробка нормативно-технічної документації на нові види виробів і впровадження їх технології у виробництво – разом з співробітниками і членами центральної дегустаційної комісії ЗАТ “Одеса”.

Апробація результатів роботи. Основні положення дисертаційної роботи доповідалися і обговорювалися на міжнародній науково-практичній конференції “Екологія людини і проблеми виховання молодих вчених (Одеса, 11-14 листопада 1997 р.), міжнародній науково-практичній конференції “Проблеми якості в громадському харчуванні, готельному господарстві і туризмі” (Київ, 28-29 жовтня 1998 р.), науково-практичній конференції “Нові технології та удосконалення процесів харчових виробництв” (Харків, 15-17 квітня 1999 р.), шостій міжнародній науково-технічній конференції “Проблеми та перспективи створення і впровадження нових ресурсо- та енергоощадних технологій обладнання в галузях харчової і переробної промисловості” (Київ, 19-21 жовтня 1999 р.), міжнародній науково-практичній конференції “Стратегія розвитку туристичної індустрії та громадського харчування” (Київ, 25-26 жовтня 2000 р.), IV-й міжнародній науково-практичній конференції “Хлібопродукти – 2002” (Одеса, ОДАХТ, 17-21 вересня 2002 р.), а також на щорічних наукових конференціях професорсько-викладацького складу ОДАХТ у період з

1997 по 2002 р.

Публікації. За результатами досліджень опубліковано 10 робіт, з них 5 у фахових виданнях і одне позитивне рішення про видачу деклараційного патенту на винахід.

Структура дисертації. Дисертація складається з вступу, 5 розділів, висновків, списку бібліографічних джерел з 257 найменувань і 5 додатків. Робота викладена на 160 сторінках, містить 35 рисунків на 27 сторінках та 22 таблиці на 16 сторінках.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У вступі обґрунтовано актуальність роботи, сформульовано мета і задачі досліджень, визначено наукову новизну та практичну цінність роботи.

У першому розділі на підставі літературних джерел узагальнена характеристика БАР лікарських рослин, їх фізіологічна дія на організм людини. Здійснено огляд сучасних напрямків розвитку виробництва кондитерських продуктів дієтичного та профілактичного призначення з використанням нетрадиційних видів ЛРС, а також діабетичних виробів, виготовлених на основі цукрозамінників рослинного походження.

У другому розділі розглянуто основні об'єкти та напрямки дослідницької роботи, що відображені на схемі (рис.1), взаємодії етапів рішення задач розробки технології желейних кондитерських виробів з фітодобавками. Наведено характеристики об'єктів та методів досліджень, як загальнонаукових, так і спеціальних: фізико-хімічних, мікробіологічних, структурно-механічних. Об'єктом досліджень є желейний мармелад, виготовлений на цукрі з використанням різних драглеутворювачів - цитрусового пектину та агароїду, а також діабетичний желейний мармелад, виготовлений на основі різних цукрозамінників – фруктози, сорбіту та ксиліту. Як фітодобавки використовували екстракт ехінацеї (ЕЕ) імуностимулюючої дії, екстракт грудного збору № 1 (ЕГЗ), що є профілактичним засобом при захворюваннях органів дихання, та екстракт діабетичного фітозбору "Арфазетин" (ЕА) з цукрознижуючим ефектом.

У третьому розділі обґрунтовано вибір лікарських рослин та їх композицій для отримання фітоекстрактів, наведено технологію їх одержання. Водно-спиртові витяжки отримували методом мацерації (настоювання) на 50-відсотковому етанолі при співвідношенні ЛРС і екстрагенту 1:5. У фармакології рекомендовано готувати екстракти також на водній основі методом перколяції. Дозування водно-спиртових екстрактів у мармеладну масу визначали, враховуючи разову дозу їх споживання у фармакології, що складає 20-25 капель (приблизно 1,2-1,5 мл) в 50 г мармеладу на один прийом. Це становить 2,4-3,0 % екстракту від маси готового продукту та в повній мірі забезпечує фармакологічну норму вживання препарату за один прийом. Екстракти вносили до мармеладної маси перед формуванням на стадії її охолодження до температури 70 °С в кількості до 3 % від маси готової продукції.

При виробництві мармеладу доцільно проводити процес набрякання пектину у водному

розчині екстрактів.

Хімічний склад фітодобавок, отриманих водно-спиртовою та водною екстракцією, наведено в табл.1 і 2.

Таблиця 1

Вміст БАР в екстрактах з лікарської рослинної сировини

Назва зразка	Сухий залишок, %	Органічні кислоти, % в перерах. на ябл. к-ту	Ефірні олії, %	Дубильні речовини, % за таніном	Фенольні сполуки, мг %		Вуглеводи, %			Вітаміни, мг %			
					флавоноїди	рутин	пектинові речовини	пентозани	редукуючі речовини	С	В-каротин	К ₂	В ₂
Водно-спиртові екстракти													
- грудного збору № 1	5,60	0,273	0,14	0,36	725	395	0,39	0,64	1,71	49,3	11,2	14,7	-
- "Арфазетину"	4,36	0,308	0,05	0,53	1080	370	0,35	0,15	1,55	63,4	16,4	28,6	0,75
- ехінацеї	5,15	0,176	0,26	0,42	913	450	0,46	0,43	1,60	0,85	11,7	-	-
Водні екстракти													
- грудного збору № 1	13,1	2,8	-	1,5	58	-	4,7	2,6	2,7	102	-	-	-
- "Арфазетину"	10,4	3,0	-	1,1	67	-	3,7	1,4	1,2	249	-	-	2,6
- ехінацеї	12,0	2,1	-	0,8	44	-	3,2	1,0	1,5	16,8	-	-	-

Таблиця 2

Мінеральний склад фітоекстрактів

Зразок	Вміст золи, %	Макроелементи, мг %			Мікроелементи, мг %			
		К	Са	Mg	Fe	Cu	Zn	Mn
Екстракт грудного збору № 1	0,80	235	304	203	0,281	0,048	0,07	0,086

Екстракт “Арфазетину”	0,64	120	319	189	0,256	0,047	0,137	1,736
Екстракт ехінацеї	0,72	152	384	214	1,081	0,01	0,058	0,091

Фітоекстракти містять у своєму складі низькоетерифіковані пектинові речовини у кількості від 3,2 % в екстракті ехінацеї (ЕЕ) до 4,7 % в екстракті грудного збору (ЕГЗ).

У четвертому розділі представлені результати експериментальних досліджень впливу фітодобавок на структурно-механічні, хімічні, органолептичні та мікробіологічні властивості желейного мармеладу.

З внесенням фітодобавок желейна маса містить пектинову суміш: високоетерифікованих пектинових речовин (ВПР), що входять за рецептурою як драглеутворювач, та низькоетерифікованих пектинових речовин (НПР) зі ступенем етерифікації 26-31 %, які вносяться в желейну масу з екстрактами в кількості від 0,1 % в ЕЕ до 0,14 % в ЕГЗ. Якщо для гелеутворення ВПР важливими умовами є необхідне співвідношення рецептурних компонентів – цукру, пектину та кислоти, то для гелеутворення НПР необхідна присутність іонів Са або інших полівалентних металів. Аналіз хімічного складу добавок показав, що з ЕГЗ до пектинової суміші також вносяться 9,12 % іонів кальцію, з ЕА – 9,57 % та з ЕЕ – 11,52 %, що є необхідними умовами для гелеутворення НПР (табл. 3).

Таблиця 3

Хіміко-технологічні характеристики пектинових сумішей

Показники	Пектинова суміш		
	з екстрактом грудного збору №1	з екстрактом “Арфазетину”	з екстрактом ехінацеї
Масова частка ВПР, %	1,2	1,4	1,2
Масова частка НПР, %	0,14	0,11	0,10
Ступінь етерифікації НПР, %	30	26	31
Вміст іонів кальцію, мг %	9,12	9,57	11,52
Необхідна для драглеутворення кількість іонів кальцію, мг %	7,0	5,5	5,0
Скорочення витрат ВПР, %	10	8	8

При змішуванні ВПР і НПР в присутності іонів Са структура гелю утворюється за рахунок взаємодії окремих фрагментів ВПР та НПР, в результаті чого створюється сітка з пектинових ланцюгів, які додатково пов’язані іонами кальцію. Ці дані узгоджуються з результатами penetраційних досліджень, а саме експериментально встановлено зміцнення драглів з внесенням добавок при одночасному скороченні часу драглеутворення. Залежність питомого опору зсуву (Θ) желейних драглів від кількості добавок після 25 хв драглеутворення наведена на рис. 2.

Залежність міцності пектинових драглів від масової частки НПР (рис. 3) дала змогу довести доцільність скорочення витрат драглеутворювача на 10 % при внесенні ЕГЗ та на 8 % при внесенні ЕЕ і ЕА.

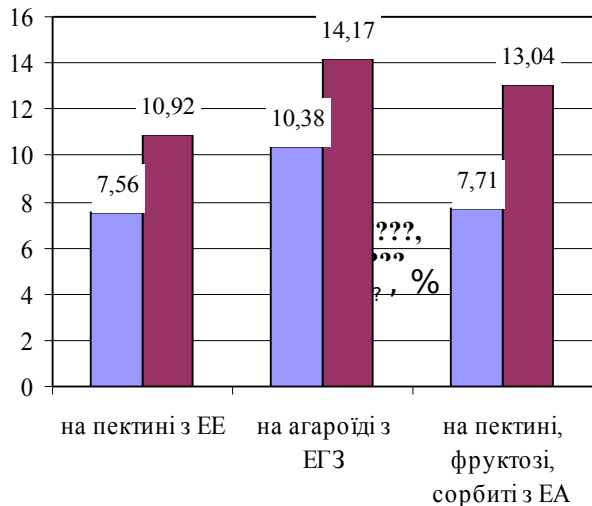


Рис. 2 Міцність мармеладних драглів з фітодобавками після 25 хв драглеутворення: - контроль; - 3 % добавки

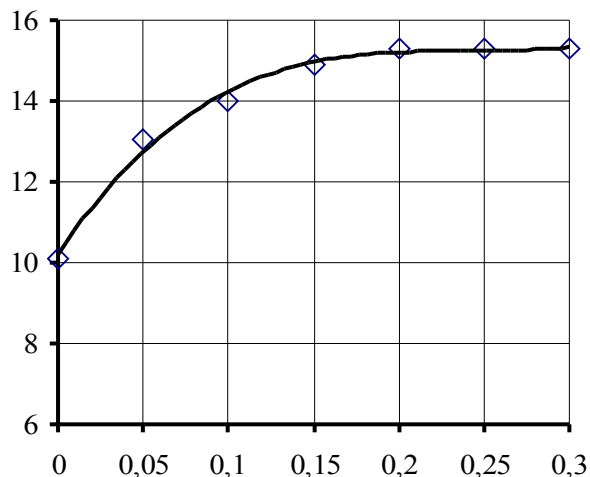


Рис. 3 Залежність міцності пектинових драглів від масової частки низькоетерифікованих пектинових речовин

Результати досліджень ефективної в'язкості (рис. 4) показали, що введення фітодобавок супроводжується деяким зростанням в'язкості желейної маси. Мармеладна маса на пектині з ЕЕ і ЕГЗ здобуває чітко виражені тиксотропні властивості, а саме, структура мармеладу без добавки з часом механічного впливу руйнується, а з уведенням фітодобавок вже через 30 хв починається процес відновлення структури. При механічній дії на мармеладну масу на агароїді її ефективна в'язкість зменшується, причому значне зменшення спостерігається перші 25 хв.

Рис. 4. Напряга зсуву желейної маси при швидкості зсуву $\dot{\gamma}=0,075 \text{ c}^{-1}$: - контроль; - 3 % добавки

Криві течії досліджуваних мас, тобто залежність напруги зсуву – τ від швидкості зсуву – $\dot{\gamma}$, показали, що зі зростанням швидкості деформації напруга зсуву зростає як для контрольних зразків, так і для желейних мас з фітодобавками, на різних драглеутворювачах, причому з введенням 3 % ЕЕ і ЕГЗ у масу це зростання йде найбільш інтенсивно. Такий вид кривих характерний для псевдопластичних матеріалів, тобто желейні маси з фітодобавками виявляють властивості неньютонівських рідин, в'язкість яких є функцією від швидкості зсуву $\eta=f(\dot{\gamma})$. Залежність зміни напруги зсуву желейних мас з фітодобавками від швидкості зсуву описується степеневим рівнянням Оствальда-де-Віля (табл. 4)

Таблиця 4

Реологічні рівняння желейних мас з фітодобавками			
Вміст добавки а, %	Реологічні рівняння желейної маси з екстрактами		
	на пектині з ЕЕ	на агароїді з ЕГЗ	на пектині, фруктозі, сорбіті з ЕА
0	$\tau = 12,88 \cdot \dot{\gamma}^{0,698}$	$\tau = 12,03 \cdot \dot{\gamma}^{0,495}$	$\tau = 7,58 \cdot \dot{\gamma}^{0,920}$
1	$\tau = 18,62 \cdot \dot{\gamma}^{0,698}$	$\tau = 14,33 \cdot \dot{\gamma}^{0,495}$	$\tau = 9,12 \cdot \dot{\gamma}^{0,920}$
2	$\tau = 23,98 \cdot \dot{\gamma}^{0,698}$	$\tau = 16,96 \cdot \dot{\gamma}^{0,495}$	$\tau = 12,02 \cdot \dot{\gamma}^{0,920}$
3	$\tau = 30,19 \cdot \dot{\gamma}^{0,698}$	$\tau = 18,77 \cdot \dot{\gamma}^{0,495}$	$\tau = 15,48 \cdot \dot{\gamma}^{0,920}$

Дослідження адгезійних властивостей желейних мас здійснювали стосовно їх формування після завершення процесу садки (табл. 5). Встановлено деяке зниження адгезійної здатності мармеладної маси з фітодобавками при контакті з огороджуючою поверхнею, причому адгезія субстрату з керамічною пластиною нижча, ніж з адгезивом з металу, що має важливе значення при формуванні мармеладних виробів і дозволяє виливати масу у жорсткі форми.

Таблиця 5

Адгезія мармеладної маси з формуючою поверхнею												
Контактуюча а поверхня	Питоме зусилля відриву мармеладної маси, кПа											
	на пектині				на агароїді				на пектині, фруктозі, сорбіті			
	масова частка ЕЕ, %				масова частка ЕГЗ, %				масова частка ЕА, %			
	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3
Керамічна	6,62	5,86	5,14	4,25	5,50	5,28	4,89	4,52	5,60	5,50	5,37	5,20
Металева	7,48	6,21	5,39	5,04	5,90	5,50	5,24	4,97	6,08	5,98	5,70	5,33

Аналіз зміни хімічних показників якості показав, що підвищення кислотності й вмісту редуруючих цукрів, викликані внесенням фітодобавок, знаходяться в межах норми, встановленої ДОСТом 6442-89. Збільшення відсоткового вмісту фітодобавок у желейному мармеладі сприяє

зниженню кількості мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів (МАФМ). Виявлено антибактеріальну активність фітоекстрактів у відношенні бактерій групи *Escherichia coli* і *Staphylococcus aureus*, при цьому найбільшу активність має екстракт грудного збору № 1, а найменшу – екстракт “Арфазетину”. Можна припустити, що це пов’язано з антибактеріальною дією ефірних олій, флавоноїдів, дубильних речовин та ін. у складі добавок.

Для оцінки функціонального призначення нових мармеладних виробів визначено їх хімічний склад, який наведено в табл. 6.

Таблиця 6

Хімічний склад желейного мармеладу з фітодобавками

Компоненти	Вміст компонентів у мармеладі (на 100 г продукту)					
	на пектині		на агароїді		на пектині, сорбіті, фруктозі	
	контроль	3 % ЕЕ	контроль	3 % ЕГЗ	контроль	3% ЕА
1	2	3	4	5	6	7
Вода, г	20	20	20	20	20	20
Вуглеводи, г:						
моно- і дисахари	74,5	74,7	67,4	67,7	38,0	38,2
полісахариди	0,8	0,6	9,1	8,3	1,2	0,9
Сорбіт, г	-	-	-	-	31	31
Органічні к-ти, г	0,70	0,71	1,1	1,2	0,9	1,1
Зола, г	0,16	0,23	0,15	0,21	0,08	0,14
Мін. речовини, мг %:						
калій	0,8	2,2	0,6	2,3	-	1,6
кальцій	10,0	12,4	10,0	12,0	4,3	6,2
магній	-	2,0	4,0	5,5	-	1,8
фосфор	4,0	4,7	-	-	3,0	4,1
залізо	0,4	0,9	0,1	0,3	0,1	0,3
мідь, мкг	-	0,25	-	1,0	-	1,0
цинк, мкг	-	1,4	-	1,8	-	3,6
марганець, мкг	-	2,5	-	2,3	-	48,7
Вітаміни, мг %:						
аскорбінова к-та	-	-	-	0,9	-	1,2
β - каротин	-	0,35	-	0,33	-	0,5
рибофлавін (В ₂)	0,01	0,01	-	-	0,01	0,03
вітамін К ₂	-	-	-	0,44	-	0,83
вітамін РР	0,10	0,10	-	-	0,12	0,12
Фенол.сполуки, мг %:						
флавоноїди	-	26,5	-	21,0	-	31,8
в т. ч. рутин	-	19,12	-	11,65	-	10,4
Дубильні речовини, мг % за таніном	-	11,74	-	9,85	-	15,8
Ефірні олії, мг %	-	7,6	-	4,0	-	1,2
Вміст спирту, %	0,1	0,8	0,1	0,8	0,1	0,8

За органолептичними показниками мармелад з добавками відповідає вимогам ДОСТу 6442-

89. Інтенсивний трав'яний аромат екстрактів дозволяє скоротити витрати ароматизатора, надаючи виробам пікантний запах трав.

При збереженні желейних виробів у поліетиленових пакетах і картонних коробках при температурі $(10 \pm 2) ^\circ\text{C}$ і $(20 \pm 2) ^\circ\text{C}$ добавки, особливо ЕГЗ, стримують висихання мармеладу, накопичення редукуючих цукрів, що у свою чергу уповільнює кислотонакопичення. Експериментально встановлено, що внесення фітодобавок сприяє збереженню свіжості мармеладних виробів на пектині протягом 90 діб, а виробів на агароді і діабетичного мармеладу протягом 60 діб при зберіганні їх у картонних коробках при $(10 \pm 2) ^\circ\text{C}$.

П'ятий розділ присвячений оптимізації технології виробництва желейного мармеладу з фітодобавками. Виходячи з системного підходу до технології, розроблено параметричну модель з дією вхідних та вихідних параметрів.

Були обрані такі вихідні параметри: питомий опір зсуву – θ , титрована кислотність – K , вміст сухих – CP та редукуючих речовин – PP у мармеладі, що вивчалися в залежності від вхідних параметрів, а саме: кількості внесеної фітодобавки - a , вміст сухих речовин наприкінці уварювання – $CP_{ув}$ і тривалості зберігання – V_{30} готових мармеладних виробів.

Використовуючи схему рототабельного центрального композиційного планування, що складається з повного факторного експерименту типу ПФС – 2^3 і шести зоряних точок з плечем $\pm 1,682$, та після опрацювання експериментальних даних на ЕОМ, отримали оптимальні значення параметрів технології виробництва желейного мармеладу з фітоекстрактами, що наведені в табл. 7.

Таблиця 7

Параметри оптимізації желейного мармеладу з фітодобавками

Назва мармеладу	Параметри оптимізації		
	$a, \%$	$CP_{ув}, \%$	Взб, діб
“Стимул” з ЕЕ	3,0	74,6	90,4
“Цветочная поляна” з ЕГЗ	2,4	73,6	60,3
“Целебный” з ЕА	2,8	74,0	60,3

За даними оптимізації на дослідну партію нових видів кондитерських виробів розроблено нормативно-технічну документацію (ТУ, ТП, рецептури), запропоновані технології пройшли промислово апробацію на ЗАТ “Одеса”.

Очікуваний економічний ефект від впровадження у виробництво складає для желейного мармеладу “Цветочная поляна” з екстрактом грудного збору № 1 – 9958,86 грн. на рік; для желейного мармеладу “Стимул” – 3489,20 грн. на рік; для діабетичного мармеладу “Целебный” з екстрактом фітозбору “Арфазетин” – 1465,22 грн. на рік (у цінах на березень 1999 р.).

На рис. 5 наведено технологічну схему виробництва желейного мармеладу з фітодобавками,

згідно з якою екстракти можуть бути одержані на сучасному обладнанні в умовах кондитерської фабрики, як водні, так і водно-спиртові. Рекомендовано водні екстракти використовувати замість води для набрякання драглеутворювачів (поз.2), а водно-спиртові екстракти вносити до мармеладної маси на стадії її охолодження (поз.7) при температурі 70 °С. Термін зберігання водно-спиртових добавок – до 3-х років, тому вони можуть зберігатися у скляних бутлях та витратитися протягом тривалого часу.

Рис. 5. Технологічна схема виробництва желейного мармеладу з фітодобавками

1 – змішувач; 2 – чан-розчинник для пектинової суміші; 3 – рецептурний змішувач; 4 – ванна для замочування агароїду; 5 – варильний котел; 6 – паровідділювач; 7 – темперуюча машина; 8 – відливальна машина; 9 – охолоджуючий транспортер; 10 – скребковий транспортер; 11 – ваги; 12 – обандеролуюча машина; 13 – млин; 14 – сито-трясунок; 15 – мацераційний бак; 16 – відстійник; 17 – фільтр-прес; 18 – мірник.

Для вивчення ефективності дії желейного мармеладу з біологічно активними добавками в експерименті *in vivo* на базі Одеської дослідної станції інституту експериментальної клінічної ветеринарної медицини УААН були проведені дослідження на лабораторних тваринах. Встановлено, що введення в раціон годування мишей цих продуктів викликає у лабораторних тварин активацію обміну речовин та підвищення енергії росту. Аналіз біохімічного складу сироватки крові показав зростання вмісту в ній γ -глобулінів, що свідчить про підвищення імунітету та зміцнення захисних функцій організму експериментальних тварин.

Медико-біологічні дослідження діабетичного мармеладу з включенням екстракту рослинного збору “Арфазетин”, проведена на базі терапевтичного відділення Вінницького державного медичного університету ім. Пирогова, показали цукрознижуючу дію продукту, що виражається в зниженні рівня післястравової глікемії. Дослідження желейного мармеладу на пектині з екстрактом ехінацеї дозволили рекомендувати даний вид кондитерських виробів для зміцнення імунітету.

ВИСНОВКИ І РЕКОМЕНДАЦІЇ

1. Розроблені технології нових видів кондитерських виробів для профілактичного харчування, а саме желейного мармеладу спеціального призначення на основі використання фітоекстракту ехінацеї пурпурної імуностимулюючої дії, екстракту грудного збору № 1 для профілактики захворювань органів дихання, а також діабетичного мармеладу з екстрактом фітозбору “Арфазетин” цукрознижуючої дії.
2. Досліджено хімічний склад отриманих фітодобавок та обґрунтовано можливість їх використання.
3. Досліджувані мармеладні маси є псевдопластичними матеріалами з аномальною в'язкістю, реологічні властивості такого матеріалу описуються степеневим рівнянням Оствальда-де-Віля. При внесенні добавок у желейну масу на пектині вона набуває яскраво виражені тиксотропні властивості.
4. Отримано математичні залежності питомого опору зсуву – міцності драглів в залежності від кількості внесених фітодобавок і часу драглеутворювання. Встановлено зміцнення мармеладних драглів при одночасному скороченні часу драглеутворювання, що, можливо, обумовлено взаємодією окремих фрагментів високоетерифікованого та низькоетерифікованого пектину рецептурної суміші. Доцільно зменшити витрати пектину на 10 % у желейному мармеладі “Цветочная поляна” з екстрактом грудного збору № 1 і на 8 % у желейному мармеладі “Стимул” з екстрактом ехінацеї та “Целебный” з екстрактом “Арфазетину”.
5. Визначено, що внесення фітодобавок підвищує в'язкість і дещо знижує адгезійну здатність мармеладної маси, особливо при контакті з керамічною поверхнею, що є сприятливим

чинником на стадії формування мармеладних виробів і дозволяє вилити масу у жорсткі форми.

6. За хімічними і органолептичними показниками мармелад з добавками відповідає вимогам ДОСТу 6442-89. Інтенсивний трав'яний аромат екстрактів дозволяє замінити ними синтетичні ароматизатори, надаючи виробам пікантний запах трав. Встановлена антибактеріальна дія фітодобавок у відношенні *Escherichia coli* і *Staphilococcus aureus*, при внесенні до складу мармеладної маси вони сприяють зниженню МАФМ в порівнянні з контрольними зразками.
7. Доведено, що використання фітодобавок у складі мармеладних мас позитивно впливає на збереження готової продукції, що визначається зниженням накопичення кислотності й редуруючих речовин у мармеладі з фітодобавками в процесі його зберігання. Це дозволяє подовжити терміни зберігання желейного мармеладу на агароді і діабетичних виробів до 60 діб.
8. Визначено оптимальні значення факторів, що найбільшою мірою впливають на якість готової продукції. Більш висока якість мармеладу забезпечується внесенням 3,0 % ЕЕ у желейну масу з вмістом СР 74,6 % та 2,4 % ЕГЗ у масу на агароді – з 73,6 % СР. Оптимальна кількість ЕА у діабетичному мармеладі складає 2,8 % при уварюванні її до 74,0 % СР.
9. На нові види виробів розроблено нормативно-технічну документацію (ТУ, ТІ, рецептури), технології яких пройшли промислову апробацію на ЗАТ “Одеса”. Розроблені технології мають значний соціальний ефект, що полягає у зберіганні та захисті здоров'я населення, поширенні асортименту спеціальної групи кондитерських виробів, які поєднують у собі властивості харчового продукту і профілактичного засобу, підвищенні якості та споживчих показників желейного мармеладу.
10. Досліджено ефективність дії біологічно активних речовин желейного мармеладу з фітодобавками в експерименті *in vivo* і як результат встановлено активацію обміну речовин та підвищення енергії росту лабораторних мишей. Аналіз біохімічного складу сироватки крові показав зростання вмісту в ній γ -глобулінів, що свідчить про підвищення імунітету організму експериментальних тварин.
11. Проведена медико-біологічна апробація діабетичного мармеладу з екстрактом “Арфазетину” на пектині показала, що даний продукт має цукрознижуючу дію, викликаючи зниження рівня післястравової глікемії, і може бути рекомендований як дієтичний продукт в дієтотерапії хворих інсулінонезалежним цукровим діабетом. Попередні дослідження желейного мармеладу на пектині з включенням екстракту ехінацеї дозволили рекомендувати даний продукт для зміцнення захисних функцій організму.

Основний зміст роботи викладено у наступних публікаціях:

1. Карнаушенко Л. И., Пилипенко Л. Н., Золотарева Л. А. Диетический мармелад с морской капустой //Материалы междунар. науч.-прак. конф. “Проблеми якості у громадському харчуванні, готельному господарстві і туризмі”. – Киев, 1998. – С. 61-62.
Особистий внесок здобувача: проведення досліджень реологічних показників желевної системи в присутності цукрозамінників: сорбіту, ксиліту та фруктози; підготовка матеріалів до публікації.
2. Карнаушенко Л. И., Золотарева Л. А. Технология жележного мармелада с фитодобавками //Материалы междунар. науч.-прак. конф. “Проблеми якості у громадському харчуванні, готельному господарстві і туризмі”. – Киев, 1998. – С. 134-136.
Особистий внесок здобувача: проведення експериментальних досліджень впливу екстрактів на реологічні показники кондитерських мас, обробка результатів, підготовка матеріалів до публікації.
3. Карнаушенко Л. И., Золотарьова Л. А., Калугіна І. М. Фітодобавки та можливість їх використання у виробництві цукристих кондитерських виробів //Збірник наукових праць ОДАХТ. – Одеса, 1999. – С. 51-54.
Особистий внесок здобувача: узагальнення досліджень доцільності та можливості використання фітоекстрактів у виробництві желевної групи кондитерських виробів.
4. Карнаушенко Л. И., Золотарева Л. А., Калугина И. М. Антидиабетический жележный мармелад с использованием экстракта из лекарственных трав сахаропонижающего действия //Холодильна техніка і технологія. – 1998. – № 2. – С. 73-76.
Особистий внесок здобувача: дослідження впливу фітодобавок на структурно-механічні властивості желевної маси, виготовленої на різних драглеутворювачах, узагальнення результатів, підготовка матеріалів до публікації.
5. Карнаушенко Л. И., Золотарева Л. А., Калугина И. М. Фитодобавки и их влияние на реологические свойства мармеладной массы //Пищевая промышленность. – 1999. – №3. – С. 27.
Особистий внесок здобувача: проведення експериментальних досліджень, обробка результатів, підготовка роботи до публікації.
6. Карнаушенко Л. И., Золотарьова Л. А. Нові кондитерські вироби профілактичного призначення //Матеріали Шостої міжнар. наук.-прак. конф. “Проблеми та перспективи створення і впровадження нових ресурсо- та енергоощадних технологій, обладнання в галузях харчової та переробної промисловості”. – У 3-х ч. – Київ: УДУХТ, 2000. – Ч. 2. – С. 57 – 58.
Особистий внесок здобувача: дослідження фізико-хімічних показників якості кондитерських мас з фітоекстрактами, аналіз результатів та підготовка матеріалів до публікації.
7. Карнаушенко Л. И., Золотарьова Л. А. Вплив фітододатків на адгезійну міцність мармеладної

маси // Нові технології та удосконалення процесів харчових виробництв: Збірник наукових праць. – Харків, 1999. – С. 98 – 101.

Особистий внесок здобувача: проведення експериментальних досліджень, обробка результатів, підготовка роботи до публікації.

8. Рішення про видачу деклараційного патенту на винахід №2000063315, Україна, МПК А 23 L 1/06. Спосіб виробництва желейного мармеладу з фітодобавкою / Л. І. Карнаушенко, Л. А. Золотарьова, А. Є. Маштакова, Т. І. Александрова, І. М. Калугіна. – Заявл. 07.06.00.

Особистий внесок здобувача: проведення експериментальних досліджень, узагальнення результатів, підготовка матеріалів для розроблення патенту.

9. Карнаушенко Л. І., Камінський А. Я., Золотарьова Л. А. Оптимізація технології желейного мармеладу з екстрактом лікарської фітосировини // Матер. міжнар. наук.-практ. конф. “Стратегія розвитку індустрії та громадського харчування”. – Київ, 2000. – С. 295 – 298.

Особистий внесок здобувача: проведення експериментальних досліджень, статистична обробка результатів, підготовка роботи до публікації.

10. Подобед Л.И., Золотарёва Л.А., Шарова А.И. Исследования эффективности действия мармеладных изделий с фитоадами in vivo в биологических экспериментах на животных // Збірник наукових праць ОДАХТ. – Одеса, 2002. – С. 279-281.

Особистий внесок здобувача: проведення біохімічних досліджень дії біологічно активних добавок у складі желейних виробів на організм лабораторних тварин, статистична обробка результатів та підготовка матеріалів до публікації.

АНОТАЦІЯ

Золотарьова Л.А. Розробка технологій желейних кондитерських виробів з використанням фітодобавок: – Рукопис.

Дисертація на здобуття ученого ступеня кандидата технічних наук за фахом 05.18.01 – технологія хлібопекарських продуктів і харчових концентратів. – Одеська національна академія харчових технологій Міністерства освіти і науки України, Одеса, 2002.

Дисертація присвячена питанням розробки технологій желейних кондитерських виробів спеціального призначення на основі використання фітодобавок з нетрадиційних видів місцевої лікарської рослинної сировини. Сукупність результатів теоретичних і експериментальних досліджень дозволила сформулювати доцільність використання фітоекстрактів для одержання мармеладних виробів, а саме, желейного мармеладу з екстрактом ехінацеї пурпурної імуностимулюючої дії, желейного мармеладу з екстрактом грудного збору № 1 для профілактики захворювань органів дихання і діабетичного мармеладу з екстрактом фітозбору “Арфазетин” з цукрознижуючим ефектом. Встановлено, що введення фітодобавок у желейний мармелад сприяє

поліпшенню його реологічних, органолептичних і мікробіологічних показників якості, подовжує термін зберігання готових виробів; надає мармеладу профілактичного ефекту. Теоретично обґрунтовано й експериментально підтверджено оптимальну кількість внесення фітодобавок і параметри виробництва даних видів желейних виробів. Основні результати роботи впроваджені на Одеському об'єднанні кондитерської промисловості ЗАТ “Одеса”.

Ключові слова: фітодобавки, екстракт ехінацеї пурпурної, екстракт грудного збору № 1, екстракт “Арфазетину”, желейний мармелад, діабетичний мармелад.

АННОТАЦІЯ

Золотарева Л.А. Разработка технологий желейных кондитерских изделий с использованием фитодобавок: – Рукопись.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.18.01 – технология хлебопекарных продуктов и пищевых концентратов. – Одесская национальная академия пищевых технологий Министерства образования и науки Украины, Одесса, 2002.

Диссертация посвящена вопросам разработки технологий желейных кондитерских изделий специального назначения на основе использования фитодобавок из нетрадиционных видов местного лекарственного растительного сырья. Совокупность результатов теоретических и экспериментальных исследований позволила сформулировать целесообразность использования фитодобавок для получения мармеладных изделий, а именно, желейного мармелада с экстрактом эхинацеи пурпурной иммуностимулирующего действия, желейного мармелада с экстрактом грудного сбора № 1 для профилактики заболеваний органов дыхания и диабетического мармелада с экстрактом фитосбора “Арфазетин” с сахаропонижающим эффектом.

Введение фитодобавок способствует упрочнению мармеладного студня при одновременном сокращении времени застудневания, что, по-видимому, является, следствием смешивания высокоэтерифицированных пектиновых веществ (ВПВ) рецептурной смеси и низкоэтерифицированных пектиновых веществ (НПВ) экстрактов в присутствии ионов кальция фитодобавок. Структура геля образуется за счёт взаимодействия отдельных фрагментов ВПВ и НПВ, в результате чего образуется сетка из сопряжённых пектиновых цепей, дополнительно связанных ионами кальция. Установлена целесообразность сокращения расхода студнеобразователя на 10 % – при введении экстракта грудного сбора № 1 и на 8 % при введении экстрактов эхинацеи и экстракта “Арфазетина”.

Мармеладные массы с фитодобавками являются псевдопластическими материалами с аномальной вязкостью; пектиновый студень приобретает ярко выраженные тиксотропные свойства.

Снижение адгезионной способности массы с фитодобавками при контакте керамической поверхностью позволяет производить отливку массы в жёсткие формы.

Оптимизация технологических параметров показала, что наиболее высокое качество марме-

лада обеспечивается внесением 3,0 % экстракта эхинацеи в желейную массу с содержанием сухих веществ (СВ) 74,6 % и 2,4 % экстракта грудного сбора № 1 в массу на агароиде – с 73,6 % СВ. Оптимальное количество экстракта “Арфазетина” в диабетическом мармеладе составляет 2,8 % при уваривании её до 74,0 % СВ.

Использование фитодобавок в составе мармеладных масс оказывает положительное влияние на сохранность готовой продукции, что выражается в снижении накопления кислотности и содержания сухих веществ, и позволяет продлить срок хранения желейного мармелада на агароиде и диабетических изделий до 60 сут.

Исследования эффективности действия биологически активных веществ мармелада с фитодобавками в эксперименте *in vivo* показали активизацию обмена веществ и повышение энергии роста лабораторных мышей. Возрастание γ -глобулинов в составе сыворотки свидетельствует о повышении иммунитета. Предварительные медико-биологические исследования позволили рекомендовать диабетический мармелад “Целебный” с экстрактом “Арфазетина” для использования в диетотерапии больных инсулинонезависимых сахарным диабетом, а желейный мармелад “Стимул” с экстрактом эхинацеи для укрепления защитных функций организма.

Основные результаты работы внедрены на Одесском объединении кондитерской промышленности ЗАО “Одесса”.

Ключевые слова: фитодобавки, экстракт эхинацеи пурпурной, экстракт грудного сбора № 1, экстракт “Арфазетина”, желейный мармелад, диабетический мармелад.

THE SUMMARY

Zolotareva L. A. Development of technologies of jelly confectionery products with use plant additives: – Manuscript.

The theses for competition of Masters degree at engineering science by speciality 05.18.01 – technology of baking products and food concentrates. – Odessa national academy of Food technologies of Ministry of education and science of Ukraine, Odessa, 2002.

The theses is devoted to questions of development of jelly confectionery products technologies of prophylactic purpose on the basis of plant additives use from nonconventional kinds of aboriginal medicinal vegetative raw material. The set of results of theoretical and experimental researches has allowed to formulate expediency of plant additives use for reception marmalade products, as marmalade with an extract of purple ehynaksheya with purpose of immunity stimulation, marmalade with an thoracal collecting №1 extract for prophylaxis of diseases of respiratory organs and diabetic marmalade from extract vegetative collecting “Arfazetin” with effect of sugar-lower. It was fixed that the introduction of plant additives in marmalade promotes the improving, jam of its rheological, organoleptic and microbialogic quality parameters, extends a shelf-life of ready products; enriching the composition by biologically active sub-

stances, gives to marmalade prophylactic effect. The optimal quantity bringing vegetative additives and parameters of producing effecting of these kinds of products were proved in theoretical and practical ways. The basic results of work are introduced at Odessa affiliation of confectionery industry "Odessa".

Key words: plant additives, extract of purple ehyaksheya, extract of the thoracal collecting №1, extract of "Arfazetin", jelly marmalade, diabetic marmalade.