

ОДЕСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Калугіна Ірина Михайлівна

УДК 664.143:582.663.002.3

**РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА ЦУКЕРОК
З ВИКОРИСТАННЯМ ПРОДУКТІВ ПЕРЕРОБКИ АМАРАНТУ**

Спеціальність 05.18.01 - технологія хлібопекарських
продуктів та харчоконцентратів

АВТОРЕФЕРАТ

дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата технічних наук

Одеса - 1998

Дисертацією є рукопис.

Робота виконана в Одеській державній академії харчових технологій,
Міністерство освіти України.

Науковий керівник: доктор технічних наук, професор
Карнаушенко Лідія Іванівна,
Одеська державна академія харчових технологій,
зав. кафедрою технології хліба, кондитерських
виробів та громадського харчування

Офіційні опоненти: доктор технічних наук, професор
Дорохович Антонела Миколаївна, Український
державний університет харчових технологій,
професор кафедри технології хліба, макаронних,
кондитерських виробів, харчоконцентратів та
зерна.

кандидат технічних наук, професор
Калакура Марія Михайлівна, Київський
державний торгово-економічний університет,
зав. кафедрою технології і організації
громадського харчування.

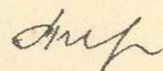
Провідна організація: Харківська державна академія технології та
організації харчування, кафедра технології
виробництва продуктів громадського харчування,
Міністерство освіти України, м. Харків.

Захист відбудеться "2" липня 1998 р. о 10³⁰ годині на засіданні
спеціалізованої вченої ради Д 41.088.01 Одеської державної академії
харчових технологій (270039, Одеса, вул.Канатна, 112).

З дисертацією можна ознайомитись у бібліотеці Одеської державної
академії харчових технологій (270039, Одеса, вул.Канатна, 112).

Автореферат розісланий "28" травня 1998 р.

Вчений секретар
спеціалізованої вченої ради



Пилипенко Л.М.

Загальна характеристика роботи

Актуальність теми. Найважливішим напрямком розвитку харчової промисловості є створення якісних екологічно чистих продуктів харчування для населення, збагачених біологічно активними добавками з необхідними поліфункціональними властивостями з рослинної сировини, що виробляється на Україні. Несприятливі екологічні умови, в яких опинилась Україна в результаті аварії на Чорнобильській АЕС є найбільш стійким фактором навколишнього середовища, що здійснює повсякденний вплив на здоров'я населення України. Це свідчить про необхідність створення нових продуктів харчування населення з метою профілактики різних захворювань і боротьби з ними.

В теперішній час на Україні асортимент якісних, конкурентоспроможних, відповідаючих сучасним медикобіологічним вимогам кондитерських виробів дуже обмежений. Підвищеним попитом у населення користується група пралінових цукерок. Тому, для розширення і поновлення асортименту кондитерських виробів доцільно розробляти нові технології пралінових цукерок з використанням нетрадиційних та місцевих видів сировини.

Екологічно чистою сировиною, яка має поліфункціональні властивості, зокрема здійснює радіопротекторну дію є амарант і продукти його переробки, але робіт по використанню продуктів переробки зерен амаранту в технології виробництва пралінових цукерок ні за кордоном, ні в Україні не існує.

Збагачення цукерок біологічно активними речовинами і радіопротекторами з використанням місцевої сировини - амаранту, що добре росте в південних регіонах України, досить актуально. До того ж, використання борошна із підірваних зерен амаранту при виробництві цукерок сприяє економії цінної сировини - горіхів.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами

Дисертаційна робота виконана в напрямку науково-дослідних робіт, виконаних в Проблемній науково-дослідницькій лабораторії ОДАХТ за темами: "Розробка технології кондитерських і хлібобулочних виробів підвищеної біологічної цінності". Тема 6/94 - П № Держреєстрації 0194

К. 014281
ОДАХТ

U 035334 та "Теоретичні основи взаємодії компонентів харчових продуктів з біополімерами рослинної сировини як основи для розробки технологій біологічно повноцінних продуктів харчування". Тема 7/97 - П №Держ-реєстрації 0197 U 016059.

Мета і задачі дослідження. Метою роботи є наукове обґрунтування й розробка технології виробництва пралінових цукерок лікувально-профілактичного призначення з використанням продуктів переробки амаранту для підвищення харчової та біологічної цінності кондитерських виробів, розширення їх асортименту.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити наступні задачі:

- науково обґрунтувати й експериментально визначити оптимальні технологічні параметри виробництва підірваних зерен амаранту й борошна з них;
- вивчити структурно - механічні, хімічні та біохімічні властивості зерен амаранту, підірваних зерен при оптимальних параметрах підривання і борошна з них;
- науково обґрунтувати і розробити технологію виробництва пралінових цукерок з використанням продуктів переробки амаранту;
- дослідити вплив добавок борошна із підірваних зерен амаранту на фізико-хімічні і органолептичні показники якості пралінових цукерок під час зберігання;
- оптимізувати технологію виробництва пралінових цукерок з використанням продуктів переробки амаранту;
- провести апробацію розроблених технологій в промислових умовах;
- розробити нормативно-технічну документацію на нові види цукерок, розрахувати економічну ефективність від впровадження нових розробок у виробництво.

Наукова новизна одержаних результатів.

Вперше науково обґрунтована і розроблена технологія виробництва пралінових цукерок підвищеної харчової та біологічної цінності з використанням продуктів переробки амаранту.

На підставі теоретичного аналізу і експериментального вивчення

структурно-механічних, хімічних, та біохімічних властивостей продуктів переробки амаранту доведена можливість їх використання в технології пралінових цукерок як цінної біологічно-активної добавки.

Теоретично обґрунтовані та експериментально встановлені оптимальні параметри виробництва підірваних зерен амаранту і борошна з них.

Отримані нові експериментальні дані структурно-механічних, хімічних і біохімічних властивостей продуктів переробки амаранту.

Встановлено вплив добавок борошна із підірваних зерен амаранту на зміцнення реологічних, хімічних, біохімічних, мікробіологічних і органолептичних властивостей, харчову і біологічну цінність напівфабрикатів та готових виробів.

Проведена оптимізація технології виробництва пралінових цукерок з використанням борошна з підірваних зерен амаранту.

Практичне значення одержаних результатів. Розроблені технології пралінових цукерок підвищеної харчової і біологічної цінності з використанням борошна з підірваних зерен амаранту - цукерки "Бархатний сезон" та "Юлія". Запропоновані технології впроваджено в виробництво на Одеському об'єднанні кондитерської промисловості АТ "Одеса". Економічний ефект від впровадження технології пралінових цукерок "Бархатний сезон" складає 2275 грн./рік (в цінах серпня 1997 р.), пралінових цукерок "Юлія" - 10211,5 грн./рік (в цінах січня 1998р.).

Особистий внесок здобувача полягає в проведенні наукових експериментів в лабораторних та виробничих умовах, обробці експериментальних даних, їх теоретичному обґрунтуванні, узагальненні і підготовці до публікації, участі в розробці нормативно-технічної документації, впровадженні нових технологій у виробництво, підготовці заявок на винахід, написанні наукових статей.

Апробація результатів дисертації. Основні результати дисертаційної роботи були докладені і обговорені на таких міжнародних науково-практичних конференціях, як: "Энергосберегающая технология переработки сельскохозяйственного сырья" (м.Минск,1996), "Пищевая промышленность - 2000" (м.Казань,1996р.), "Хлібопродукти - 97" (м.Одеса,1997р.), "Розроблення та впровадження прогресивних ресурсозберігаючих техно-

логій та обладнання в харчову та переробну промисловість" (м. Київ, 1997р.), "Современные проблемы производства кондитерских изделий" (м. Москва, 1997р.), "Экология и проблемы воспитания молодых ученых" (м. Одеса, 1997р.), 53, 56, 57, 58 Наукових конференціях ОДАХТ (м. Одеса, 1993-1998рр.)

Публікації. По матеріалам дисертаційної роботи опубліковано 14 робіт, в тому числі 6 статей, 1 патент України на винахід №17928 А і 1 позитивне рішення на видачу патенту України №18177.

Обсяг і структура дисертації. Дисертаційна робота складається з вступу, 5 розділів, висновків, списку використаних джерел, додатків. Повний обсяг дисертації 250 сторінок у тому числі 32 ілюстрацій (16 стор.), 17 таблиць (9 стор.), список використаних джерел, що містить 295 найменувань (29 стор.), 3 додатків (59 стор.).

Основний зміст

У вступі обґрунтована актуальність, сформульовані мета і задачі досліджень, показана наукова новизна та практична цінність роботи.

В першому розділі на підставі аналізу літературних джерел показана роль адекватного харчування в житті людини, розглянуті питання, які пов'язані з сучасними проблемами харчування. Здійснено огляд науково-технічної літератури по використанню поліфункціональних добавок у виробництві кондитерських виробів. Проведено аналіз робіт по використанню продуктів переробки амаранту. Розглянуті роботи по використанню підірваної сировини в технології цукеркових кондитерських виробів. Базуючись на даних огляду літературних джерел, зроблено висновок про доцільність використання продуктів переробки амаранту в технології пралінових цукерок, та визначення оптимальних технологічних параметрів виробництва підірваних зерен амаранту і борошна з них.

У другому розділі наведені характеристики сировини, яка використовувалась при дослідженні та методи досліджень. Об'єктами досліджень були пралінові цукерки "Білочка на арахісі" та "Червоний мак", а також насіння амаранту - сорту "Антей " та "Щварцкопф". В роботі використані як загальноприйняті, так і спеціальні методи досліджень.

У третьому розділі наведені результати досліджень по підготуванню насіння амаранту до виробництва та дослідження їх хімічних,

структурно-механічних властивостей. Представлене наукове обґрунтування підготування насіння амаранту до виробництва пралінових цукерок, визначені оптимальні технологічні параметри виробництва борошна з підірваних зерен.

В ході роботи досліджено вплив процесу підривання на змінення хімічних, біохімічних та структурно-механічних властивостей зерен амаранту. Аналіз хімічного складу (табл.1), білкових і ліпідних фракцій, фізико-хімічних характеристик жиру, амінокислотного складу насіння та підірваних зерен амаранту свідчить про суттєві зміни в вуглеводах, білкових речовинах, ліпідах насіння амаранту при термообробці. Показано значне зниження масової частки інгібіторів трипсину при підриванні, що сприяє підвищенню засвоюваності підірваних зерен амаранту організмом людини. Встановлено, що вибрані режими підривання зерен є м'якими по відношенню до біологічно активних речовин насіння амаранту. Борошно з підірваних зерен амаранту характеризується високим вмістом життєво-необхідних макро- і мікроелементів та вітамінів, а також містить β -каротин, який володіє антиоксидантними і радіопротекторними властивостями.

Таблиця 1

Хімічний склад вихідних та підірваних зерен амаранту

Насіння амаранту		масова частка, % на суху речовину					інгібітори трипсину		Енергетична цінність, кДж
		вологість	сирий протеїн	ВРЦ	ЛГП	жир	мг/г	% гальмування	
сорт Антей	вихідні	10,25	16,25	1,16	77,20	6,95	12,70	24,50	1779,11
	підірвані	3,54	16,58	0,80	71,20	6,90	8,10	20,30	1683,3
сорт Шварц-копф	вихідні	11,40	19,12	0,90	69,80	5,60	53,90	19,70	1656,13
	підірвані	3,66	18,00	0,60	68,05	5,50	34,20	15,40	1600,81

Примітки:

1. ВРЦ - водорозчинні сахара;
2. ЛГП - полісахариди, що легко гідролізуються.

Фізико-хімічні процеси, що протікають в зернах амаранту при термообробці обумовлюють зміни їх структурно-механічних властивостей. Аналіз експериментальних даних свідчить, що в результаті процесу підривання твердість гранул насіння амаранту зменшується в 68-72 рази,

що суттєво підвищує їх технологічні характеристики при подальшій обробці.

Розглядаючи сипкі матеріали в даному випадку: насіння, підірвані зерна і борошно з підірваних зерен амаранту, як дискретні статистичні системи, були встановлені зміни їх основних структурно-механічних властивостей, а саме властивостей зсуву і сипких характеристик.

Аналіз структурно-механічних властивостей продуктів переробки амаранту вказує на покращання їх технологічних характеристик в результаті процесу підривання.

У четвертому розділі наведені результати досліджень впливу добавок продуктів переробки амаранту на якість пралінових мас та готових виробів.

Визначено вплив добавок борошна з підірваних зерен амаранту, БПЗА на зміну реологічних, хімічних, біохімічних, мікробіологічних і органолептичних показників пралінових мас і готових виробів, отримані математичні залежності цих змін.

Приведені на рис. 1 дані свідчать про збільшення міцності пралінових мас із введенням добавок продуктів переробки амаранту.

Підвищення міцності пралінових мас з введенням добавок БПЗА може бути пояснено тим, що в хімічний склад борошна з підірваних зерен амаранту входять високомолекулярні полімери, які здатні зміцнювати структуру виробів, завдяки утворенню просторових структур та комплексних сполучень. Підвищення міцності пралінових мас з введенням продуктів переробки амаранту позитивно впливає на формування корпусів цукерок, їх загортки та пакування, так як при цьому пралінові маси краще формуються випресовуванням, менше деформуються при різанні джгутів, що сприяє зниженню кількості поворотних відходів та браку.

Експериментальні дані були оброблені на ЕОМ і одержані математичні залежності міцності - τ_c пралінових мас від температури маси t_m - та кількості добавок - a .

Для пралінових мас типу "Білочка" з добавками БПЗА сорту Шварцкопф:

$$\tau_c = \exp (6,0363 + 0,0183 \times t_m - 0,0467 \times a) \quad (1)$$

при $R = 0,99$;

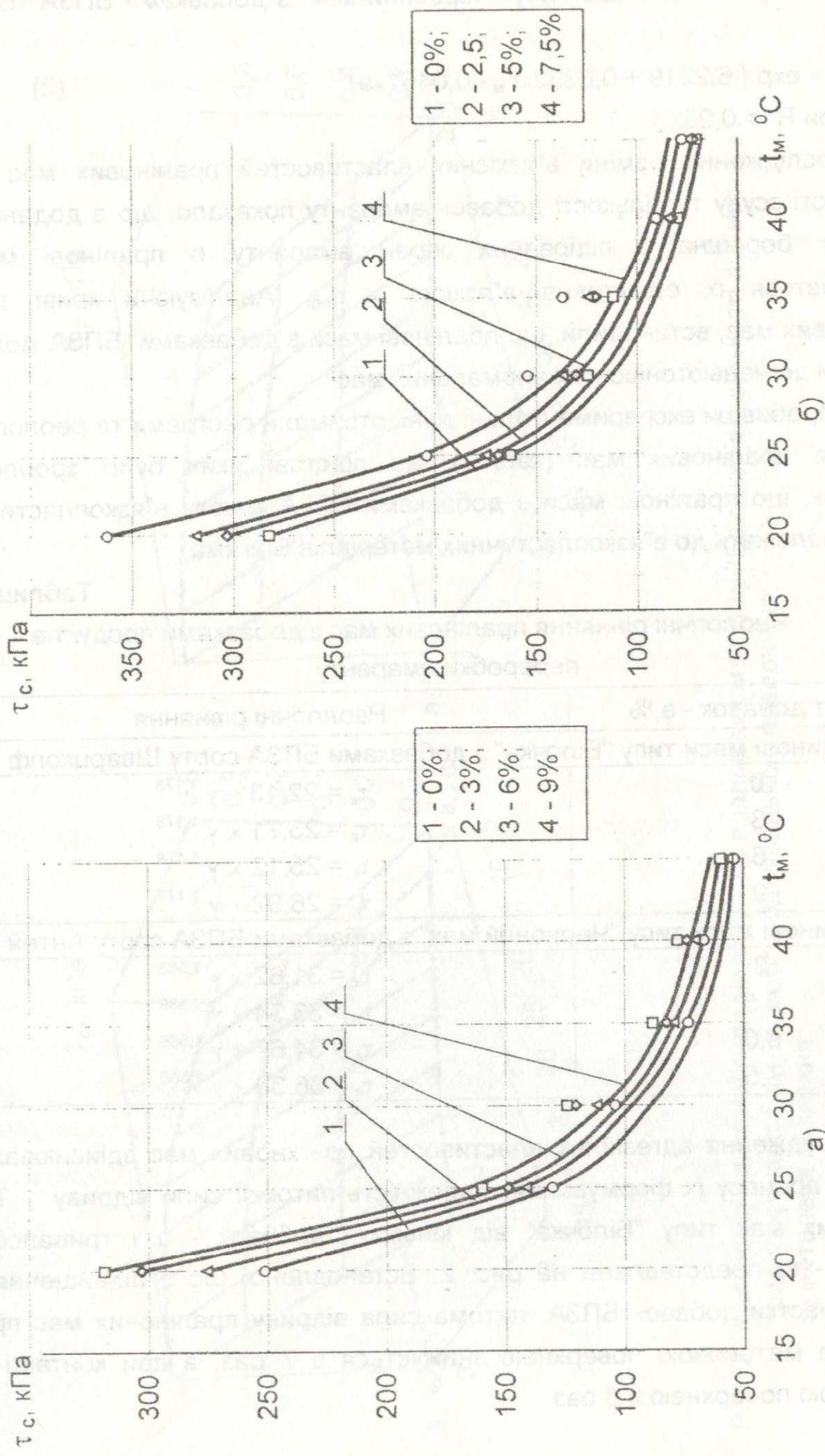


Рис. 1. Залежність міцності - τ_c пралинових мас:

- а) "Білочка" з добавками БПЗА сорту Шварцкопф: 1 - 0%, 2 - 3%, 3 - 6%, 4 - 9%;
 - б) "Червоний мак" з добавками БПЗА сорту Антей: 1 - 0%, 2 - 2,5%, 3 - 5%, 4 - 7,5%;
- від температури маси - t_m і кількості добавок - а.

Для пралінових мас типу "Червоний мак" з добавками БПЗА сорту Антей:

$$\tau_c = \exp (6,2219 + 0,0232 \times t_m - 0,0451 \times a) \quad (2)$$

при $R = 0,98$.

Дослідження зміни в'язкісних властивостей пралінових мас від швидкості зсуву та кількості добавок амаранту показало, що з доданням добавок борошна з підірваних зерен амаранту в пралінові маси підвищується їх ефективна в'язкість - $\eta_{\text{еф}}$. Аналізуючи криві течії пралінових мас, встановили, що пралінові маси з добавками БПЗА можна віднести до неньютонівських аномальних мас.

Обробивши експериментальні дані, отримали реограми та реологічні рівняння пралінових мас (табл.2), на підставі яких було зроблено висновок, що пралінові маси з добавками БПЗА мають в'язкопластичну течію і належать до в'язкопластичних матеріалів Бінгама.

Таблиця 2

Реологічні рівняння пралінових мас з добавками продуктів переробки амаранту

Вміст добавок - а, %	Реологічні рівняння
Пралинові маси типу "Білочка" з добавками БПЗА сорту Шварцкопф	
0	$\tau_k = 22,13 \times \gamma^{1,178}$
3	$\tau_k = 23,71 \times \gamma^{1,178}$
6	$\tau_k = 25,12 \times \gamma^{1,178}$
9	$\tau_k = 26,92 \times \gamma^{1,178}$
Пралинові маси типу "Червоний мак" з добавками БПЗА сорту Антей	
0	$\tau_k = 31,62 \times \gamma^{1,588}$
2,5	$\tau_k = 33,34 \times \gamma^{1,588}$
5,0	$\tau_k = 34,67 \times \gamma^{1,588}$
7,5	$\tau_k = 36,30 \times \gamma^{1,588}$

Дослідження адгезійних властивостей пралінових мас здійснювали відносно процесу їх формування. Залежність питомої сили відриву - $T_{\text{от}}$ пралінових мас типу "Білочка" від кількості добавок - а і тривалості контакту - v_k представлена на рис. 2. Встановлено, що з підвищенням масової частки добавок БПЗА, питома сила відриву пралінових мас при контакті з металевою поверхнею знижується в 7 раз, а при контакті з керамічною поверхнею в 8 раз.

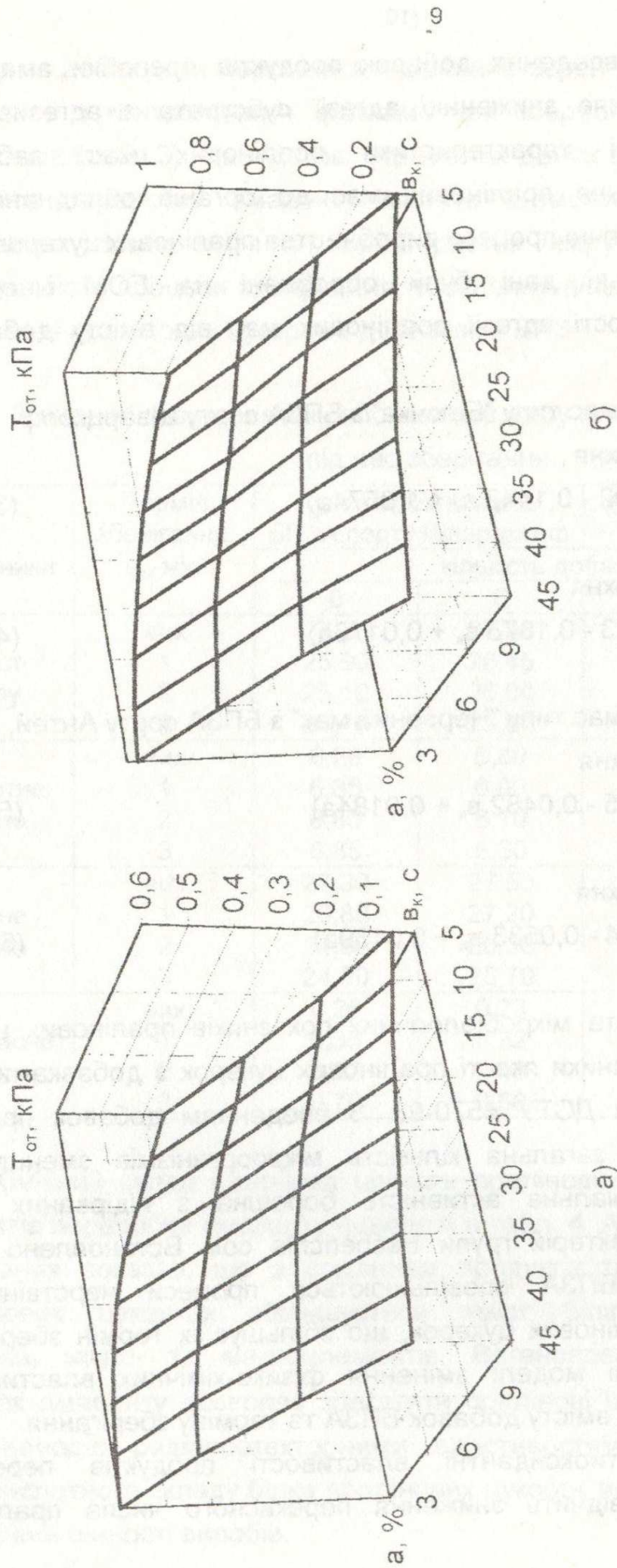


Рис. 2. Залежність питомої сили відриву - $T_{от}$ пралінових мас типу "Білочка" від кількості добавок - а і тривалості контакту - B_k з обгороджувальною поверхнею:
а) металева поверхня;
б) керамічна поверхня.

Таким чином, введення добавок продуктів переробки амаранту в пралінові маси сприяє зниженню адгезії субстрата з адгезивом, що поліпшує реологічні характеристики пралінових мас, забезпечує мінімальне прилипання пралінових мас до органів обладнання, чим інтенсифікує технологічні процеси виробництва пралінових цукерок.

Експериментальні дані були оброблені на ЕОМ і одержані математичні залежності адгезії пралінових мас від вмісту добавок та тривалості контакту.

Для пралінових мас типу "Білочка" з БПЗА сорту Шварцкопф:
металева поверхня

$$T_{от} = \exp(-1,1392 - 0,1442 v_k + 1,8574a) \quad (3)$$

при $R = 0,96$;

керамічна поверхня

$$T_{от} = \exp(-0,6453 - 0,1376 v_k + 0,0176a) \quad (4)$$

при $R = 0,96$;

Для пралінових мас типу "Червоний мак" з БПЗА сорту Антей,
металева поверхня

$$T_{от} = \exp(-0,3995 - 0,0482 v_k + 0,0184a) \quad (5)$$

при $R = 0,82$;

керамічна поверхня

$$T_{от} = \exp(-0,0004 - 0,0533 v_k + 0,0139a) \quad (6)$$

при $R = 0,96$;

Аналіз хімічних та мікробіологічних показників пралінових цукерок свідчить, що всі показники якості пралінових цукерок з добавками БПЗА відповідають вимогам ДСТУ 4570-93. З введенням добавок продуктів переробки амаранту загальна кількість мікроорганізмів зменшується. Виявлена антибактеріальна активність борошна з підірваних зерен амаранту відносно бактерій групи *Escherichia coli*. Встановлено, що з доданням добавок БПЗА сповільнюються процеси черствіння та окислення жиру пралінових цукерок, що збільшує їх термін зберігання. Отримані математичні моделі змінення фізико-хімічних властивостей пралінових цукерок від вмісту добавок БПЗА та терміну зберігання.

Встановлені антиоксидантні властивості продуктів переробки амаранту, про що свідчить зниження перекисного числа пралінових

цукерок з добавками борошна з підірваних зерен амаранту на 30-40% в порівнянні з контрольними зразками при зберіганні цукерок на протязі 3-х місяців (табл.3). На підставі отриманих даних зроблено висновок, що продукти переробки амаранту містять антиоксиданти, що сприяють поліпшенню фізико-хімічних характеристик жиру пралінових цукерок, сповільнюють процеси прогіркання, окислення ліпідів, що збільшує термін зберігання пралінових цукерок з добавками БПЗА.

Таблиця 3

Змінення фізико-хімічних показників жиру пралінових цукерок
під час зберігання

Показники	Термін зберігання, В _з , міс.	цукерки "Білочка" з БПЗА сорту Шварцкопф		цукерки "Червоний мак" з БПЗА сорту Антей	
		кількість добавки - а, %			
		0	6	0	5
вміст жиру	вих	27,30	27,38	25,20	25,35
	1	25,90	26,45	24,10	24,55
	2	25,10	26,00	23,55	24,20
	3	25,10	25,80	23,16	24,00
кислотне число	вих	6,20	5,80	9,90	9,40
	1	6,35	6,00	10,00	9,60
	2	6,80	6,10	11,90	10,20
	3	6,85	6,30	11,90	10,70
йодне число	вих	27,30	27,50	23,50	24,50
	1	26,80	27,20	23,30	24,20
	2	24,80	26,30	23,10	24,00
	3	24,30	25,70	22,70	23,40
перекисне число	вих	0,26	0,23	0,10	0,08
	1	0,35	0,32	0,34	0,20
	2	0,62	0,40	0,54	0,29
	3	0,70	0,50	0,59	0,37

Хімічний склад і харчова цінність пралінових цукерок з добавками продуктів переробки амаранту наведені в табл. 4. Аналіз експериментальних даних показав, що з доданням продуктів переробки амаранту в пралінових цукерках збільшується вміст білку, життєвонеобхідних вітамінів, мікро- та макроелементів. Встановлено, що використання добавок амаранту дозволяє збагатити пралінові цукерки β - каротином, який володіє радіопротекторними властивостями. Дані дослідження амінокислотного складу білка пралінових цукерок вказують на підвищення біологічної цінності виробів.

У п'ятому розділі приведені результати оптимізації технології виробництва пралінових цукерок з використанням продуктів переробки амаранту.

Таблиця 4

Хімічний склад і харчова цінність пралінових цукерок з добавками продуктів переробки амаранту

Компонент	цукерки "Білочка" з БПЗА сорту Шварцкопф		цукерки "Червоний мак" з БПЗА сорту Антей	
	кількість добавки - а, %			
	0	6	0	5
волога, г	1,30	1,50	2,9	3,0
білки, г	5,50	6,70	5,10	6,00
жир, г	27,30	27,32	25,20	25,32
редуючи цукри	4,50	4,26	4,82	3,93
сахароза, г	42,10	40,50	41,60	39,60
інвертний цукор, г	4,65	4,06	4,09	4,98
клітковина	3,20	4,20	3,60	4,50
зола	2,50	3,00	2,90	3,30
Вітаміни, мг				
β - каротин	0,00	0,06	0,00	0,05
B ₁	0,02	0,12	0,025	0,10
B ₂	0,04	0,09	0,05	0,11
PP	0,25	0,70	0,20	0,66
Мінеральні елементи, мг				
натрій	12,4	14,70	64,70	65,10
калій	393,40	404,90	262,20	263,20
фосфор	77,34	83,00	50,34	54,64
кальцій	53,07	68,03	57,66	70,45
магній	116,33	120,51	86,48	105,68
залізо	2,86	3,94	3,81	4,65
мідь, мкг	11,14	13,60	9,21	11,62
Енергетична цінність, КДж	1958,47	1928,07	1870,12	1847,22

При оптимізації технології виробництва пралінових цукерок з добавками БПЗА використовували метод математичного планування експерименту із складанням повного двофакторного плану експериментів типу 2².

Обробивши отримані дані на комп'ютері, одержали рівняння регресії:
Для цукерок "Білочка" з добавками БПЗА:

$$Y_1 = 0,5298 - 0,2583X_1 + 0,0865X_2 - 0,0892X_1^2 + 0,0163X_2^2 - 0,0266X_1X_2 \quad (7)$$

при $F_p = 3,882 < F_T = 3,9$;

$$Y_2 = 81,48 + 7,7083X_1 - 21,4025X_2 - 0,08233X_1^2 + 12,6242X_2^2 - 2,2938X_1X_2 \quad (8)$$

при $F_p = 2,127 < F_T = 3,9$;

Для цукерок "Червоний мак" з добавками БПЗА:

$$Y_1 = 0,1342 - 0,0606X_1 + 0,0250X_2 + 0,0079X_1^2 + 0,0087X_2^2 - 0,0136X_1X_2 \quad (9)$$

при $F_p = 1,324 < F_T = 3,4$;

$$Y_2 = 122,506 + 10,977X_1 - 26,872X_2 + 1,908X_1^2 - 12,250X_2^2 - 4,711X_1X_2 \quad (10)$$

при $F_p = 3,989 < F_T = 6,0$.

де Y_1 , Y_2 - закодзовані значення питомої сили відриву, граничної напруги зсуву;

X_1 , X_2 - закодзовані значення кількості добавок, температури пралінових мас

Після обробки експериментальних даних на ЕОМ отримали значення параметрів оптимізації технології виробництва пралінових цукерок з використанням продуктів переробки амаранту.

Встановлено, що для пралінових цукерок оптимальна кількість добавок борошна з підірваних зерен амаранту сорту Шварцкопф складає 9%, борошна з підірваних зерен амаранту сорту Антей - 5 %.

Оптимальна температура пралінових мас з добавками БПЗА на стадії формування складає 35 °С.

В результаті проведеної оптимізації отримали дані, які були використані при розробці рецептур та нормативно-технічної документації на нові види кондитерських виробів - пралінові цукерки "Бархатний сезон" і "Юлія". Проведена апробація розроблених технологій пралінових цукерок у виробничих умовах та підрахована їх економічна ефективність.

Висновки

1. Науково обгрунтована та розроблена технологія пралінових цукерок з використанням продуктів переробки амаранту підвищеної харчової та біологічної цінності з урахуванням сучасних вимог дієтології і теорії адекватного харчування, що дає змогу використовувати ці вироби для лікувально-профілактичного харчування.

2. На підставі теоретичного аналізу і практичного вивчення структурно-механічних, хімічних і біохімічних властивостей продуктів переробки амаранту обґрунтована можливість їх використання в технології пралінових цукерок.

3. Вперше науково обґрунтоване підготування насіння амаранту до виробництва цукерок. Експериментально визначені і теоретично обґрунтовані оптимальні технологічні параметри виробництва підірваних зерен та борошна з них.

4. Встановлено, що підривання є найбільш м'яким способом термічної обробки насіння амаранту, так як забезпечує збереження біологічно активних речовин амаранту, його амінокислотного складу та покращення технологічних характеристик для подальшої обробки. Показано значне зниження рівня інгібіторів трипсину при підриванні, що сприяє підвищенню засвоюваності борошна з підірваних зерен амаранту організмом людини.

5. Визначено вплив добавок продуктів переробки амаранту на змінення реологічних, хімічних, біохімічних, мікробіологічних та органолептичних показників пралінових мас і готових виробів, отримані математичні залежності цих змін.

6. Експериментально встановлено, що пралінові маси з добавками борошна з підірваних зерен амаранту належать до в'язко-пластичних матеріалів Бінгама з аномальною в'язкістю і мають пластичну течію. Виявлено, що додання добавок борошна з підірваних зерен амаранту сприяє підвищенню в'язкості, щільності, міцності, а також суттєво знижує адгезію пралінових мас, що позитивно впливає на формування корпусів цукерок методом випресовування, а також загортки та пакування цукерок.

7. Отримані дані про антибактеріальну активність борошна з підірваних зерен амаранту відносно *Escherichia coli*. Встановлено, що загальна кількість мікроорганізмів пралінових цукерок зменшується з доданням добавок продуктів переробки амаранту.

8. Виявлено вплив добавок продуктів переробки амаранту на змінення фізико-хімічних показників готових виробів під час зберігання. Встановлено, що з доданням добавок амаранту сповільнюються процеси висихання та окислення жиру пралінових цукерок, що сприяє більш тривалому зберіганню готових виробів.

9. На підставі проведених досліджень змінення фізико-хімічних характеристик жиру пралінових цукерок з добавками борошна з підірваних зерен амаранту під час зберігання встановлені антиоксидантні властивості добавок продуктів переробки амаранту.

10. Встановлено, що додання добавок продуктів переробки амаранту сприяє підвищенню харчової та біологічної цінності пралінових цукерок. Вироби збагачуються вітамінами, мінеральними речовинами, харчовими волокнами, білком, збільшується вміст незамінних амінокислот, а також їх ступінь збалансування за амінокислотним складом.

11. Проведена оптимізація технології пралінових цукерок з використанням продуктів переробки амаранту. Розроблена й затверджена нормативно-технічна документація на нові види пралінових цукерок. Технології пралінових цукерок з використанням продуктів переробки амаранту пройшли виробничу апробацію на Одеському об'єднанні кондитерської промисловості АТ "Одеса".

Основний зміст роботи викладено в наступних публікаціях:

1. Карнаушенко Л.І., Калугіна І.М. Іоргачова К.Г. Структурно-механічні властивості пралінових мас з борошном із підірваних зерен амаранту: Зб. наук. пр. Вип.17 - Одеса: ОДАХТ, 1997.-с.66-70.

2. Калугіна І.М., Осташевська О.В., Іоргачова К.Г. Структурно-механічні властивості продуктів переробки амаранту : Зб. наук. пр. Вип.18 - Одеса: ОДАХТ, 1998.-с.14-17.

3. Карнаушенко Л.І., Іоргачова К.Г., Калугіна І.М. Технологія помадних цукерок з використанням амаранту : Зб. наук. пр. Вип.16 - Одеса: ОДАХТ, 1996.-с.52-57.

4. Карнаушенко Л.И., Калугина И.М., Иоргачева Е.Г. Подготовка и использование экологически чистых продуктов переработки амаранта // Научные труды Междунар. конф. "Экология человека и проблемы воспитания молодых ученых".- Часть II.-Одесса: Астропринт.-1997.-с.217-219.

5. Карнаушенко Л.И., Калугина И.М., Иоргачева Е.Г. Подготовка амаранта для использования его в хлебопекарном, кондитерском и макаронном производстве: Зб. наук. пр.: Проблеми та перспективи розвитку виробництва та споживання хлібопродуктів.-Том 3.-Одеса: ОДАХТ, 1997.-с.13-16.

6. Карнаушенко Л.И., Иоргачова Е.Г., Калугина И.М. Влияние добавок муки амаранта на физико-химические свойства помадных конфет при хранении : Зб. наук. пр.- Частина 1.-Х: ХДАТ та ОХ, 1997.-с.298-300.
7. Пат. 17928 А Україна, МКИ А 23 С 3/00 Спосіб виробництва пралінових цукерок / Л.І. Карнаушенко, К.Г. Іоргачова, І.М. Калугіна - № 96114452 ; Заявл.28.11.96; Опубл. 31.10.97, Бюл. №5.-14с.
8. Рішення експеризи про видачу патенту на винахід її строком дії на 5 років №95031048, Україна, МКИ А 23 С 3/00 Спосіб виробництва помадних цукерок / Л.І. Карнаушенко, К.Г. Іоргачова, Ю.Б. Молодожен, І.М. Калугіна - Заявл. 06.03.95.
9. Иоргачова Е.Г., Пышненко В.Н., Билинкевич И.М. Разработка технологии помадных конфет на основе вторичного сырья хлебопекарной промышленности // Труды 53 - й Научной конференции ОТИПП . -Одесса: ОТИПП 1993.-с.109.
10. Карнаушенко Л.И., Иоргачова Е.Г., Калугина И.М. Новые технологии производства конфет с использованием взорванных зерен амаранта // Труды 56 - Научной конференции ОГАПТ.-Одесса: ОГАПТ.-1996.-с.82.
11. Иоргачова Е.Г., Калугина И.М. Влияние добавок муки амаранта на структурно-механические свойства помадных масс // Труды - 56 - Научной конференции ОГАПТ.-Одесса: ОГАПТ.-1996.-с.83.
12. Карнаушенко Л.І., Калугина І.М., Іоргачова К.Г. Вплив борошна із підірваних зерен амаранту на технологічні показники цукеркових мас // Праці Міжнар. наук.-техн. конф. "Розроблення та впровадження прогресивних ресурсощадних технологій та обладнання в харчову та переробну промисловість". - К: УДУХТ.-1997.-с.85.
13. Карнаушенко Л.И., Иоргачова Е.Г., Калугина И.М. Кондитерские изделия с продуктами переработки амаранта // Труды Межд. конф. "Современные проблемы производства кондитерских изделий".-М.-1997.-с.137.
14. Карнаушенко Л.И., Иоргачова Е.Г., Калугина И.М. Разработка технологии сахаристых кондитерских изделий на основе продуктов переработки амаранта // Труды Междун. научн.-практ. конф."Пищевая промышленность - 2000".- Казань: КГТУ.-1996.-с.85.

Анотація

Калугіна І.М. Розробка технології виробництва цукерок з використанням продуктів переробки амаранту. - Рукопис.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.18.01 - технологія хлібопекарських продуктів та харчоконцентратів. - Одеська державна академія харчових технологій, Одеса, 1998.

Дисертацію присвячено питанням розробки технології виробництва пралінових цукерок лікувально-профілактичного призначення підвищеної харчової та біологічної цінності з використанням продуктів переробки амаранту. Теоретично обгрунтовані та експериментально встановлені оптимальні параметри виробництва підірваних зерен амаранту та борошна з них. Визначено вплив процесу підривання на змінення хімічних та структурно-механічних властивостей насіння амаранту. Встановлено, що додання борошна з підірваних зерен амаранту сприяє поліпшенню реологічних, хімічних, біохімічних, мікробіологічних та органолептичних показників пралінових мас і готових виробів. Основні результати роботи впроваджені на Одеському об'єднанні кондитерської промисловості АТ "Одеса".

Ключові слова: пралінові цукерки, амарант, борошно з підірваних зерен амаранту, антиоксидант, радіопротектор.

Аннотация.

Калугина И.М. Разработка технологии производства конфет с использованием продуктов переработки амаранта. - Рукопись.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.18.01 - технология хлебопекарных продуктов и пищевых концентратов. - Одесская государственная академия пищевых технологий, Одесса, 1998.

Диссертация посвящена вопросам разработки технологии производства пралиновых конфет лечебно-профилактического назначения, повышенной пищевой и биологической ценности с использованием продуктов переработки амаранта. Теоретически обоснованы и экспериментально определены оптимальные параметры производства муки из взорванных зерен амаранта. Определено влияние

В. В. 14281

ОЛАХТ

процесса взрывания на изменение структурно-механических и химических показателей семян амаранта Установлено, что введение добавок муки из взорванных зерен амаранта способствует улучшению реологических, химических, микробиологических и органолептических показателей пралиновых масс и готовых изделий. Основные результаты работы внедрены на Одесском объединении кондитерской промышленности АО "Одесса".

Ключевые слова: пралиновые конфеты, амарант, мука из взорванных зерен амаранта, антиоксидант, радиопротектор.

Annotation

Kalugina I.M. The development of the sweets production technology with application of the products of amaranth re-making. Manuscript.

Dissertation for the academic degree of kandidat of engineering sciences on speciality 05.18.01 - the technology of baking products and food concentrated products. Odessa State Academy of Food Technologies. Odessa, 1998.

The dissertation is devoted to the problems of the development of praline sweets production technology. These sweets are of medical and prophylactic type of increased food and biological value with application of the products of amaranth re-making. The optimum parameters of the flour production from the blown up amaranth grains have been theoretically grounded and have been experimentally determined. The influence of the blowing up process on the change of structural and mechanical and chemical indices of amaranth grains had been determined. It has been assumed that the introduction of flour additives from the blown up amaranth grains promotes improvement of rheological, chemical, microbiological, organoleptical indices of praline masses and finished products, their food and biological value increases, the period of products conservation extends. The main results of the work are introduced at Odessa association of confectionery industry.

Key words: praline sweets, amaranth, the flour from the blown up amaranth grains, antioxidant, radioprotective properties.

Автор. | v 014281

К 14 | У.М. Калугіна

Розр. технол. виробн. цук.
1998

б/у

Міжпідп. Н.В. Савчук 06.02.12

Підписано до друку 27.05.98 р. Формат 60×90/16. Об.-вид. арк. 1,3.

Тираж 100 прим. Зак. № 260.

Одеська державна академія харчових технологій

270039, Одеса, вул. Канатна, 112.