

ХАРКІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ХАРЧУВАННЯ ТА ТОРГІВЛІ

ВІННІКОВА ВЛАДИСЛАВА ОЛЕКСАНДРІВНА

УДК 664.64.016:664.66

**ФОРМУВАННЯ ЯКОСТІ ДІЄТИЧНОЇ ДОБАВКИ “ГЕМОВІТАЛ”
ТА БОРОШНЯНИХ ВИРОБІВ З ЇЇ ВИКОРИСТАННЯМ**

Спеціальність 05.18.15 – товарознавство

АВТОРЕФЕРАТ

дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата технічних наук

Харків – 2008

Дисертацією є рукопис.

Робота виконана в Харківському державному університеті харчування та торгівлі Міністерства освіти і науки України.

Науковий керівник:

кандидат технічних наук, доцент

Євлаш Вікторія Владленівна,

Харківський державний університет харчування та торгівлі, доцент кафедри гігієни харчування та мікробіології

Офіційні опоненти:

доктор технічних наук, професор

Дорохович Антонелла Миколаївна,

Національний університет харчових технологій, професор кафедри технології хліба, кондитерських, макаронних виробів і харчоконцентратів

кандидат технічних наук, доцент

Ващенко Валентина Вікторівна,

Київський національний торговельно-економічний університет, доцент кафедри товарознавства та експертизи харчових продуктів

Захист відбудеться “ 3 ” квітня 2008 р. о 14 годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 64.088.01 Харківського державного університету харчування та торгівлі за адресою: вул. Клочківська, 333, м. Харків, 61051.

З дисертацією можна ознайомитись у бібліотеці Харківського державного університету харчування та торгівлі за адресою: вул. Клочківська, 333, м. Харків, 61051.

Автореферат розісланий “ 29 ” лютого 2008 р.

Вчений секретар
спеціалізованої вченої ради

А.А. Дубініна

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Згідно з оцінками експертів ВООЗ здоров'я людини майже на 40% зумовлене якістю продуктів харчування, особливо їх біологічною цінністю. Дані наукових досліджень щоденних раціонів різних груп населення, проведених в останні роки, переконливо доводять, що у структурі харчування населення України спостерігається певний дефіцит м'яса та м'ясопродуктів, молока та молокопродуктів та ін., а застосування стимуляторів, антибіотиків і гормонів під час годування тварин, тривале транспортування, консервування продуктів харчування, технології рафінування обробки сировини відбиваються на дефіциті вітамінів, заліза, йоду, селену, кальцію та ін.

Залізодефіцитними станами різної етіології страждає одна третина населення планети. Причина – незбалансованість надходження й виведення заліза організмом. До організму під час харчування потрапляє два види заліза: гемове, що міститься в м'ясі та м'ясопродуктах, та негемове, що вміщає рослинність. Проблема поширеності дефіциту заліза зумовлює необхідність розробки способів його лікування та профілактики. Існують такі напрями рішення даної проблеми: медикаментозне – призначення заліза у формі таблеток, і дієтичне – оптимізація структури харчування. Останній напрям полягає у збагаченні харчових продуктів залізом.

В Україні традиційно високе споживання борошняних виробів. Тому багато наукових робіт присвячено їх збагаченню залізовмісними добавками. Значний внесок у створенні технологій та формуванні асортименту продуктів харчування, збагачених мінеральними елементами, внесли В.Ю. Міцик, М.О. Файвішевський, Л.В. Антипова, А.М. Дорохович, Л.Ю. Арсенєва, К.Г. Іоргачова, Л.В. Капрельянц. Незважаючи на певні досягнення, проблему збагачення залізом борошняних виробів повністю не вирішено: залізо неорганічної природи всмоктується в організмі лише на 10% на відміну від гемового, відповідний показник якого у декілька разів вищий.

Таким чином, задоволення потреб споживачів шляхом формування асортименту та якості борошняних виробів з легкозасвоюваним гемовим залізом є актуальним як для масового, так і лікувально-профілактичного харчування.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертаційна робота виконана відповідно до основних наукових напрямів досліджень Харківського державного університету харчування та торгівлі, а саме за темами: №20-02-04Б “Разработка технологии хлебобулочных и кондитерских изделий с использованием пищевой добавки, содержащей гемовое железо”; №7-04-06Б (01104U002578) “Формування якості БАД з крові забійних тварин і її використання у лікувально-профілактичному харчуванні”; №7-05-07Б (0105U002059) “Наукове обґрунтування технології продуктів харчування з функціональними властивостями”.

Мета і завдання дослідження. Метою дисертаційної роботи є наукове обґрунтування впливу дієтичної добавки “Гемовітал”, що містить гемове залізо, на формування властивостей та якості хліба житньо-пшеничного і пряників для задоволення потреб споживачів.

Для досягнення мети необхідно було вирішити такі завдання:

- проаналізувати основні напрями вирішення проблеми залізодефіцитних анемії та визначити вимоги до якості та властивостей залізовмісних добавок і харчових продуктів протианемічної спрямованості;
- обґрунтувати та запровадити новий товарознавчо-технологічний показник якості залізовмісної добавки “Гемовітал”;
- визначити чинники, що впливають на термічну стабільність гемоглобіну на стадії формування рецептурної суміші для дієтичної добавки з харчової крові;
- дослідити вплив нагрівання, сушіння та подрібнення на співвідношення форм гемоглобіну як показника біологічної цінності дієтичної добавки “Гемовітал”;
- провести дослідження споживних властивостей, безпечності дієтичної добавки “Гемовітал” та визначити раціональні умови її зберігання;
- науково обґрунтувати кількість введення дієтичної добавки “Гемовітал” у рецептуру хліба житньо-пшеничного та пряників заварних;
- обґрунтувати та визначити показники якості борошняних виробів, що містять дієтичну добавку “Гемовітал”;
- вивчити закономірності змін споживних властивостей та визначити гарантовані терміни зберігання борошняних виробів з дієтичною добавкою “Гемовітал”;
- провести аналіз товарного асортименту сучасного українського ринку борошняних виробів та споживче відношення до запропонованого товару – хліба, збагаченого гемовим залізом;
- здійснити комплекс заходів щодо впровадження результатів дослідження у практику та оцінити економічну ефективність впровадження.

Об’єкт дослідження – товарознавчі властивості та асортимент борошняних виробів протианемічної спрямованості.

Предмет дослідження – дієтична добавка “Гемовітал”, хліб житньо-пшеничний та пряники, збагачені дієтичною добавкою “Гемовітал”, попит та ринкові пропозиції борошняних виробів протианемічної спрямованості.

Методи дослідження – стандартні фізико-хімічні та оригінальний спектрофотометричний, біохімічні, мікробіологічні, органолептичні, статистичні та методи математичної обробки експериментальних даних з використанням ПЕОМ.

Наукова новизна одержаних результатів:

- встановлено, що співвідношення форм гемоглобіну за Fe^{2+} та Fe^{3+} є основним товарознавчим показником якості дієтичної добавки “Гемовітал” і визначає біологічну цінність та колір добавки;
- визначено, що додавання натрій ізоаскорбінату в рецептурну суміш з харчовою кров’ю призводить до утворення найбільш термостійкої форми гемоглобіну – дезоксигемоглобіну, а введення Na-КМЦ зумовлює стабілізацію цієї форми по відношенню до нагрівання (до 85°C);
- обґрунтовано раціональні способи та режими нагрівання, сушіння і подрібнення дієтичної добавки “Гемовітал” за основним товарознавчо-технологічним показником (співвідношенням форм гемоглобіну), що дозволило сформуванню її товарознавчо-технологічні властивості для використання у борошняних виробках;
- визначено вплив умов зберігання дієтичної добавки “Гемовітал” на споживні властивості, показники безпечності та встановлено гарантований термін її придатності;

– науково обґрунтовано кількість та спосіб введення дієтичної добавки “Гемовітал” у рецептури хліба житньо-пшеничного та пряників заварних, визначені їх товарознавчі показники, що дозволяє формувати асортимент борошняних виробів як для масового, так і лікувально-профілактичного харчування;

– встановлено закономірності у зміні споживних властивостей борошняних виробів з дієтичною добавкою “Гемовітал” та визначено гарантовані терміни їх зберігання.

На технічні рішення, запропоновані у дисертаційній роботі, отримано 3 патенти України на корисну модель.

Практичне значення отриманих результатів. На підставі результатів проведених теоретичних та експериментальних досліджень розроблено вимоги до якості порошкоподібної дієтичної добавки “Гемовітал” для її використання у борошняних виробках, що дозволяє розширити асортимент продуктів протианемічної спрямованості.

Розроблено та затверджено наступну нормативну документацію: ТУУ15.1-01566330-160-2004. Добавка харчова “Гемовітал”. Технічні умови; ТУУ15.8-01566330-198:2007. Хліб “Бадьорість”. Технічні умови; ТУУ15.1-01566330-201:2007. Пряники “Бадьорість”. Технічні умови.

Визначено напрями використання дієтичної добавки “Гемовітал” для формування асортименту борошняних виробів протианемічної спрямованості.

Реалізація роботи. Проведено апробацію порошкоподібної дієтичної добавки “Гемовітал” та борошняних виробів з її використанням у промислових умовах ДП “ЧПК-Фарма” (м. Черкаси, акт від 20.05.2005 р.), ТОВ “Каракум” (смт. Руська Лозова, акти від 07.02.2007 р. та 09.02.2007 р.)

Особистий внесок здобувача полягає у плануванні та проведенні наукових експериментальних робіт, аналізі та теоретичному обґрунтуванні результатів, публікації отриманих даних, розробці нормативної документації і апробації досягнутих результатів.

Апробація результатів дисертації. Основні положення і результати роботи були представлені, обговорювалися та були схвалені на наукових конференціях професорсько-викладацького складу і аспірантів ХДУХТ (м. Харків, 2004-2007 рр.); Всеукраїнській науково-практичній конференції “Актуальні проблеми розвитку реклами в Україні” (м. Харків, 2004 р.); Міжнародній науково-практичній конференції “Товарознавство та ринок споживчих товарів у 3-му тисячолітті” (м. Донецьк, ДонДУЕТ, 2004 р.); Міжгалузевій міжнародній науково-практичній конференції “Харчові добавки. Харчування здорової та хворої людини” (м. Донецьк, ДонДУЕТ, 2005 р.); VI Національному з’їзді фармацевтів України “Досягнення та перспективи розвитку фармацевтичної галузі України”, (м. Харків, НФаУ, 2005 р.).

Нові продукти харчування були представлені на виставці-дегустації в рамках XIX міжнародного бізнес-форуму “Слов’янський базар” (м. Харків, 2004 р.); загальнодержавній виставці “Барвіста Україна” (м. Київ, 2005 р.); спеціалізованій виставці “Наука Харківщини –

2006” (м. Харків, 2006 р); виставці наукових досягнень в рамках 4-ої Міжнародної науково-практичної конференції “Наука і соціальні проблеми суспільства: харчування, екологія, демографія” (м. Харків, 2006 р.); міжрегіональній виставці “Світ здоров’я та краси. Освіта-2006” (м. Харків, 2006 р.); виставці наукових розробок ХДУХТ спільно з ТОВ “Наша марка” (м. Харків, 2007 р.).

Публікації. За матеріалами дисертаційної роботи опубліковано 15 наукових праць, з них 6 статей у наукових фахових виданнях, затверджених ВАК України, 2 деклараційних патента України на корисну модель, 1 патент України на корисну модель та 6 тезисів доповідей на науково-практичних конференціях.

Структура і обсяг дисертації. Дисертаційна робота складається зі вступу, п’яти розділів, висновків, списку використаних джерел, що містить 165 найменувань, в тому числі 20 іноземних, 19 додатків. Дисертація викладена на 142 сторінках друкованого тексту, містить 47 таблиць та 35 рисунків.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ

У вступі обґрунтовано актуальність теми дисертаційної роботи, сформульовано мету та завдання дослідження, визначено наукову новизну та практичне значення отриманих результатів.

У першому розділі “Аналіз сучасного ринку залізовмісних добавок та продуктів харчування протианемічної спрямованості” відзначено, що у наш час більше половини населення, особливо жінки, страждають від залізодефіцитної анемії. Більшість форм пов’язана з порушенням обміну мікроелементів, дефіцитом вітамінів. Доведено, що фізіологічно найбільш засвоюваним є гемове залізо, а природним джерелом його є кров забійних тварин, що вміщує понад 30 мг заліза на 100 г крові. Відзначено, що вживання гемового заліза з їжею стає особливо актуальним, виходячи з позиції останніх даних про дефіцит заліза в добових раціонах харчування.

Проаналізовано стан ринку дієтичних залізовмісних добавок та відмічено, що добавки, які містять гемове залізо, знаходять усе більше застосування у формуванні асортименту продуктів протианемічної спрямованості. Проте товарознавчо-технологічні характеристики таких добавок мають низку недоліків: невисока стійкість під час зберігання; недостатня кількість термостійкої форми гемоглобіну з двовалентним залізом; значні обмеження їх введення в харчові продукти у зв’язку з органолептичними особливостями. У результаті зроблено висновок, що для поповнення дефіциту заліза в організмі доцільно збагачувати, в першу чергу, харчові продукти масового споживання, у тому числі борошняні вироби, оскільки їм належить винятково важливе місце в харчуванні людини.

У другому розділі “Об’єкти, матеріали та методи досліджень” наведено організаційні, методологічні аспекти виконаних досліджень. Розроблено загальну схему проведення теоретичних та експериментальних досліджень, визначено об’єкт, предмет та методи дослідження. Під час визначення якості дієтичної добавки “Гемовітал” та борошняних виробів з її використанням використано сучасні фізичні, хімічні, біохімічні, мікробіологічні, а також органолептичні методи дослідження. Для визначення відносного вмісту

форм гемоглобіну використовували спектрофотометричний метод; для визначення кількості гемового заліза – оригінальний геміглобінціанідний метод на спектрофотометрі СФ-46. Вміст загального білка визначали за методом К'ельдаля, кількість жиру – екстракційно-ваговим методом Сокслета в модифікації Рушковського. Величину рН виміряли стандартним методом на іонометрі ЕВ-74. Органолептичну оцінку якості хліба і пряників проводили за ГОСТ 5667 і ГОСТ 5897 відповідно, пористість хліба – за ГОСТ 5669, кислотність – за ГОСТ 5670. Перетравлювання білків *in vitro* визначали за методом А.А. Покровського і Н.Д. Єртанова в модифікації Н.Н. Сторожука, лужність пряникових виробів – за ГОСТ 5898. Амінокислотний склад визначали методом іонообмінної рідинно-колункової хроматографії на автоматичному аналізаторі амінокислот Т339 (виробництва “Мікротехна”, Чехія). Кольоровість визначали за ремісійними характеристиками на спектрофотометрі “Спекол-10”. Результати досліджень обробляли методами математичної статистики з використанням ПЕОМ, зокрема табличного процесора Excel і проблемно-орієнтовного пакету математичних розрахунків Math Cad.

У третьому розділі “Формування товарознавчо-технологічних властивостей дієтичної добавки “Гемовітал”, що містить гемове залізо” наведено результати комплексних досліджень з теоретичного та експериментального обґрунтування формування якості добавки “Гемовітал”.

Встановлено, що під час виробництва дієтичної добавки “Гемовітал” для формування товарознавчо-технологічних властивостей, зокрема кольору та біологічної цінності, необхідно забезпечити раціональне співвідношення форм гемоглобіну з три- та двовалентним залізом. Крім того, добавка повинна характеризуватися максимально можливим вмістом білка, низьким вологовмістом порошку, стійкістю під час зберігання, розчинністю у воді (повна або часткова), мінімальним впливом на органолептичні показники борошняних виробів, за винятком коригуючої дії. Запропоновано новий товарознавчо-технологічний показник якості дієтичної добавки “Гемовітал” – співвідношення форм гемоглобіну та доведено, що для забезпечення світло-коричневого з червоним відтінком кольору та біологічної цінності вміст двовалентного заліза від загальної кількості гемового заліза має становити 50%.

Доведено, що внесення в харчову стабілізовану кров натрій ізоаскорбінату в кількості 0,1% від маси крові є достатнім для вмісту в розчині переважної кількості термостійкої форми гемоглобіну – дезоксигемоглобіну. Дослідженнями впливу кількості Na-КМЦ у рецептурній суміші з харчової крові на стабілізацію гемового заліза у двовалентній формі під час нагрівання до 85°C встановлено, що оптимальною кількістю Na-КМЦ є 1,5% від маси харчової крові, що відповідає товарознавчо-технологічному показнику якості, запровадженому для залізовмісної добавки “Гемовітал” (табл. 1).

Таблиця 1

Вміст форм гемоглобіну в рецептурних сумішах

Рецептурна суміш	Форми гемоглобіну, %
------------------	----------------------

	HbO ₂	Hb	Hi
	Fe ²⁺		Fe ³⁺
Кров ВРХ	83±2	7±0,2	10±0,2
Кров ВРХ+0,1% натрій ізоаскорбінату + +0,5% Na-КМЦ	10±0,2	33±2	57±2
Кров ВРХ+ 0,1% натрій ізоаскорбінату + + 1% Na-КМЦ	11±2	35±2	54±2
Кров ВРХ+ 0,1% натрій ізоаскорбінату + + 1,5% Na-КМЦ	6±0,2	44±2	50±2
Кров ВРХ+ 0,1% натрій ізоаскорбінату + + 2% Na-КМЦ	11±0,2	38±2	51±2

Сушіння є дуже важливим процесом, що відбивається на якості добавки. Воно спричиняє два основних впливи: призводить до необоротних змін у співвідношеннях форм гемоглобіну та до зменшення розчинності добавки. Доведено, що ефективним з точки зору економічності за досить високої якості продукції є спосіб сушіння змішаним тепlopідводом (ЗТП-сушіння). Дослідженнями кінетики сушіння (рис. 1) встановлено залежність тривалості процесу від температури: за збільшення температури від 60 до 90°C загальна тривалість зменшується у 1,33 рази (від 120 до 90 хв). При цьому максимальне збереження співвідношення форм гемоглобіну спостерігалось для зразків, що зневоднювалися за температури 75°C протягом 105 хв (табл. 2).

Таблиця 2

Вміст форм гемоглобіну у дієтичній добавці “Гемовітал”
за різних температур сушіння

Температура сушіння, °C	Форма гемоглобіну, %		
	HbO ₂	Hb	Hi
	Fe ²⁺		Fe ³⁺
65	2±0,2	42±2	56±2
75	10±0,2	40±2	50±2
90	0	30±2	70±2

Таким чином, збереження заданого співвідношення форм гемоглобіну залежить від інтегральної температурної дії на об'єкт сушіння: добутку часу сушіння та її температури.

Встановлено, що найбільш сприятливою формою введення добавки у борошняні вироби є порошкоподібна. Це забезпечує її рівномірний розподіл у готових виробах. Використання криогенного способу подрібнення дозволило перейти поріг смакової чутливості та отримати розмір часток у основній фракції $(20...25) \cdot 10^{-6} \text{ м}$.

Визначені хімічний склад і фізико-хімічні властивості дієтичної добавки “Гемовітал”. Відмічено, що дієтична добавка “Гемовітал” має низький вологовміст (до 5%), значну кількість білка (не менше 75%) та гемового заліза (не менше 1,3 мг/кг добавки), що характеризує її як джерело легкозасвоюваного гемового заліза та білка.

Встановлено показники біологічної цінності: аміно-кислотний склад добавки та перетравлюваність протеолітичними ферментами *in vitro*. Дієтична добавка “Гемовітал” має високий вміст незамінних аміно-кислот, г/100 г продукту: лейцину – 5,902; лізину – 4,115; валіну – 3,308; гістидину – 2,893. Як видно з діаграми (рис. 2),

Рис. 1. Кінетика сушіння дієтичної добавки “Гемовітал” за різних температур, °С:
 --X-- --□-- --◇--
 – 60.

накопичення продуктів гідролізу як на стадії пепсинолізу, так і сумарно значно вище в дієтичній добавці “Гемовітал”, ніж у м'ясі відварному, що зумовлено фізіологічною повноцінністю білків крові та їхньою більшою доступністю до дії протеолітичних ферментів.

Рис. 2. Перетравлення *in vitro* білків дієтичної добавки “Гемовітал” і яловичини (відварної): □ – пепсиноліз; ■ – трипсиноліз

Досліджено показники безпечності дієтичної добавки “Гемовітал”, умови її зберігання. Отримані результати свідчать про мікробіологічну, токсикологічну безпечність, стабільність товаровознавчо-технологічного показника якості під час її зберігання в упаковці з металізованої полімерної плівки за температури 20°C протягом 6 місяців.

У четвертому розділі “Формування якості нових борошняних виробів, збагачених дієтичною добавкою “Гемовітал” обґрунтовано доцільність введення дієтичної добавки, що містить гемове залізо, в борошняні вироби: хліб житньо-пшеничний та пряники заварні.

Дослідженнями органолептичних показників нового хліба житньо-пшеничного “Бадьорість”, збагаченого дієтичною добавкою “Гемовітал”, встановлено, що раціональною кількістю введення добавки є 12% від маси борошна. Новий хліб “Бадьорість” відрізняється від контролю (хліб “Изюминка”) більш темним кольором м’якушки, але має приємний смак та запах без сторонніх. Форма, поверхня, стан м’якушки не відрізнялись від контрольних зразків хліба житньо-пшеничного. Відмічено, що фізико-хімічні показники нового хліба “Бадьорість” відповідають всім вимогам нормативної документації до традиційного хліба з суміші борошна житнього обдирного та пшеничного першого гатунку.

Встановлено (табл. 3), що хліб “Бадьорість” перевершує контрольний зразок за вмістом білка на 1,4%, гемового заліза на 4,5 мг/кг.

Таблиця 3

Хімічний склад і енергетична цінність хліба “Бадьорість” та “Изюминка”

Показник	Хліб “Изюминка”	Хліб “Бадьорість”
Масова частка, %:		
білка	6,4±0,1	7,8±0,1
жиру	1,1±0,1	1,2±0,1
вуглеводів	54,4±0,2	50,2±0,2
Вміст гемового заліза, мг/кг	0	4,5±0,1
Енергетична цінність, ккал	253	241

Доведено, що більш високе значення перетравлюваності білків нового хліба “Бадьорість” протеолітичними ферментами зумовлено кращим гідролізом білків, що внесені з добавкою. Білки контрольного зразка гідролізуються значно слабше: загальна перетравлюваність, відповідно, складає 166,7 та 187,5 мкг/екв%.

Визначено, що товарознавчо-технологічний показник якості під час випікання хліба набуває незначних змін. Це зумовлює високу біологічну цінність хліба “Бадьорість” (табл. 4).

Таблиця 4

Форми гемоглобіну в дієтичній добавці “Гемовітал” та хлібі “Бадьорість”

Зразок	Форма гемоглобіну, %
--------	----------------------

	HbO ₂	Hb	Ni
	Fe ²⁺		Fe ³⁺
Дієтична добавка “Гемовітал”	10±0,1	40±3	50±3
Хліб “Бадьорість”	0	33±5	67±4

Дослідженнями кінетики вологовмісту нового хліба “Бадьорість” та контрольного зразку за температури 20°C, відносної вологості повітря 50, 70, 80% встановлено можливість продовження терміну зберігання нового хліба з 36 до 48 годин за умов 70% вологості повітря (рис. 3). Результати дослідження мікробіологічних показників хліба “Бадьорість” свідчать про його безпечність упродовж зберігання протягом 48 годин з моменту виготовлення.

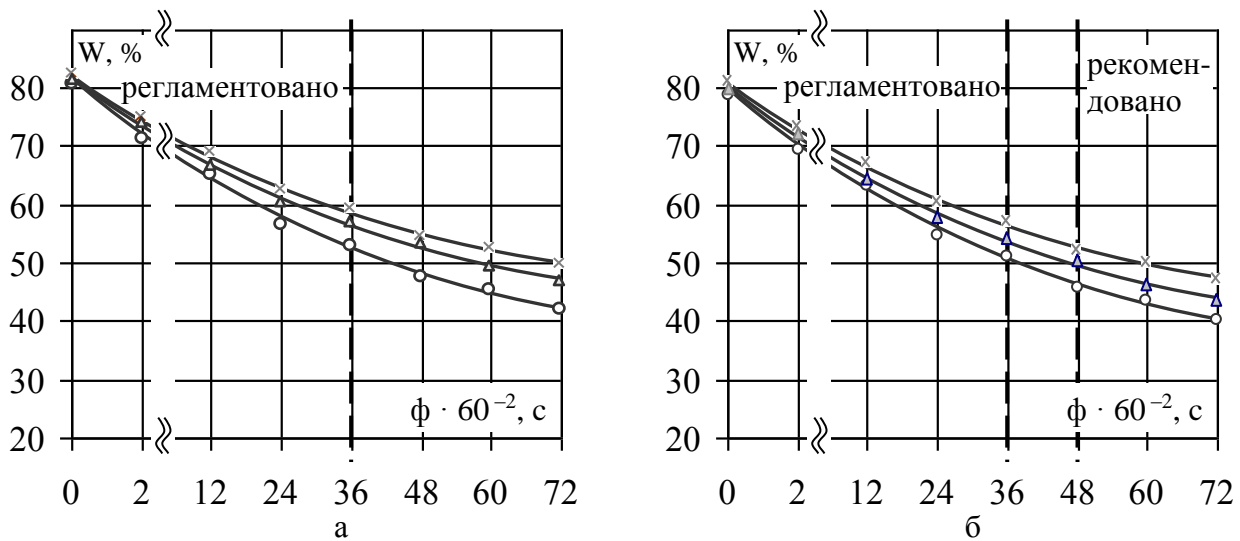


Рис. 3. Кінетика вологовмісту хліба “Ізюминка” (а) та хліба “Бадьорість” (б) за різної вологості у процесі зберігання: —○— 0,5; —△— 0,7; —×— 0,8

При визначенні інтегрального показника якості хліба “Бадьорість” враховувались комплексний та економічний показники (табл. 5). Комплексний показник вміщував органолептичні, фізико-хімічні властивості, груповий показник біологічної цінності та розраховувався за формулою:

$$K_{i.n.я.} = K_z \cdot M_z + K_{з.ек.} \cdot M_{ек.}, \quad (1)$$

де K_z , $K_{з.ек.}$ – комплексний та економічний показники, відповідно; M_z , $M_{ек.}$ – коефіцієнти вагомості.

Таблиця 5

Інтегральний показник якості хліба “Бадьорість”

Зразок	Комплексний показник	Економічна ефективність	Інтегральний показник
Контроль	0,55 · 0,81	0,45 · 0,90	0,85
Дослід	0,55 · 0,95	0,45 · 0,85	0,91

Таким чином, інтегральний показник якості нового виробу на 7% вище порівняно із традиційною рецептурою за рахунок сформованих якісних властивостей виробу.

Визначено, що пряники відповідають принципу формування асортименту борошняних виробів, збагачених гемовим залізом, тому що мають значний термін зберігання, темно-коричневий колір, близький до дієтичної добавки “Гемовітал”. Доведено, що відсоток

введення добавки “Гемовітал” в пряники обмежений її впливом на органолептичні властивості готових виробів, особливо на запах, колір та смак (табл. 6).

Таблиця 6

Органолептичні показники пряників “Ленінградські”
та з дієтичною добавкою “Гемовітал”

Зразок	Зовнішній вигляд	Консистенція	Запах	Колір	Смак
Пряники “Ленінградські”	Правильна форма, з опуклою поверхнею, без тріщин, підгоріlostей, гладка не липка поверхня	Пориста, відповідає даному виду пряників	Властивий даному виду пряників, з яскраво вираженим ароматом, без стороннього запаху	Властивий даному виду пряників, темно-коричневий (за рахунок какао порошку)	Відповідає даному виду пряників, без стороннього присмаку
Пряники “Ленінградські” з добавкою “Гемовітал” (3% від маси рецептурної суміші)	Правильна форма, зі значно вираженою опуклою поверхнею, без тріщин і підгоріlostей, гладка не липка поверхня	Пориста, пружна	Властивий даному виду пряників, без сторонніх яскраво виражених запахів	Темно-коричневий, рівномірний по усьому виробу	Відповідає рецептурним компонентам
Пряники “Ленінградські” з добавкою “Гемовітал” (4% від маси рецептурної суміші)	Правильна форма, з опуклою поверхнею, без тріщин і підгоріlostей, гладка не липка поверхня	Пориста, але більш щільна	Відповідає рецептурним компонентам. Присутній запах, не властивий пряниковим виробам	Дуже темний, із зеленим відтінком	Сторонній присмак

Видно, що показники якості більшою мірою відповідають контролю (пряники “Ленінградські”) у разі введення в рецептурну суміш добавки “Гемовітал” у кількості 3% від маси рецептурної суміші, що повністю замінює в рецептурі какао порошок. Дослідженнями хімічного складу, фізико-хімічних показників, вмісту гемового заліза та показників безпеки нових пряників “Бадьорість” визначено, що за вмістом гемового заліза вони належать до продуктів протианемічної спрямованості.

Встановлено, що введення дієтичної добавки “Гемовітал” сприяє утриманню в продукті зв'язаної води: за рекомендованої відносної вологості повітря для зберігання $\varphi=70\%$ кількість зв'язаної води в нових пряниках “Бадьорість” складає 39%, а в контролі – 33%, що сприяє зменшенню втрат маси під час зберігання.

Інтегральний показник якості пряників “Ленінградські” склав 0,88, а нового виробу – 0,90 – за рахунок сформованих його товарознавчо-технологічних властивостей.

На підставі проведених досліджень запропоновано випуск широкого асортименту борошняних виробів, збагачених дієтичною добавкою “Гемовітал”, а також класифікація за функціональним призначенням (рис. 4).

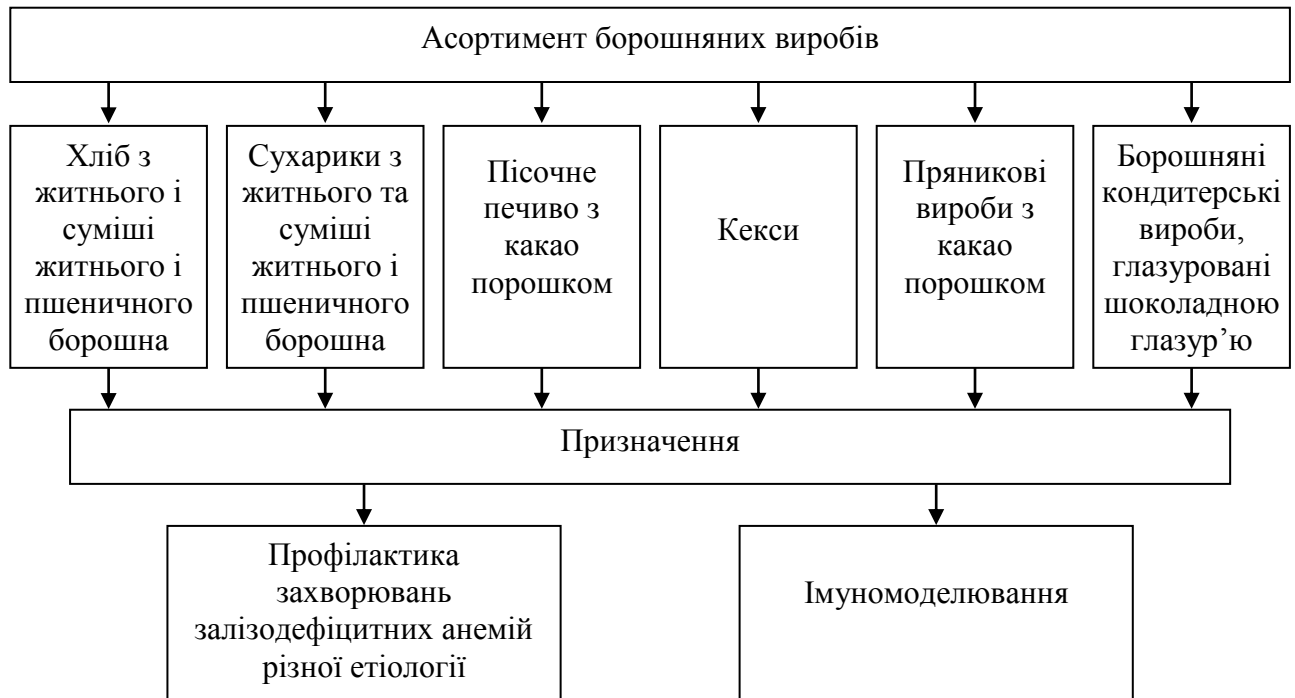


Рис. 4. Асортимент і функціональне призначення борошняних виробів, збагачених дієтичною добавкою “Гемовітал”

Показано, що використання широкого асортименту продуктів, збагачених гемовим залізом, в масовому та профілактичному харчуванні дозволить отримати соціальний ефект, пов'язаний з поліпшенням стану здоров'я населення України.

У п'ятому розділі “Економічна ефективність нових борошняних виробів з урахуванням попиту і ринкових пропозицій на продукти протианемічної спрямованості” наведено дані щодо ефективності використання дієтичної добавки “Гемовітал” у формуванні асортименту продукції для підприємств хлібопекарної галузі та відомості про апробацію результатів дослідження.

Показано, що часткова заміна житнього і пшеничного борошна на дієтичну добавку “Гемовітал” є одним зі способів вирішення проблеми дефіциту заліза в організмі людини, тому відображає соціальний ефект даного дослідження. А виробництво продукції з новими товарознавчими показниками сприяє розширенню асортименту, росту економічних показників господарської діяльності підприємства і поліпшенню його конкурентних позицій на ринку.

Встановлено, що залежно від рецептурного складу продукту додатковий прибуток господарюючого суб'єкта складе від 1092,7 до 1098,8 грн на 1 т реалізації хліба “Бадьорість” та 1511,5 грн на 1 т реалізації пряників “Бадьорість”.

Наведено результати з вивчення сучасного стану українського ринку борошняних виробів та визначено споживче відношення до нового товару – хліба житньо-пшеничного протианемічної спрямованості. Встановлено, що існує необхідність виведення на ринок хлібобулочних виробів з оздоровчою та профілактичною дією для підвищення культури здорового способу життя у населення України. Дослідженнями доведено, що потреба у регулярному придбанні хліба лікувально-профілактичної спрямованості становить більш за 36% (щодня – 7,5% респондентів, 2-3 рази на тиждень – 14,5% один раз на тиждень – 14,5%), що майже співпадає з даними ВООЗ про розповсюдження залізодефіцитної анемії у світі.

Наведено дані про впровадження результатів роботи у практику. Відмічено, що соціальний ефект від впровадження нової продукції зумовлений підвищеною біологічною цінністю борошняних виробів, збагачених дієтичною добавкою “Гемовітал”.

ВИСНОВКИ

1. Аналізом та систематизацією літературних джерел показано, що в світі існує проблема залізодефіцитних анемії, зумовлена незбалансованістю надходження та виведення заліза організмом. Наведено теоретичне узагальнення і нове вирішення наукового завдання щодо збагачення борошняних виробів гемовим залізом та формування їх товарознавчих властивостей для задоволення потреб споживачів, що страждають на залізодефіцитну анемію.

2. Визначено, що співвідношення форм гемоглобіну є одним з товарознавчо-технологічних показників якості дієтичної добавки “Гемовітал” і формується такими чинниками її виробництва: кількістю натрій ізоаскорбінату та Na-КМЦ у рецептурній суміші з харчової крові, температурою та тривалістю сушіння, ступенем подрібнення. Встановлено, що цей показник набуває оптимальних значень, зокрема світло-коричневого кольору з червоним відтінком та вмісту двовалентного гемового заліза 50% від його загальної кількості при кількості натрій ізоаскорбінату 0,1%, Na-КМЦ 1,5% від маси харчової крові у рецептурній суміші, сушінні за температури 75°C та тривалості 105 хв, а також ступені подрібнення у основній фракції $(20...25) \cdot 10^{-6} \text{м}$.

3. Дослідженнями показників якості порошкоподібної дієтичної добавки “Гемовітал” за різних умов та термінів зберігання доведено, що у металізованій полімерній плівці за температури 20°C протягом 6 місяців її товарознавчі показники є стабільними. Добавка зберігає світло-коричневий колір, містить не менше 75% білка, 5,0% вологи та не менше 1,3 г/кг гемового заліза, характеризується високим перетравленням білків, стійкими показниками безпечності.

4. Встановлено, що дієтична добавка “Гемовітал” здатна коригувати показники якості борошняних виробів залежно від її масової частки внесення. Визначено, що рецептурний склад та спосіб внесення дієтичної добавки “Гемовітал” впливають на такі показники якості борошняних виробів, як смак, пористість, колір, вологість м'якушки, перетравлення. Визначено

раціональну масову частку внесення дієтичної добавки “Гемовітал” у рецептури хліба житньо-пшеничного (12% від загальної маси борошна) та пряників заварних (3% від маси рецептурної суміші), що дозволяє сформувавши високі органолептичні показники та біологічну цінність цих виробів.

5. Визначено харчову та біологічну цінність нового хліба “Бадьорість”. Показано, що новий вид хліба характеризується більш високими товарознавчими показниками, в першу чергу, за рахунок введення гемового заліза. За вмістом гемового заліза (4,5 мг/кг) та кількістю його рекомендованого добового вживання в раціоні харчування людини такий продукт задовольняє половину потреби у залізі на добу, тобто має протианемічну спрямованість.

6. Дослідами гігроскопічних властивостей нових борошняних виробів визначені умови їх зберігання: пряників – вологість повітря 65...70%, температура 18...20°C, хліба – 65...75% та 15...20°C відповідно.

7. Визначено напрями використання дієтичної добавки “Гемовітал” для формування асортименту борошняних виробів протианемічної спрямованості. Розроблено та затверджено нормативну документацію на добавку харчову “Гемовітал” (ТУУ15.1-01566330160-2004) та борошняні вироби: хліб “Бадьорість” (ТУУ15.8-01566330-198:2007), пряники “Бадьорість” (ТУУ15.1-01566330-201:2007). Проведено комплекс заходів із впровадження результатів дослідження в практику: вироблено дослідні партії порошкоподібної дієтичної добавки “Гемовітал”, хліба житньо-пшеничного “Бадьорість” та пряників “Бадьорість” у промислових умовах ДП “ЧПК-Фарма”, ТОВ “Каракум”. У результаті здійснених впроваджень було отримано економічний ефект, що полягає у додатковому прибутку від виробництва і реалізації нових виробів та складає 1092,7...1098,8 грн на 1 т реалізації хліба “Бадьорість” та 1511,5 грн на 1 т реалізації пряників “Бадьорість”, а також соціальний ефект, який полягає у підвищенні біологічної цінності борошняних виробів для оздоровлення населення.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ

1. Евлаш В.В., Погожих Н.И., Винникова В.А. Актуальность применения биологически активных добавок в профилактике железодефицитных состояний и рекомендации по их внесению в функциональные продукты питания // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. – 2004. – №2(8). – С. 22-24. (Внесок здобувача: систематизовано літературні дані, визначено дані про вплив методів введення біологічно активних добавок, які містять гемове залізо, в продукти харчування).

2. Немирич А.В., Евлаш В.В., Винникова В.А. Использование новой пищевой добавки лечебно-профилактического назначения для обогащения хлеба гемовым железом // Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства імені Петра Василенка “Сучасні напрями технології та механізації процесів переробки і харчових виробництв”: Зб. наук. пр. – Харків: ХНТУСГ, 2004. – Вип. 28. – Т. 2. – С. 118-121. (Внесок здобувача: досліджено харчову та енергетичну цінність нового виду хліба, збагаченого дієтичною добавкою “Гемовітал”).

3. Євлаш В.В., Віннікова В.О. Комплексні дослідження під час розробки технології екструдованих сніданків, збагачених гемовим залізом // Обладнання та технології харчових виробництв: Темат. зб. наук. пр. – Донецьк: ДонДУЕТ ім. М. Туган-Барановського, 2005. – Вип. 13. – Т. 1. – С. 65-70. (Внесок здобувача: проведені органолептичні та фізико-хімічні дослідження сухих сніданків з використанням дієтичної добавки “Гемовітал”).

4. Євлаш В.В., Неміріч О.В., Віннікова В.О. Збагачення пряників легкозасвоюваним гемовим залізом // Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі: Зб. наук. пр. – Харків: ХДУХТ, 2006. – Вип. 1 (3) – С. 258-264. (Внесок здобувача: досліджено вплив різних концентрацій дієтичної добавки “Гемовітал” на якість пряників).

5. Погожих Н.И, Євлаш В.В., Немирич А.В., Винникова В.А. Технология сухарей противоанемической направленности // Наукові праці Одеської національної академії харчових технологій: Зб. наук. пр. – Одеса: ОНАХТ, 2006. – Вип. 29. – Т. 2. – С. 202-203. (Внесок здобувача: досліджено вплив різних концентрацій дієтичної добавки “Гемовітал” на якість сухарів).

6. Євлаш В., Тарасов І., Віннікова В. Маркетингові перспективи нового виду хліба “Бадьорість” // Товари і ринки. – 2007. – №1. – С. 27-31. (Внесок здобувача: проведено анкетування споживачів та розроблені рекомендації щодо просування нового хліба на ринок України).

7. Деклараційний патент на корисну модель №7655U Україна, МПК⁷ A23J1/06. Спосіб виробництва біологічно-активної добавки “Гемовітал” /В.В. Євлаш, М.І. Погожих, К.Д. Розанова, В.О. Коваленко, В.Г. Горбань, В.О. Віннікова, А.В. Гавриш (Україна).– №20040604604; Заявл. 14.06.04; Опубл. 15.07.05; Бюл. №7. – 5 с. (Внесок здобувача: проаналізовано прототипи винаходу, сформульовано формулу винаходу та загальні висновки).

8. Деклараційний патент на корисну модель №14894U Україна, МПК⁷ A23D13/02. Спосіб виробництва пшенично-житнього хліба “Бадьорість” /В.В.Євлаш, М.І. Погожих, О.В. Неміріч, С.Г. Олійник, В.О. Віннікова, А.В. Гавриш (Україна).–№а200501535; Заявл. 21.02.05; Опубл. 15.06.06. Бюл. №6. – 5 с. (Внесок здобувача: проаналізовано прототипи винаходу, сформульовано формулу винаходу та загальні висновки).

9. Патент на корисну модель №26696U Україна, МПК⁷ A21D13/08 Спосіб виробництва пряників “Бадьорість” /В.В. Євлаш, М.І. Погожих, О.В. Неміріч, В.О. Віннікова (Україна).– №u200700379; Заявл. 15.01.07; Опубл. 10.10.07. Бюл. №16. – 5 с. (Внесок здобувача: проаналізовано прототипи винаходу, сформульовано формулу винаходу та загальні висновки).

10. Євлаш В.В., Немирич А.В., Коваленко В.А., Винникова В.А. Биологически активная добавка нового поколения противоанемического действия и актуальность продвижения ее на ранке Украины //Актуальні проблеми розвитку реклами в Україні: Матеріали всеукраїн. наук.-практ. конф., 14-15 квітня 2004 р. – Харків: ХДУХТ, 2004. – С. 16-20. (Внесок здобувача: систематизовано літературні дані, визначена актуальність збагачення харчових продуктів гемовим залізом).

11. Евлаш В.В., Винникова В.А, Гавриш А.В., Чернова Л.А. Биологическая ценность новой пищевой добавки “Гемовитал” лечебно-профилактического назначения // Товарознавство та ринок споживчих товарів у 3-му тисячолітті: Матеріали міжнар. наук.-практ. конф., 14-15 жовтня 2004 р. – Донецьк: ДонДУЕТ ім. М. Туган-Барановського, 2004. – С. 22-23. (*Внесок здобувача*: отримані дані про показники біологічної цінності добавки “Гемовітал”).
12. Євлаш В.В., Віннікова В.О. Технологія харчових добавок лікувально-профілактичної дії з крові забійних тварин // Харчові добавки. Харчування здорової та хворої людини: Зб. тез І міжгалуз. міжнар. наук.-практ. конф., 8-9 квітня 2005 р. – Донецьк: ДонДУЕТ ім. М. Туган-Барановського, 2005. – С. 52-54. (*Внесок здобувача*: визначена можливість стабілізації двовалентного заліза сорбцією на різні речовини).
13. Євлаш В.В., Погожих М.І., Розанова К.Д., Віннікова В.О., Літинська В.В., Яковлева І.М. Спосіб стабілізації гемового заліза та його кількісне визначення в багатокомпонентних харчових системах // Актуальні проблеми харчування: технологія та обладнання, організація і економіка: Тез. доп. міжнар. наук.-практ. конф., 8-9 вересня 2005 р. – Святогірськ: ДонДУЕТ ім. М. Туган-Барановського, 2005. – С. 86-87. (*Внесок здобувача*: визначена можливість стабілізації двовалентного заліза сорбцією на Na-КМЦ).
14. Евлаш В.В., Розанова Е.Д, Ермоленко А.М., Литинская В.В., Винникова В.А. Разработка и обоснование количественного метода определения гемового железа в многокомпонентных биологически активных добавках // Досягнення та перспективи розвитку фармацевтичної галузі України: Матеріали VI нац. з'їзду фармацевтів України, 28-30 вересня 2005 р. – Харків: НФаУ, 2005. – С. 397-398. (*Внесок здобувача*: проведена апробація методу кількісного визначення гемового заліза в багатокомпонентних системах).
15. Евлаш В.В., Коваленко В.А., Горбань В.Г., Москаленко О.В., Винникова В.А. Диетические добавки в технологиях функциональных продуктов питания // Валеология: сучасний стан, напрямки та перспективи розвитку: Матеріали V Міжнар. наук.-практ. конф., 12-14 квітня 2007 р. – Харків: ХНУ, 2007. – Т. 1. – С. 61-67. (*Внесок здобувача*: проведена товарознавча оцінка нових видів хлібобулочних виробів, збагачених дієтичною добавкою “Гемовітал”).

АНОТАЦІЯ

Віннікова В.О. Формування якості дієтичної добавки “Гемовітал” та борошняних виробів з її використанням. – Рукопис.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.18.15 – товарознавство. – Харківський державний університет харчування та торгівлі Міністерства освіти і науки України, Харків, 2008.

Дисертацію присвячено науковому обґрунтуванню впливу дієтичної добавки “Гемовітал”, що містить гемове залізо, на формування якості хліба житньо-пшеничного і пряників для задоволення потреб споживачів.

Впроваджено новий товарознавчо-технологічний показник якості дієтичної добавки “Гемовітал” – співвідношення форм гемоглобіну та доведено, що для забезпечення

світло-коричневого з червоним відтінком кольору та біологічної цінності вміст двовалентного заліза від загальної кількості гемового заліза має становити 50%. Визначено чинники, що впливають на якість дієтичної добавки з харчової крові. Досліджено показники якості дієтичної добавки “Гемовітал” за різних умов та термінів зберігання. Встановлено раціональну масову частку введення дієтичної добавки “Гемовітал” у рецептури хліба житньо-пшеничного та пряників заварних. Вивчені показники якості борошняних виробів, що містять дієтичну добавку “Гемовітал”. Визначено напрямки використання дієтичної добавки “Гемовітал” для формування асортименту борошняних виробів протианемічної спрямованості. Проведено апробацію нових технологій у виробничих умовах. Наведено дані економічної ефективності впровадження нових видів борошняних виробів у виробництво.

Ключові слова: гемове залізо, товарознавчо-технологічний показник, дієтична добавка “Гемовітал”, співвідношення форм гемоглобіну, біологічна цінність, борошняні вироби.

АННОТАЦИЯ

Винникова В.А. Формирование качества диетической добавки “Гемовитал” и мучных изделий с ее использованием. – Рукопись.

Диссертация на соискание научной степени кандидата технических наук по специальности 05.18.15 – товароведение. – Харьковский государственный университет питания и торговли Министерства образования и науки Украины, Харьков, 2008.

Диссертация посвящена научному обоснованию влияния диетической добавки “Гемовитал”, содержащей гемовое железо, на формирование качества хлеба ржано-пшеничного и пряников для удовлетворения нужд потребителей.

На основании анализа литературных данных установлено, что в мире существует проблема железодефицитных анемий, которая обусловлена несбалансированностью поступления и выведения железа организмом. Теоретически обоснована целесообразность обогащения мучных изделий гемовым железом для удовлетворения потребностей людей, страдающих железодефицитной анемией.

Установлено, что соотношение форм гемоглобина (Fe^{2+} и Fe^{3+}) выступает основным товароведно-технологическим показателем качества диетической добавки “Гемовитал” и определяет ее биологическую ценность и цвет. Доказано, что для обеспечения светло-коричневого с красным оттенком цвета и биологической ценности содержание Fe^{2+} от общего количества гемового железа должно составлять 50%.

Показано, что необходимые значения товароведно-технологического показателя качества диетической добавки “Гемовитал” приобретает при введении 0,1% изоаскорбината натрия и 1,5% Na-КМЦ от массы пищевой крови, температуры сушки 75°C, ее продолжительности 105 мин и степени измельчения – $(20 \dots 25) \cdot 10^{-6}$ м в основной фракции.

Определены товароведные показатели диетической добавки “Гемовитал”, условия и длительность ее хранения. Показано, что на протяжении 6 месяцев хранения в металлизированной пленке при температуре 20°C диетическая добавка сохраняет цвет, содержит не менее 75% белка, 5,0% влаги и не менее 1,3 г/кг гемового железа, а также характеризуется стойкими показателями безопасности.

Показано, что диетическая добавка “Гемовитал” способна корректировать такие показатели качества мучных изделий как вкус, пористость, цвет и влажность мякиша путем изменения массовой доли ее внесения.

Научно обоснованы количество и способ введения диетической добавки “Гемовитал” в рецептуры хлеба ржано-пшеничного и пряников заварных, а также определены их товароведные показатели, что позволяет сформировать ассортимент мучных изделий как для массового, так и лечебно-профилактического питания.

Установлена закономерность в изменении потребительских свойств мучных изделий с диетической добавкой “Гемовитал”, определены условия и сроки хранения: влажность воздуха 65...75%, температура 15...20°C.

Разработана и утверждена следующая нормативная документация: ТУУ15.1-01566330160-2004. Добавка пищевая “Гемовитал”. Технические условия; ТУУ15.8-01566330-198:2007. Хлеб “Бодрость”. Технические условия; ТУУ15.1-01566330-201:2007. Пряники “Бодрость”. Технические условия.

Определены пищевая и биологическая ценность хлеба ржано-пшеничного и пряников, рассчитан интегральный показатель качества. Осуществлено внедрение результатов научных разработок в практику: выработана опытная партия диетической добавки “Гемовитал”, ржано-пшеничного хлеба “Бодрость” и пряников “Бодрость”.

Установлено, что в зависимости от рецептурного состава продукта дополнительный доход хозяйствующего субъекта составит от 1092,7 до 1098,8 грн на 1 т реализации хлеба “Бодрость” и 1511,5 грн на 1 т реализации пряников “Бодрость”.

Ключевые слова: гемовое железо, товароведно-технологический показатель качества, диетическая добавка “Гемовитал”, соотношение форм гемоглобина, биологическая ценность, мучные изделия.

ANNOTATION

Vinnykova V.O. Formation of the quality of dietetic additive “Hemovital” and flour products with its use. – Manuscript.

Thesis for Candidate’s degree by speciality 05.18.15. – Science of Commodities. – Kharkiv State University of Food Technology and Trade of the Ministry of Education and Science of Ukraine, Kharkiv, 2008.

The dissertation is devoted to scientific substantiation of the influence of dietetic additive “Hemovital” containing iron, on the formation of rye and wheat bread and gingerbread to satisfy consumer needs.

New merchandising and technological quality parameter of dietetic additive “Hemovital” in correlation to hemoglobin forms is introduced. It is proved that the content of two-valent iron from the general amount of hemoous iron should constitute 50 per cent for the provision of light brown tinged with red colour and biological value. The factors which influence quality of the dietetic additive from food blood are determined. Parameters of dietetic additive “Hemovital” quality under different conditions and terms of storage are investigated. Rational mass part of introducing dietetic additive “Hemovital” into the recipes of rye-wheat bread and gingerbread is determined. Merchandising parameters of flour products containing dietetic additive “Hemovital” are determined. The directions for using dietetic additive “Hemovital” for the formation of the assortment of flour products with anti-anemic properties are determined. New technologies are probated in the industrial conditions. Data on economic efficiency of introducing new types of flour products into production are given.

Key words: hemoous iron, merchandising-technological parameter, dietetic additive “Hemovital”, hemoglobin forms correlation, biological value, flour products.

Підп. до друку 21.02.2008 р. Формат 60x90/16. Папір офс. Друк. офс.
Обл. - вид. арк. 1,0 Умов.-друк. арк. 1,1. Тираж 100 прим. Зам. № 63

ДОД ХДУХТ, вул. Клочківська, 333, Харків, 61051