

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

**ГАВВА ОЛЕНА ОЛЕКСАНДРІВНА**

УДК 664.144

**УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЙ НЕГЛАЗУРОВАНИХ  
ЦУКЕРОК З МЕТОЮ ПОДОВЖЕННЯ ТЕРМІНУ ЇХ ЗБЕРІГАННЯ**

**05.18.01 – Технологія хлібопекарських продуктів  
та харчових концентратів**

**АВТОРЕФЕРАТ**  
**дисертації на здобуття наукового ступеня**  
**кандидата технічних наук**

**Київ - 2006**

**Дисертацією є рукопис.**

Робота виконана в Національному університеті харчових технологій  
Міністерства освіти і науки України.

Науковий керівник: доктор технічних наук, професор  
**Дорохович Антонела Миколаївна**  
Національний університет харчових технологій,  
кафедра технології хліба, кондитерських,  
макаронних виробів та харчоконцентратів, професор

Офіційні опоненти: доктор технічних наук, професор  
**Юргачова Катерина Георгіївна**  
Одеська національна академія харчових технологій,  
кафедра технології хліба, кондитерських виробів і  
громадського харчування, завідувач кафедри

кандидат технічних наук, доцент  
**Кочерга Валентина Іванівна**  
Київський національний торговельно-економічний  
університет, кафедра технології та організації  
ресторанного господарства, завідувач кафедри

Провідна установа: Львівська комерційна академія Укоопспілки, кафедра  
товарознавства продовольчих товарів (м. Львів)

Захист відбудеться «1» листопада 2006 року об 11<sup>00</sup> годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 26.058.04 Національного університету харчових технологій за адресою: 01033, м. Київ-33, вул. Володимирська, 68, аудиторія А-311.

З дисертацією можна ознайомитись у бібліотеці Національного університету харчових технологій за адресою: 01033, м. Київ-33, вул. Володимирська, 68.

Автореферат розісланий " 29" вересня 2006 року.

Учений секретар  
спеціалізованої вченої ради, к.т.н.

С.І. Воронцова

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

**Актуальність теми.** Протягом останніх років ринок кондитерських виробів стабільно розвивається: щорічно зростають обсяги виробництва продукції та розширюється її асортимент. Цьому сприяють новітні технології як традиційних, так і нових кондитерських виробів, а також впровадження на виробництвах високопродуктивного технологічного обладнання. Все це обумовлює зростання попиту на кондитерські вироби як у споживачів в Україні, так і за її межами. В умовах ринкової економіки для забезпечення попиту споживачів та стабільного збуту кондитерських виробів необхідними умовами є підвищення їх якості, органолептичних показників, що формують споживчі властивості, та подовжений гарантійний термін зберігання. Випуск вітчизняної конкурентоспроможної продукції, як на внутрішньому, так і на зовнішньому ринках, потребує відповідності її якості міжнародним стандартам (ISO, НААСР). Термін зберігання є важливим показником, що обумовлює конкурентоспроможність продукції, особливо це стосується експортних поставок.

Значний внесок у дослідження теоретичних основ черствіння неглазурованих цукерок зроблено вченими Дорохович А.М., Драгілевім А.І., Зубченко А.В., Іоргачовою К.Г., Карушевою Н.В., Нікіфоровою В.М., Маршалкіним Г.А., Сірохманом І.В., Скобельською З.Г. та іншими дослідниками. Проте, проблема подовження терміну зберігання неглазурованих цукерок залишається актуальною і потребує пошуку раціональних способів гальмування процесу черствіння виробів. Невеликий термін зберігання неглазурованих помадних та молочних цукерок призвів до того, що цей вид продукції майже не виробляється вітчизняними кондитерськими підприємствами, навіть, незважаючи на те, що неглазуровані цукерки рекомендовані споживачам різного віку, особливо малюкам та людям похилого віку, так як мають цінний хімічний склад, високі органолептичні показники та низьку собівартість. Співвідношення ціна – якість робить їх найбільш доступними для широких верств населення, у тому числі малозабезпечених. Тому збільшення терміну зберігання і збереження показників якості неглазурованих помадних та молочних цукерок є актуальною і важливою народногосподарською задачею.

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.** Дисертаційна робота виконувалась за тематикою пріоритетного напрямку науково-дослідних робіт Національного університету харчових технологій “Створення нових ресурсозберігаючих, екологічно чистих, безвідходних і маловідходних технологій харчових продуктів підвищеної біологічної цінності профілактично-лікувального, дієтичного та дитячого харчування з використанням нетрадиційної сировини на основі використання фізичних методів аналізу”(№ 801/99) та господарчих науково-дослідних робіт науково-дослідної лабораторії кондитерського виробництва НДІХТ НДЧ НУХТ: “Проведення науково-дослідних робіт по розробці комплексних сумішей гідроколіїдів та їх технології використання для різних видів кондитерських виробів” (№ 0104U003462), “Проведення науково-дослідних робіт по розробці рецептур, технологій виготовлення та оцінці

показників якості харчової продукції з використанням дрібнодисперсної клітковини з різної первинної сировини” (№ 0104U003463), “Проведення науково-дослідних робіт по розробці технологій неглазурованих молочних цукерок подовженого терміну зберігання” (№ 0105U006297).

Особистий внесок дисертанта полягає у виконанні технологічних розробок за вказаними темами і програмами, проведенні лабораторних та промислових досліджень, обробці та узагальненні отриманих результатів, розробці нормативної документації.

**Мета і завдання досліджень.** Метою роботи є збільшення терміну зберігання неглазурованих помадних та молочних цукерок, шляхом удосконалення існуючих технологій за рахунок розроблення раціональних режимів комплексного використання гігроскопічних, вологоутримуючих, інвертуючих речовин та пакувальних матеріалів.

Досягнення поставленої мети здійснювали на основі комплексу робіт, який включає такі взаємопов’язані завдання:

- дослідити основні технологічні властивості вологоутримуючих речовин (модифікованого крохмалю, рослинних камедей, ксантану, желатину та порошків з рослинної сировини) і науково обґрунтувати вплив цих речовин на гальмування процесу черствіння помадних і молочних цукерок із встановленням їх раціонального дозування та способу внесення;
- проаналізувати та дослідити основні технологічні властивості гігроскопічних речовин (фруктози, сорбіту, ксиліту), встановити можливість збільшення терміну зберігання неглазурованих цукерок за рахунок раціонального використання цих речовин;
- науково обґрунтувати вибір носіїв ферменту інвертази (ферментного препарату, хлібопекарських та пивних дріжджів), що сприяють накопиченню редукувальних речовин (фруктози), дослідити вплив цих речовин на процес черствіння виробів, а також встановити доцільність їх внесення на певній технологічній стадії;
- визначити умови розроблення технології помадних цукерок з жувальним ефектом, які формуються методом відливання, на основі використання желатинової маси, встановити оптимальний рецептурний склад і технологічні параметри виробництва нових видів цукерок і їх гарантійний термін зберігання;
- провести комплекс досліджень по впливу різних пакувальних матеріалів та способів пакування на термін зберігання неглазурованих цукерок, і на основі результатів досліджень встановити раціональні види пакувальних матеріалів, що сприяють збільшенню терміну зберігання неглазурованих цукерок;
- дослідити та науково обґрунтувати комплексне використання гігроскопічних, вологоутримуючих, інвертуючих речовин та пакувальних матеріалів при виробництві неглазурованих помадних та молочних цукерок з подовженим терміном зберігання;
- розробити і затвердити нормативну документацію (рецептури, технологічні інструкції, технічні умови) на неглазуровані цукерки подовженого терміну зберігання;
- провести апробацію удосконалених технологій у виробничих умовах та виконати оцінку якості виробленої продукції за комплексним та диференційними показниками;

- визначити за інтегральним показником конкурентоспроможність нових видів цукерок, враховуючи їх якість, термін зберігання, відпускну ціну одиниці продукції та патентну захищеність.

*Об'єкт дослідження* – технології неглазурованих помадних та молочних цукерок.

*Предмет дослідження* – неглазуровані помадні та молочні цукерки з використанням гігроскопічних, інвертуючих та вологоутримуючих речовин.

*Методи дослідження* – органолептичні, фізико-хімічні, структурно-механічні, технологічні, мікробіологічні, експериментально-статистичні, виконані з використанням сучасних приладів і комп'ютерних технологій. Обробка результатів дослідів виконувалася на основі теорії математичної статистики і теорії експерименту.

**Наукова новизна отриманих результатів.** Вирішена важлива галузева задача – удосконалення технологій неглазурованих помадних та молочних цукерок, що забезпечують конкурентоспроможність виробів за рахунок покращення показників їх якості та збільшення терміну зберігання.

Наукова новизна полягає у тому, що вперше науково обґрунтовано і доведено можливість подовження гарантійних термінів зберігання неглазурованих помадних та молочних цукерок типу “Корівка” на основі використання раціональної кількості гігроскопічних речовин (фруктози, сорбіту та ксиліту), носія ферменту інвертази (пивних, хлібопекарських дріжджів), вологоутримуючих речовин (рослинних галактомананів, ксантану, модифікованого крохмалю, порошоків з рослинної сировини зі збільшеним вмістом харчових волокон) та пакувальних матеріалів за рахунок затримання переходу коагуляційної та коагуляційно-кристалізаційної структури цукерок в кристалізаційну під час зберігання.

Науково обґрунтована доцільність застосування модифікованого крохмалю Selectamyl ХК, желатину та ягідного порошку, з високим значенням енергії зв'язування вологи, для уповільнення процесу черствіння неглазурованих цукерок. Вибір обраних вологоутримуючих речовин обґрунтований аналізом технологічних, сорбційних властивостей різних гідроколоїдів (рослинних камедей, ксантану, модифікованого крохмалю Selectamyl ХК) та порошоків з рослинної сировини (ягідний, яблучний, порошок чорної смородини, какао продукт молотий) і підтверджений органолептичними, фізико-хімічними, рентгенофазовими, термогравіметричними дослідженнями неглазурованих цукерок під час їх зберігання. Встановлено раціональне дозування вологоутримуючих речовин для збільшення кількості зв'язаної вологи в цукерках.

Доведена доцільність використання комбінацій вологоутримуючих речовин з емульгатором сорбат тристеаратом – для помадних цукерок, та тригліцеридом – для молочних цукерок, що дає можливість зменшити в'язкість цукеркових мас та збільшити термін зберігання неглазурованих цукерок, сформованих методом відливання. За результатами досліджень показників якості зразків цукерок з модифікованим крохмалем Selectamyl ХК та ягідним порошком в комбінації з емульгатором встановлена можливість збільшення терміну зберігання помадних цукерок у 2 рази, молочних цукерок у 3 рази.

На основі органолептичних, фізико-хімічних, реологічних, рентгенофазових досліджень, обґрунтовано раціональне дозування гігроскопічних речовин. Встановлено, що ксиліт і сорбіт потрібно вводити на стадії приготування цукеркового сиропу, фруктозу – на стадії темперування цукеркової маси. Використання фруктози сприяє зниженню в'язкості цукеркової маси що дає можливість знизити температуру формування цукерок на 10 °С. Визначено та науково обґрунтовано збільшення значення рівноважної вологості зразків помадних цукерок з гігроскопічними речовинами порівняно з контрольним зразком. Встановлено, що збільшення рівноважної вологості уповільнює видалення вологи з виробів, гальмуючи процес їх черствіння, і дає можливість збільшити термін зберігання помадних та молочних цукерок у 2 рази.

Обґрунтовано доцільність використання хлібопекарських дріжджів, що попередньо пройшли стадію плазмолізу, як носія ферменту інвертази, встановлено їх раціональне дозування на стадії темперування цукеркової маси, для гальмування черствіння неглазурованих цукерок. Дослідження основних показників якості зразків цукерок з хлібопекарськими дріжджами, показали можливість збільшення терміну зберігання помадних цукерок у 3 рази, а молочних – у 4 рази.

Встановлена доцільність використання комбінацій інвертуючих, вологоутримуючих, емульгуючих речовин, раціонально підбраного пакувального матеріалу і способу пакування, враховуючи їх технологічні властивості та функціональну дію на гальмування процесу черствіння неглазурованих цукерок.

Вперше розроблена технологія відливних неглазурованих помадних цукерок з жувальним ефектом на основі використання желатинової маси. Встановлено оптимальний рецептурний склад і технологічні параметри виробництва нових видів цукерок і їх гарантійний термін зберігання.

Керуючись принципами кваліметрії розроблена математична модель комплексного показника якості, що враховує вимоги державного стандарту, та інтегрального показника конкурентоспроможності, який враховує якість продукції, термін зберігання, відпускну ціну одиниці продукції та патентну захищеність.

Новизну технічних рішень, наведених у дисертації, підтверджено рішенням Державного департаменту інтелектуальної власності про видачу п'яти Деклараційних патентів України.

**Практичне значення одержаних результатів.** Розроблена та затверджена Дегустаційною комісією кондитерської промисловості по оцінці якості продукції Державного департаменту продовольства Мінагрополітики України ЗАТ “Укркондитер” нормативна документація (рецептури, технологічні інструкції) на нові види цукерок подовженого терміну зберігання – неглазуровані помадні “Цитринка-каротинка”, “Спогад”, “Смородинка”, цукерки з жувальним ефектом “Сакура”, молочні цукерки “Золоте телятко”. Розроблений проект технічних умов на неглазуровані цукерки подовженого терміну зберігання. Апробація удосконалених технологій неглазурованих помадних та молочних цукерок та

розробленої технології цукерок з жувальним ефектом проведена на АТЗТ “Лінкс - 2” м. Києва та ЗАТ “Шполянський завод продтоварів”.

**Особистий внесок здобувача** полягає в отриманні наукових результатів, проведенні, обробленні та узагальненні результатів лабораторних досліджень, безпосередній участі в організації і проведенні промислових апробацій, підготовці до публікації результатів досліджень, розробленні рецептур неглазурованих цукерок, на які отримано п’ять деклараційних патентів.

Аналіз, обговорення та узагальнення результатів досліджень проведено спільно із науковим керівником д.т.н., проф. А.М. Дорохович. Рентгенофазові дослідження проведено спільно із к.х.н., доц. Фоменко В.В. Визначення сорбційних та десорбційних властивостей – спільно з д.х.н., проф. Манком В.В. та фахівцями Українського інституту фізичної хімії ім. Л.В. Писаржевського НАН України, термогравіметричні дослідження – спільно з фахівцями інституту колоїдної хімії та хімії води ім. А.В. Думанського НАН України.

**Апробація результатів дисертації.** Основні результати досліджень обговорювалися протягом 2003 – 2006 рр. і здобули позитивної оцінки на наукових та науково-практичних конференціях : 69 – 72-й науковій конференції молодих вчених, аспірантів і студентів НУХТ (Київ, НУХТ, 2003 – 2006), міжвузівській науково-практичній конференції “Проблеми техніки і технології харчових виробництв” (Полтава, 2004), V Международной научно-технической конференции “Техника и технология пищевых производств” (Могильов, МДПІ, 2005), I Міжнародної науково-практичної конференції “Еко-трофологія. Сучасні проблеми” (Біла Церква, 2005), IX Міжнародній науково-технічній конференції “Нові технології та технічні рішення в харчовій та переробній промисловості: сьогодні і перспективи” (Київ, НУХТ, 2005). На 6-му професійному конкурсі, проведеному у рамках XI-ої спеціалізованої виставки кондитерської промисловості “Ласощі 2005” одержано дипломи за перемогу в номінації “Гран-прі” за неглазуровані цукерки з жувальним ефектом “Сакура” та в номінації “Тріумф якості” за неглазуровані помадні цукерки “Цитринка-каротинка”.

**Публікації.** За результатами дисертаційної роботи опубліковано 19 наукових праць, у тому числі 4 статті у фахових виданнях, 2 – в інших виданнях, 8 тез доповідей наукових конференцій, одержано 5 деклараційних патентів України.

**Структура та обсяг дисертації.** Робота складається зі вступу, семи розділів, висновків, списку бібліографічних джерел (220 найменувань) та 7 додатків. Робота викладена на 150 сторінках основного тексту, містить 47 рисунків та 40 таблиць.

## ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

**У вступі** обґрунтовано актуальність теми дисертаційної роботи, визначено мету та задачі досліджень, охарактеризовано наукову новизну і практичне значення одержаних результатів. Наведено відомості про особистий внесок автора, апробацію та опублікування результатів, структуру і обсяг роботи.

У першому розділі **“ШЛЯХИ ЗБІЛЬШЕННЯ ТЕРМІНУ ЗБЕРІГАННЯ НЕГЛАЗУРОВАНИХ ПОМАДНИХ ТА МОЛОЧНИХ ЦУКЕРОК”** проведено огляд науково-технічних джерел за темою дисертації, проаналізовано сучасні технологічні аспекти можливості подовження терміну зберігання неглазурованих помадних і молочних цукерок типу “Корівка”. Огляд літератури показав, що основними способами збільшення терміну зберігання неглазурованих цукерок є введення в рецептуру цукерок речовин, які б гальмували видалення вологи з корпусів цукерок та застосування упаковки. Встановлено, що речовинами, які б гальмували видалення вологи, можуть бути гігроскопічні речовини, фермент інвертази та його носії, вологоутримуючі речовини. Проаналізовано теоретичні основи процесів утворення структури помадних і молочних цукерок та черствіння готової продукції, що дало можливість прогнозувати вплив гігроскопічних, вологоутримуючих речовин та носіїв ферменту інвертази на основні параметри технологічного процесу виробництва неглазурованих цукерок.

У другому розділі **“ОБ’ЄКТИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ”** наведено характеристику об’єктів і методів досліджень. Під час проведення лабораторних досліджень і виробничих випробувань використовували цукор-пісок, патоку крохмальну, воду питну, молоко згущене з цукром, масло вершкове, крохмаль кукурудзяний, дрібнодисперсні порошки з рослинної сировини, сорбіт кристалічний, ксиліт кристалічний, фруктозу кристалічну, кислоту лимонну, гідроколоїди, желатин, дріжджі сушені хлібопекарські, ферментний препарат інвертази, есенцію ароматичну, ванілін. Усі види сировини і харчових добавок відповідали вимогам чинних стандартів, ТУ або мали гігієнічний висновок МОЗ України.

У роботі використано загальноприйняті і спеціальні методи досліджень. Вміст масової частки вологи визначали методом прискореного висушування та рефрактометричним методом. Визначення масової частки редукувальних речовин в готовій продукції здійснювалось феррецианідним методом. Визначення кількості зв’язаної води проводили індикаторним рефрактометричним методом. Рентгенофазові дослідження проводили на дифрактометрі ДРОН – УМ. Форми зв’язку вологи з матеріалом досліджували за допомогою диференційно-термічного аналізу на приладі “Дериватограф Q – 1500”. Реологічні характеристики досліджували за допомогою капілярного та ротаційного віскозиметрів, «Структурометра» (НВФ «Радіус», «Алейрон», Росія). Ізотерми сорбції – десорбції отримували на сорбційно-вакуумній установці Мак-Бена. Для мікробіологічного контролю готових виробів використовували стандартні методи, що базуються на застосуванні вибіркового середовища, на яких виростають певні групи мікроорганізмів. Статистичне оброблення результатів досліджень, побудову графіків і діаграм виконували з використанням програмного забезпечення MS Office Excel.

У третьому розділі **“ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ВОЛОГОУТРИМУЮЧИХ РЕЧОВИН НА ПОДОВЖЕННЯ ТЕРМІНУ ЗБЕРІГАННЯ НЕГЛАЗУРОВАНИХ ПОМАДНИХ ТА МОЛОЧНИХ ЦУКЕРОК”** наведені результати досліджень основних технологічних властивостей гідроколої-



дів: рослинних камедей, ксантану, стабілізаційного модифікованого крохмалю, а також желатину марки К-10. Визначено зміну в'язкості розчинів гідроколоїдів залежно від часу гідратації та під дією температури, визначено поверхневий натяг розчинів, здатність їх до розчинення.

Проведений комплекс досліджень з визначення сорбційних властивостей гідроколоїдів показав їх різну вологопоглинальну здатність. Дані аналізу ізотерм сорбції-десорбції гідроколоїдів наведені в табл. 1.

Таблиця 1

### Кількість адсорбованої води різними гідроколоїдами

Назва гідроколоїду	Кількість адсорбованої води, ммоль/г					
	I зона, волога моношару	II зона, волога полішару	I зона і II зона, зв'язана волога	III зона, менш зв'язана волога	загальна кількість адсорбованої води	залишкова волога після десорбції
Камедь рожкового дерева	4,00	2,54	6,50	25,28	31,78	0,30
Камедь тара	3,80	2,70	6,50	28,71	35,21	0,30
Камедь гуара	3,60	2,50	5,80	23,65	29,45	0,30
Ксантан	4,60	7,00	11,20	30,93	42,13	0,40
Желатин	1,30	3,20	4,50	21,00	25,50	0,10
Selectamyl XK	3,80	2,20	6,20	13,80	20,00	0,42

Досліди по встановленню вологопоглинальної та вологоутримуючої здатності гідроколоїдів, здатності до розчинення, в'язкості розчинів та поверхневого натягу показали доцільність використання модифікованого крохмалю при виробництві помадних та молочних цукерок з метою затримання процесу черствіння.

Досліджені також рослинні порошки зі збільшеним вмістом харчових волокон: яблучний, ягідний, з чорної смородини та какао продукт молотий. Встановлено їх органолептичні та фізико-хімічні показники. Визначено дисперсність порошоків, здатність до набухання (рис. 1), гідрофільність та сорбційні характеристики.

Обґрунтовано, що перспективним в технології неглазурованих помадних цукерок є використання ягідного порошку, який є сумішшю порошоків з чорної смородини та чорноплідної горобини.

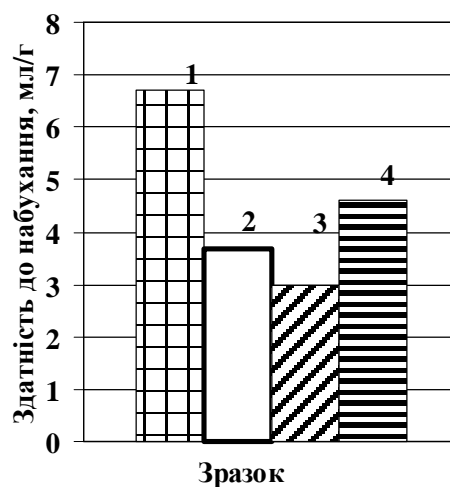


Рис. 1. Здатність до набухання порошоків зі збільшеним вмістом харчових волокон: 1 – яблучний порошок; 2 – порошок з чорної смородини; 3 – ягідний порошок; 4 – какао продукт молотий.

Досліджено вплив вологоутримуючих агентів – модифікованого крохмалю та ягідного порошку зі збільшеним вмістом харчових волокон на зміну органолептичних, фізико-хімічних, структурно-механічних показників неглазурованих помадних цукерок у процесі їх зберігання. Встановлено, що раціональне дозування модифікованого крохмалю становить 0,5 % до маси цукру і вносити його потрібно на стадії приготування цукеркового сиропу, раціональне дозування ягідного порошку становить 2,0 % до маси цукру і необхідно його вносити на стадії темперування цукеркової маси. Використання вологоутримуючих речовин сприяє збільшенню в'язкості цукеркової маси. А тому, з метою зменшення в'язкості цукеркової маси з модифікованим крохмалем, запропоновано застосовувати емульгатор – сорбат тристеарат в кількості 0,2 % до маси цукру та пропонується збільшувати масову частку води цукеркової маси з ягідним порошком з 10,0 до 12,0 %. Застосування вологоутримуючих речовин дає можливість збільшити термін зберігання неглазурованих непакованих помадних цукерок відповідно з модифікованим крохмалем та ягідним порошком до 35 та 28 діб.

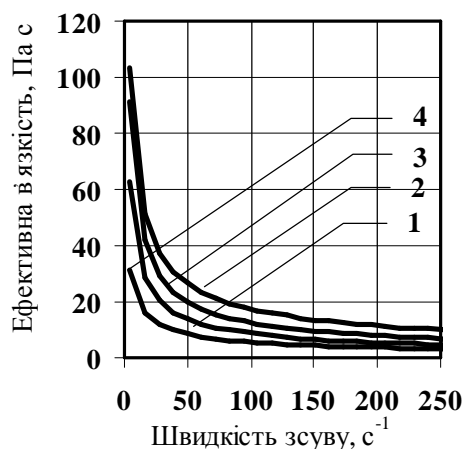


Рис. 2. Вплив дозування тригліцериду на зміну в'язкості молочної цукеркової маси : 1 - контроль; 2 - 1,0 % модифікованого крохмалу; 3 – 1,0 % модифікованого крохмалу + 0,1% тригліцериду; 4 – 1,0 % модифікованого крохмалу + 0,2 % тригліцериду.

Досліджено можливість використання стабілізаційного модифікованого крохмалу при виробництві молочних цукерок типу “Корівка”. Встановлено його раціональне дозування, що складає 1,0 % до рецептурної маси цукру. Для зменшення в'язкості цукеркової маси з модифікованим крохмалем і полегшення формування виробів запропоновано використовувати емульгатор тригліцерид в кількості 0,2 % (рис. 2), який додається до рецептури цукерок на стадії темперування цукеркової маси. Використання комбінації модифікованого крохмалу в кількості 1,0 % та тригліцериду сприяє збільшенню терміну зберігання молочних цукерок типу “Корівка” до 60 діб, що у 4 рази більше терміну зберігання, що наведено в стандарті.

**У четвертому розділі “ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ГІГРОСКОПІЧНИХ ТА ІНВЕРТУЮЧИХ РЕЧОВИН НА ПОКАЗНИКИ ЯКОСТІ НЕГЛАЗУРОВАНИХ ПОМАДНИХ ТА МОЛОЧНИХ ЦУКЕРОК, ЩО СПРИЯЮТЬ ПОДОВЖЕННЮ ТЕРМІНУ ЇХ ЗБЕРІГАННЯ”** встановлено вплив гігроскопічних речовин – фруктози, сорбіту та ксиліту на термін зберігання неглазурованих помадних та молочних цукерок. Наведені результати досліджень динамічної в'язкості розчинів сахарози, фруктози, сорбіту та ксиліту залежно від температури. Проведені дослідження дали можливість прогнозувати, залежно від дозування в цукеркову масу гігроскопічних речовин, зниження в'язкості

цукеркових мас, що сприятиме якісному виконанню процесу формування цукерок способом відливання. Визначено, що сорбіт та ксиліт слід додавати до рецептури цукерок на стадії приготування цукеркового сиропу, а враховуючи термолабільність фруктози, її слід вносити у вигляді висококонцентрованого розчину на стадії темперування цукеркової маси. Встановлено, що раціональне дозування гігроскопічних речовин становить 10 % до маси цукру при виробництві помадних цукерок та 7,5 % при виробництві молочних цукерок типу „Корівка”. Збільшення частки гігроскопічних речовин у рецептурі неглазурованих цукерок затримує процес їх структуроутворення в крохмальних формах, а використання сорбіту та ксиліту в кількості більше 10 % при виробництві помадних цукерок перешкоджає процесу помадоутворення. За допомогою сорбційного аналізу була встановлена рівноважна вологість зразків неглазурованих помадних цукерок з раціональним дозуванням гігроскопічних речовин (табл. 2).

Таблиця 2

**Рівноважна вологість зразків помадних цукерок при різних значеннях відносної вологості повітря**

Зразок	Значення рівноважної вологості зразків, % при відносній вологості повітря, %			
	65	70	75	80
контрольний зразок	1,82	2,32	3,40	4,32
з 10 % заміною цукру фруктозою	4,50	5,99	9,60	11,27
з 10 % заміною цукру сорбітом	4,81	6,08	9,18	10,48
з 10 % заміною цукру ксилітом	4,81	5,56	8,28	10,44

Рівноважна вологість контрольного зразку при відносній вологості повітря 75 % становить 3,4 %. В зразках з 10 % заміною цукру на фруктозу, сорбіт, ксиліт рівноважна вологість при відносній вологості повітря 75 % має значення близькі до масової частки вологи свіжевиготовлених зразків, тому інтенсивність видалення вологи з них буде значно меншою ніж в контрольному зразку.

Використання фруктози при виробництві помадних та молочних цукерок сприяє зменшенню в'язкості цукеркової маси, що дає можливість знизити температуру формування цукерок на 10 °С. Зниження температури помадної маси дозволить запобігти процесу її рекристалізації під час темперування, негативним наслідком якого є поява білих плям на поверхні цукерок, а також дасть можливість уникнути процесу клейстеризації крохмалю на поверхні цукерок, який використовується як формувальний матеріал.

Визначено, що при заміні 10 % цукру фруктозою термін зберігання непакованих помадних цукерок збільшиться до 35 днів порівняно з контрольним зразком, який після 7 днів зберігання був повністю черствим. За зміною органолептичних, фізико-хімічних показників молочних цукерок встановлено, що цукерка повністю зацукрюється після досягнення масової частки сухих речовин (С.Р.) 95,0 % (рис. 3).

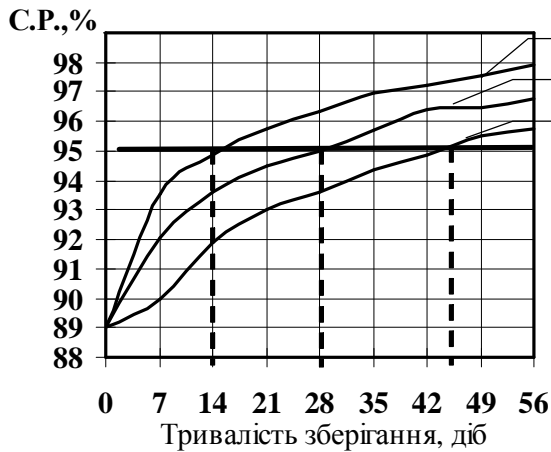


Рис. 3. Зміна масової частки сухих речовин в зразках молочних цукерок при частковій заміні цукру фруктозою в кількості: 1 – контроль; 2 - 5,0 %; 3 – 7,5 %.

інактивується при температурі 65 – 70 °С. Нами вперше запропоновано при виробництві молочних цукерок типу „Корівка” використовувати носії ферменту інвертази - хлібопекарські та пивні дріжджі, в яких фермент інвертаза знаходиться порівняно в термозахисеному стані.

Досліджено активність інвертази ферментного препарату та пивних і хлібопекарських дріжджів (х/п) різних торгових марок (рис. 4.). Отримані дані

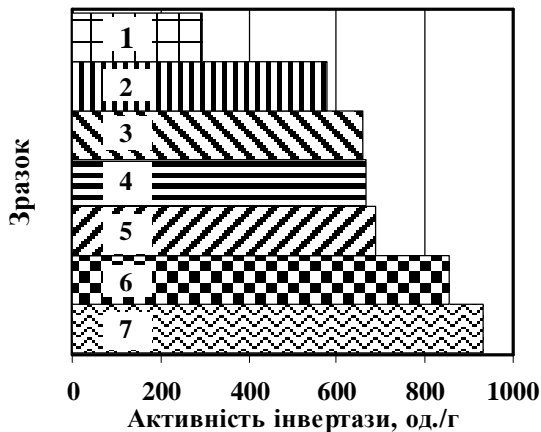


Рис. 4. Активність ферменту інвертази: 1 - пивні дріжджі; 2 - х/п дріжджі ТМ „Папая”; 3 - х/п дріжджі ТМ „Саф-момент”; 4 - х/п дріжджі ТОВ „Ензим” 1с; 5 - х/п дріжджі ТМ „РАША”; 6 - х/п дріжджі ТОВ „Ензим” в/с; 7 - ферментний препарат інвертази.

неглазурованих цукерок, що формуються методом відливання у вигляді

Заміна 7,5 % цукру фруктозою при поєднанні з упаковкою в поліпропілен металізований дозволяє збільшити термін зберігання молочних цукерок типу „Корівка” до 45 днів, що у 3 рази більше терміну зберігання контрольного зразка. Позитивний вплив фруктози на гальмування черствіння неглазурованих цукерок та обмежена кількість її дозування підштовхнули нас до пошуку носіїв фруктози, які б збільшували її вміст не одразу, а поступово. Такими можливостями володіє фермент інвертази. Однак використання ферменту інвертази при виробництві цукеркових мас, які формуються методом відливання, недоцільне, оскільки цей фермент

показали, що найвищу активність інвертази серед дріжджів різних виробників мали сухі хлібопекарські дріжджі ТОВ „Ензим” в/с, які були обрані для використання в подальших дослідженнях.

Виконано дослідження впливу процесу плазмолізу на активність інвертази та раціональний спосіб внесення сухих хлібопекарських дріжджів в цукеркові маси. Плазмоліз проводили з використанням висококонцентрованого розчину цукру-піску при температурі 20 – 25 °С тривалістю 50 - 60 хв. Встановлено, що плазмоліз зменшує активність інвертази на 15 %.

Встановлена доцільність використання ферменту інвертази при виробництві

плазмованих х/п дріжджів. При виробництві молочних цукерок типу “Корівка” доцільно вносити їх з частиною рецептурної кількості жирового компоненту рецептури (вершковим маслом для цукерок “Корівка”) для додаткового захисту ферменту від дії високих температур. Визначено раціональне дозування джерела ферменту інвертази з активністю інвертази 780 од./г в кількості 0,3 % до рецептурної маси цукру. Таке дозування дає можливість збільшити термін зберігання непакованих помадних цукерок до 63 діб по відношенню до контрольного зразка, молочних цукерок – до 2,5 місяців, що у 5 разів перевищує гарантійний термін зберігання контрольного зразку, виготовленого за рецептурою молочних цукерок “Корівка”.

Використання дріжджів сприяє накопиченню редукувальних речовин (Р.Р.) в зразках неглазурованих цукерок (рис. 5). Масова частка редукувальних речовин в процесі зберігання зразків неглазурованих цукерок інтенсивно зростає і після 60 діб зберігання значно перевищує значення цього показника, яке регламентоване існуючим стандартом на цукерки. Такі результати дають підставу для розробки науково-обґрунтованих нових технічних умов на неглазуровані цукерки подовженого терміну зберігання при використанні в якості носія ферменту інвертази хлібопекарських дріжджів.

Досліджено вплив сухих хлібопекарських дріжджів на мікробіологічні показники свіжевиготовлених цукерок та в процесі зберігання. В табл. 3 наведені результати мікробіологічних досліджень зразків молочних цукерок з використанням сухих хлібопекарських дріжджів в кількості 0,3 %.

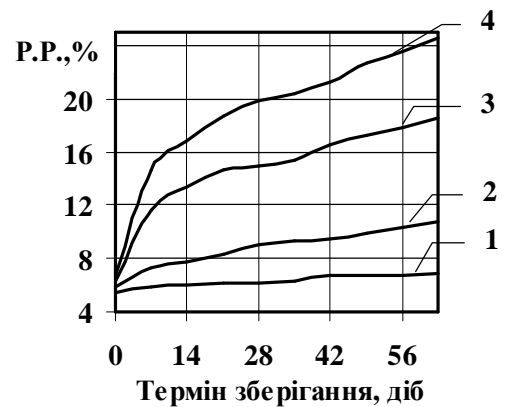


Рис. 5. Зміна масової частки редукувальних речовин в зразках помадних цукерок під час зберігання: 1- контроль; 2 - дозування сухих х/п дріжджів 0,1 %; 3 – дозування сухих х/п дріжджів 0,2 %; 4 - дозування сухих х/п дріжджів 0,3 %.

Таблиця 3

### Значення мікробіологічних показників зразків молочних цукерок

Зразок	Мікробіологічні показники				
	МАФАНМ, КУО в 1г	БГКП, КУО в 0,001г	патогенні мікроорганізми, КУО в 25 г	плісєневі гриби, КУО в 1 г	дріжджі, КУО в 1 г
згідно ДСТУ 4135	не більше $5 \cdot 10^4$	не допускаються		не регламентується	
0,3 % х/п дріжджів свіжевиготовлені	$0,012 \cdot 10^4$	відсутні		<10	<10
0,3 % х/п дріжджів після 2,5 місяців	$<0,01 \cdot 10^4$	відсутні		<10	40

Встановлено, що за мікробіологічними показниками неглазуровані помадні та молочні цукерки з додаванням дріжджів відповідають вимогам ДСТУ 4135-2002 “Цукерки”.

В результаті визначення гігроскопічних властивостей зразка помадних цукерок з плазованими хлібопекарськими дріжджами встановлено, що рівноважна вологість зразка, при відносній вологості повітря 75 %, становить – 9,78 %.

Аналіз дериватограм зразків цукерок показав збільшення частки зв'язаної води з 12,0 % у контрольному зразку до 24,0 % при використанні ягідного порошку до 34,0 % при використанні модифікованого крохмалю, що свідчить про затримання видалення води зі зразків цукерок за рахунок її зв'язування вологоутримуючими речовинами. Сумарний вплив вологоутримуючих речовин та носія ферменту інвертази дозволяє збільшити термін зберігання до 56 та 65 діб.

У п'ятому розділі **“РОЗРОБКА НОВОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ПОМАДНИХ ЦУКЕРОК З ЖУВАЛЬНИМ ЕФЕКТОМ”** проведено комплекс досліджень по розробці технології неглазурованих цукерок з жувальним ефектом, які формуються методом відливання, з використанням желатинової маси. Встановлено оптимальне дозування желатину в кількості 7,5 % до маси цукру та оптимальний гідромодуль при отриманні желатинової маси, що дорівнює 1 і забезпечує необхідний жувальний ефект цукерок.

Досліджено вплив желатинової маси на в'язкість цукеркової маси, встановлено, що температуру відливання цукеркової маси необхідно збільшити до 80 °С. Досліджено зміну основних органолептичних, фізико-хімічних, структурно-механічних характеристик та мікробіологічних показників під час зберігання нових видів цукерок з жувальним ефектом. Аналіз дифрактограм (рис. 6) свідчить про незначне збільшення кристалічності зразка, який зберігався 6 місяців пакованим способом “флоу-пак” порівняно зі свіжевикотвореним зразком.

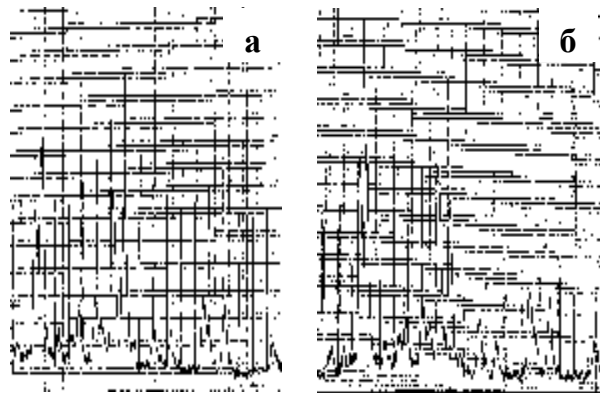


Рис. 6. Дифрактограми зразків цукерок з жувальним ефектом: а - свіжевикотворений; б – після 6 місяців зберігання.

У шостому розділі **“ВПЛИВ ПАКУВАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ ТА СПОСОБІВ ПАКУВАННЯ НА ПОДОВЖЕННЯ ТЕРМІНУ ЗБЕРІГАННЯ НЕГЛАЗУРОВАНИХ ЦУКЕРОК”** досліджено вплив пакувальних матеріалів на затримання видалення води з корпусів неглазурованих помадних, молочних цукерок та цукерок на помадній основі з жувальним ефектом. Використовували найширше застосовувані такі пакувальні матеріали: парафінований папір, поліпропілен білий (ПП білий) та поліпропілен металізований (ПП металізований). На рис. 7 наведена зміна масової частки сухих речовин у зразках помадних цукерок пакованих в різні пакувальні матеріали способом “в перекрутку”.

Встановлено, що непакований зразок помадних цукерок стає повністю твердим після 7 діб зберігання. За зміною органолептичних, фізико-хімічних та структурно-механічних показників було встановлено, що пакування в ПП металізований збільшує термін зберігання у 4 рази порівняно з непакованими цукерками. Були проведені дослідження впливу парафінованого паперу та ПП металізованого на зміну масової частки вологи (W) молочних цукерок.

Також встановлена доцільність використання ПП металізованого з метою гальмування видалення вологи зі зразків неглазурованих цукерок.

Досліджено вплив способу пакування “в перекрутку” та герметичним способом “флю-пак” на збільшення терміну зберігання неглазурованих цукерок. Встановлено, що для пакування неглазурованих помадних та молочних цукерок доцільно використовувати спосіб “в перекрутку”, так як виділена волога в упаковках “флю-пак” осідає на поверхні цукерок. Комбінація впливу вологоутримуючих, гігроскопічних, інвертуючих речовин та пакувального матеріалу на основі поліпропілену металізованого дозволяє збільшити термін зберігання неглазурованих помадних цукерок у 2,5 – 2,75 рази порівняно з пакованим контрольним зразком.

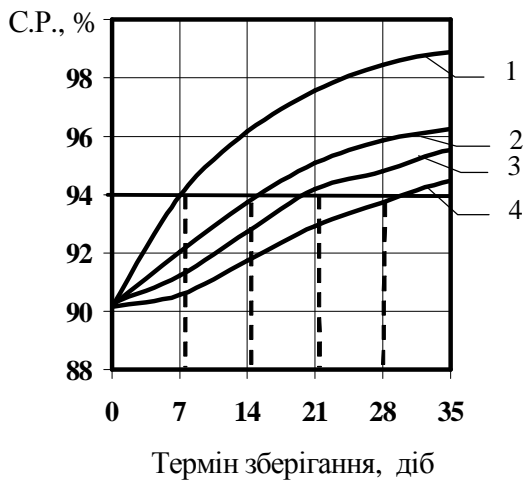


Рис. 7. Зміна масової частки сухих речовин під час зберігання помадних цукерок в різні пакувальні матеріали: 1 - непаковані; 2 - паковані в парафінований папір; 3 – паковані в ПП білий; 4 - паковані в ПП металізований.



Рис. 8. Втрати вологи зразками цукерок з жувальним ефектом під час зберігання пакованими такими способами: 1 – “в перекрутку”; 2 – “флю-пак”.

Для цукерок з жувальним ефектом встановлена перевага пакування способом “флю-пак” над способом “в перекрутку” (рис. 8), що дозволяє зберегти початкові споживчі показники готових виробів більш тривалий час. В цих цукерках не відбувається конденсація вологи на поверхні, що пояснюється збільшеним вмістом зв’язаної вологи.

У цьому розділі “УДОСКОНАЛЕНІ ТЕХНОЛОГІЇ НЕГЛАЗУРОВАНИХ ЦУКЕРОК ПОДОВЖЕНОГО ТЕРМІНУ ЗБЕРІГАННЯ ТА ВСТАНОВЛЕННЯ ЇХ КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТІ” наведено удосконалені технології неглазурованих помадних та молочних цукерок типу “Корівка”. Для реаліза-

ції технологій розроблено машинно – апаратурні схеми і виконано опис технологічних процесів. Представлено розроблені та затверджені рецептури на неглазуровані помадні та молочні цукерки подовженого терміну зберігання та цукерки з жувальним ефектом, які формуються методом відливання.

Апробація удосконалених технологій неглазурованих помадних цукерок “Цитринка-каротинка”, “Спогад”, “Смородинка”, цукерок з жувальним ефектом “Сакура” та молочних цукерок “Золоте телятко” проведена на підприємствах АТЗТ “Лінкс - 2” та ЗАТ “Шполянський завод продтоварів” і визначено комплексний показник їх якості, що враховує показники, наведені в нових розроблених нами технічних умовах, який відповідно мав значення 0,87; 0,97; 0,95; 0,88; 0,95 – що відповідає оцінкам відмінно (0,90 – 1,00) добре (0,75 – 0,90).

Проведена оцінка конкурентоспроможності нових технологій за інтегральним показником, який враховує якість продукції, термін зберігання, відпускну ціну одиниці продукції та патентну захищеність. Згідно проведених розрахунків встановлено, що інтегральний показник мав значення відповідно 1,66; 2,04; 2,18; 3,39; 3,53, це свідчить про те, що удосконалені технології є перспективними та високоефективними.

## **ВИСНОВКИ**

Аналітичний огляд науково-технічних джерел і проведені дослідження показали, що сповільнити процес черствіння цукерок можливо за рахунок удосконалення існуючих технологій, шляхом раціонального використання речовин, що мають високу гігроскопічну активність (фруктоза, ксиліт, сорбіт), вологоутримуючих речовин (стабілізаційний модифікований крохмаль Selectamyl ХК, желатин, ягідний порошок), речовин, які мають високу інвертуючу здатність (сухі хлібопекарські та пивні дріжджі), що забезпечують збереження необхідного стану вологи цукерок протягом подовженого терміну зберігання.

1. На основі органолептичних, фізико-хімічних, реологічних, рентгенофазових, термогравіметричних, мікробіологічних досліджень встановлено раціональне дозування фруктози, сорбіту та ксиліту в кількості 10 % до маси цукру для помадних та 7,5 % для молочних цукерок. Встановлено, що ксиліт і сорбіт доцільно вводити на стадії приготування цукеркового сиропу, фруктозу – на стадії темперування цукеркової маси. Зниження в'язкості цукеркової маси за рахунок використання фруктози дозволило знизити температуру формування помадних цукерок з 75 до 65 °С, молочних цукерок з 95 до 85 °С. Дослідження показників якості, які регламентуються стандартом (органолептичні, фізико-хімічні, мікробіологічні) показали можливість збільшення терміну зберігання помадних цукерок з 30 до 60 діб, молочних цукерок – з 14 до 40 діб.

2. Досліджено носії ферменту інвертази (пивні та хлібопекарські дріжджі) з різною ферментативною активністю та доведена доцільність використання хлібопекарських дріжджів, що попередньо пройшли стадію плазмолізу, для виготовлення неглазурованих цукерок. На основі проведених органолептичних, фізико-хімічних, реологічних, рентгенофазових, термогравіметричних, сорбційних, мік-



робіологічних досліджень встановлено раціональне дозування дріжджів в кількості 0,3 % до маси цукру і показано доцільність їх внесення на стадії темперування цукеркової маси. Дослідження основних показників якості, які регламентуються стандартом показали можливість збільшення терміну зберігання помадних цукерок з 30 до 90 діб, а молочних – з 14 до 60 діб.

3. Доповнено інформацію про основні технологічні та сорбційно-десорбційні властивості гідроколоїдів (рослинних камедей, ксантану, модифікованого крохмалю Selectamyl ХК) та порошоків з рослинної сировини (ягідний, яблучний, порошок чорної смородини, какао продукту молотого) і на основі органолептичних, фізико-хімічних, рентгенофазових, термогравіметричних досліджень встановлено, що значно ефективніше затримують збільшення кристалічності неглазурованих помадних цукерок та перехід коагуляційно-кристалізаційної структури молочних цукерок в кристалізаційну модифікований крохмаль Selectamyl ХК в кількості 0,5 % до маси цукру для помадних цукерок, 1,0 % – для молочних цукерок та ягідний порошок в кількості 2,0 %. Дослідження показників якості зразків цукерок показали можливість збільшення терміну зберігання помадних цукерок з 30 до 65 діб, молочних цукерок з 14 до 45 діб.

4. Досліджено вплив різних видів пакувальних матеріалів та способів пакування: “в перекрутку” і “флоу-пак” на видалення вологи з корпусів неглазурованих цукерок. Встановлено доцільність використання упаковки з поліпропілену металізованого та пакування способом “в перекрутку” для збільшення терміну зберігання неглазурованих помадних та молочних цукерок.

5. Науково обґрунтовано сумісне використання гігроскопічних, вологоутримуючих речовин, носія ферменту інвертази та пакувальних матеріалів для забезпечення збільшеного терміну зберігання помадних цукерок (до 3 місяців), молочних (до 2 місяців). Результати досліджень взяті за основу при розробці нових технічних умов на неглазуровані цукерки подовженого терміну зберігання.

6. Вперше розроблено технологію помадних неглазурованих цукерок з жувальним ефектом, що формуються методом відливання в крохмальні форми. Встановлено оптимальне дозування желатину і гідромодуль для отримання желатинової маси з необхідними структурно-механічними характеристиками. Встановлена та науково обґрунтована доцільність внесення желатинової маси на стадії темперування помадної маси. Досліджено зміну основних органолептичних, фізико-хімічних, структурно-механічних характеристик та мікробіологічних показників під час зберігання нових видів цукерок з жувальним ефектом і встановлено термін зберігання цих виробів в пакованому вигляді – 6 місяців.

7. Керуючись принципами теоретичної кваліметрії розроблені математичні моделі комплексного показника якості, що враховує вимоги державного стандарту, та інтегрального показника конкурентоспроможності, що враховує якість продукції, термін зберігання, відпускну ціну одиниці продукції та патентну захищеність. Згідно проведених розрахунків встановлено, що удосконалені технології є перспектив-

ними та високоефективними, а нові види цукерок, що були виготовлені у виробничих умовах, мали за комплексним показником оцінку відмінно та добре.

8. Розроблена та затверджена нормативна документація (рецептури, технологічні інструкції, технічні умови) на нову продукцію подовженого терміну зберігання. Розроблені удосконалені технології апробовані на АТЗТ “Лінкс-2” м. Києва та ЗАТ “Шполянський завод продтоварів”.

9. Зразки нової продукції на VI професійному дегустаційному конкурсі “Солодкий тріумф 2005” одержали дипломи за перемогу в номінації “Гран – прі” за неглазуровані цукерки з жувальним ефектом “Сакура” та перемогу в номінації “Тріумф якості” за неглазуровані помадні цукерки “Цитринка-каротинка”.

### **Список праць, опублікованих за темою дисертації**

1. *Дорохович А.М., Гавва О.О.* Вплив пакувальних матеріалів на термін зберігання неглазурованих помадних цукерок // Упаковка. – 2004. – №1. – С.12-13.

2. *Нові види гідроколоїдів і можливість їх використання при виробництві кондитерської продукції / А.М. Дорохович, В.І. Оболкіна, О.О. Гавва, С.Г. Кияниця // Вісник ДонДУЕТ. – Донецьк. – 2004. – №1(21). – С.36 – 46.*

3. *Дослідження використання рослинної сировини – джерела харчових волокон при виробництві кондитерських виробів / А.М. Дорохович, В.І. Оболкіна, О.О. Гавва., Н.О. Залевська, С.Г. Кияниця// Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства ім. П. Василенка. – Вип. 28. – Харків. – 2004.-С.159 – 165.*

4. *Сорбційні властивості полісахаридів / В.В.Манк, А.М. Дорохович, В.І. Оболкіна, О.О. Гавва // Харчова промисловість. – 2005. – №4. – С. 45 – 49.*

5. *Дорохович А.М., Гавва О.О.* Упаковка – невід’ємний елемент солодоців // Упаковка. – 2003. – № 1. – С. 66 – 67.

6. *Використання гідроколоїдів у кондитерському виробництві / А. Дорохович, В. Оболкіна, О. Гавва, С. Кияниця // Хлібопекарська та кондитерська промисловість України. – 2005. – № 2. – С. 9 – 11.*

7. *Пат. 70643 А України, МПК<sup>7</sup> А23G3/00.* Спосіб виробництва помадних цукерок / А.М. Дорохович, О.О. Гавва – №20031211874; Заявл. 18.12.03; Опубл.15.10.04, Бюл.№10. – 4с.

8. *Пат. 70679 А України, МПК<sup>7</sup> А23G3/00.* Спосіб виробництва помадних цукерок / А.М. Дорохович, О.О. Гавва. – №20031212096; Заявл. 23.12.03; Опубл.15.10.04, Бюл.№10. – 4с.

9. *Пат. 10821 А України, МПК<sup>7</sup> А23G3/00.* Неглазуровані цукерки / А.М. Дорохович, О.О. Гавва. – №200506454; Заявл. 30.06.05; Опубл.15.11.05, Бюл.№11. – 4с.

10. *Пат. 13348 А України, МПК<sup>7</sup> А23G3/38.* Спосіб виробництва цукерок з жувальним ефектом / А.М. Дорохович, О.О. Гавва – №200510675; Заявл. 11.11.2005; Опубл. 15.03.2006, Бюл. №3. – 4с.

11. Пат. 14371 А України, МПК<sup>7</sup> А23G3/38. Цукерки з жувальним ефектом / А.М. Дорохович, О.О. Гавва. – №200510676; Заявл. 11.11.2005; Опубл. 15.05.2006, Бюл. №5. – 4с.

12. *Дорохович А.М., Гавва О.О.* Вплив пакувальних матеріалів на подовження терміну зберігання помадних неглазурованих цукерок // Програма і матеріали 69-ї наук. конф. молодих вчених, аспірантів і студентів. – Ч. II. – К.:НУХТ. – 2003. – С.66.

13. *Дорохович А.М., Гавва О.О.* Дослідження основних технологічних властивостей гідроколоїдів різного походження та їх синергітичних пар // Програма і матеріали 70-ї наук. конф. молодих вчених, аспірантів і студентів. – Ч. II. – К.:НУХТ. – 2004. – С.59.

14. *Синергізм гідроколоїдів та можливості використання різних синергітичних пар при виробництві кондитерських виробів/ А.М. Дорохович, В.І. Оболкіна, О.О. Гавва, С.Г. Кияниця* // Проблеми техніки і технології харчових виробництв : Тези доповідей Міжвузівської наук.-прак. конференції. – Полтава, РВВ ПУСКУ. – 2004. – С.307 – 310.

15. *Сорбционные свойства гидроколлоидов/ А.Н. Дорохович, В.И. Оболкіна, Е.А. Гавва, С.Г. Кияниця*// Техника и технология пищевых производств. Тезисы докладов V Международной научно-технической конференции. – Могилев. – 2005. – С.94.

16. *Дослідження впливу технологічних факторів і сировини на термін зберігання неглазурованих молочних цукерок типу “Корівка”/ О.О. Гавва, Л.П. Прилуцька, Н.А. Яременко, А.М. Дорохович*// Програма і матеріали 71-ї наук. конф. молодих вчених, аспірантів і студентів. – Ч. II. – К.:НУХТ. – 2005. – С.55.

17 *Використання харчових волокон у виробництві кондитерських виробів/ А.М. Дорохович, В.І. Оболкіна, О.О. Гавва, Г.В. Своєволіна* // Матеріали I Міжнародної науково-практичної конференції “Екотрофологія. Сучасні проблеми”. – Біла Церква: Білоцерківський державний аграрний університет, 2005. – С.82 – 84.

18. *Гавва О.О., Дорохович А.М.* Дослідження можливостей подовження термінів зберігання неглазурованих молочних цукерок типу “Корівка” // IX Міжнародна науково-технічна конференція. – Київ.: НУХТ. – 2005. – С.116.

19. *Прилуцька Л.П., Гавва О.О., Дорохович А.М.* Дослідження можливості подовження терміну зберігання кристалічного ірису // Програма і матеріали 72-ї наук. конф. молодих вчених, аспірантів і студентів. – Ч. II. – К.:НУХТ. – 2006. – С.52.

*Особистий внесок здобувача:* брала участь в проведенні експериментальних досліджень, обробці та узагальненні експериментальних даних та підготовці матеріалів до публікації [1 – 6], у проведенні патентного пошуку і написанні заявки на винахід [7 – 11], підготовці тез доповідей [12 – 19].

## АНОТАЦІЯ

**Гавва О.О. Удосконалення технологій неглазурованих цукерок з метою подовження терміну їх зберігання. – Рукопис.**

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.18.01 – технологія хлібопекарських продуктів та харчових концентратів. – Національний університет харчових технологій, Київ, 2006.

Робота присвячена удосконаленню технологій неглазурованих цукерок з метою подовження терміну їх зберігання. Досліджено можливість збільшення терміну зберігання неглазурованих цукерок за рахунок використання гігроскопічних речовин, визначена та науково обґрунтована перевага фруктози; вологоутримуючих речовин і визначені переваги модифікованого крохмалю Selectamyl ХК та ягідного порошку зі збільшеним вмістом харчових волокон. Підтверджена можливість використання хлібопекарських дріжджів, які містять фермент інвертази в термозахисному стані. Визначене раціональне дозування та спосіб внесення цих речовин до складу цукерок. Розроблена технологія помадних цукерок з жувальним ефектом, які формуються методом відливання. Розроблена нормативна документація на неглазуровані цукерки подовженого терміну зберігання. Удосконалені технології апробовані у виробничих умовах та захищені патентами України.

**Ключові слова:** термін зберігання, неглазуровані цукерки, гігроскопічні речовини, вологоутримуючі речовини, фермент інвертаза, пакувальні матеріали.

## АННОТАЦИЯ

**Гавва Е.А. Усовершенствование технологий неглазированных конфет с целью продления срока их хранения. - Рукопись.**

Диссертация на получение научной степени кандидата технических наук по специальности 05.18.01 – технология хлебопекарных продуктов и пищевых концентратов. – Национальный университет пищевых технологий, Киев, 2006.

Диссертационная работа посвящена усовершенствованию технологий неглазированных помадных и молочных конфет. Впервые на Украине научно обоснована и доказана возможность увеличения срока хранения неглазированных конфет за счет использования рационального количества гигроскопических веществ (фруктозы, ксилита, сорбита), источников фермента инвертазы (хлебопекарных дрожжей), влагоудерживающих веществ (модифицированного крахмала, ягідного порошка).

Изучены основные технологические и сорбционно-десорбционные свойства гидроколлоидов (растительных камедей, ксантана, модифицированного крахмала Selectamyl ХК) и порошков из растительного сырья с увеличенным содержанием пищевых волокон (яблочного, ягідного, какао продукта молотого, порошка черной смородины). Установлено, что лучше задерживают процесс черствения неглазированных конфет, модифицированный крахмал Selectamyl ХК в количестве 0,5 % к массе сахара для помадных конфет, 1,0 % – для молочных конфет и ягідный порошок в количестве 2,0 %. Исследования показателей качества

образцов конфет показали возможность увеличения срока хранения помадных конфет с 30 до 65 суток, молочных конфет с 14 до 45 суток.

Определена рациональная дозировка фруктозы, ксилита, сорбита в количестве 10 % к массе сахара для помадных и 7,5 % для молочных конфет. Установлено, что ксилит и сорбит необходимо вводить на стадии приготовления конфетного сиропа, а фруктозу в виде высококонцентрированного раствора на стадии темперирования конфетной массы. Снижение вязкости конфетной массы, при использовании фруктозы, позволило снизить температуру формирования помадных и молочных конфет на 10 °С. Исследования показателей качества конфет в процессе их хранения позволили определить гарантийный срок хранения неглазированных конфет, который составляет для помадных конфет 30 суток, для молочных 40 суток.

Исследованы источники фермента инвертазы (пивные и хлебопекарные дрожжи) с разной ферментативной активностью фермента и доказана необходимость использования хлебопекарных дрожжей, которые предварительно прошли стадию плазмолиза. На основе проведенных исследований определена рациональная дозировка дрожжей в количестве 0,3 % к массе сахара и показана необходимость их внесения на стадии темперирования конфетной массы. Исследования основных показателей качества конфет показали возможность увеличения срока хранения помадных конфет с 30 до 90 суток, а молочных – с 14 до 60 суток.

Разработана новая технология помадных конфет с жевательным эффектом, которые формируются отливкой, за счет использования желатиновой массы. Установлена оптимальная дозировка и гидромодуль при приготовлении желатиновой массы для получения конфет с необходимыми структурно-механическими характеристиками. Установлена и научно обоснована целесообразность внесения желатиновой массы на стадии темперирования помадной массы. На основе проведенных исследований изменений в процессе хранения органолептических, физико-химических, структурно-механических характеристик и микробиологических показателей конфет установлен гарантийный срок хранения изделий упакованных в упаковку из полипропилена металлизированного способом «флоу-пак» – 6 месяцев.

Установлена возможность увеличения срока хранения неглазированных конфет за счет использования упаковки из полипропилена металлизированного. Определено преимущество упаковки неглазированных помадных и молочных конфет способом «в перекрутку», а для конфет с жевательным эффектом способом «флоу-пак».

Руководясь принципами квалиметрии, разработаны математические модели комплексного показателя, который учитывает требования новых разработанных технических условий и интегрального показателя конкурентоспособности, который учитывает качество продукции, срок хранения, отпускную цену единицы продукции и патентную защищенность.

**Ключевые слова:** срок хранения, неглазированные конфеты, гигроскопические вещества, влагоудерживающие вещества, фермент инвертаза, упаковочные материалы.

#### ANNOTATION

**Gavva O. A. The improvement of technologies of not glazed sweets with the purpose of prolongation of term of their storage. - Manuscript.**

The dissertation for obtaining of degree of Candidate of Technical Sciences in specialty 05.18.01 – Technology of bread-making products and food concentrates. – National University of Food Technologies, Kiev, 2006.

The dissertation is devoted to improvement of technologies of not glazed sweets with the purpose of prolongation of term of their storage. The opportunity of increase of term of storage of not glazed sweets due to use of hygroscopic substances has been researched, advantage of fructose has been determined and scientifically proved; moisture-holding substances advantages of modified starch Selectamyl XK and a berry powder with the increased quantity of food fibres also has been determined. The way of entering of these substances in content of compounding of sweets has been determined. The opportunity of using of baking yeast which contains enzyme invertaza in thermalprotected a condition is confirmed. The rational dosage of hygroscopic, inverting and moisture-holding substances has been determined and the normative documentation on not glazed sweets of the increased period of storage has been developed. The technology fondant sweets with chewing effect which are formed by a method of casting has been developed.. The proposed technologies has been approved in production conditions and defended by patents of Ukraine.

**Keywords:** a period of storage, not glazed sweets, hygroscopic substances, moisture-holding substances, enzyme invertaza, packing materials.