

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Постійний розвиток суспільства, зміна умов навколишнього середовища, підвищення розумових, фізичних та психологічно-емоційних навантажень вимагають сучасного підходу до створення продуктів нового покоління – підвищеної харчової та біологічної цінності, що мають збалансований склад основних нутрієнтів і характеризуються комплексом корисних властивостей. Формування асортименту з якісно новим підходом до харчових продуктів, що здатні задовольняти фізіологічні потреби людини в життєво необхідних нутрієнтах, сприяти нормалізації імунного статусу, метаболічних процесів є важливим фактором в забезпеченні організації повноцінного харчування як визначальної передумови покращення здоров'я нації.

З позицій збалансованого харчування та захисту організму людини від негативного впливу довкілля велике значення відводиться молочним продуктам, в тому числі, плавленим сирам, які є цінним джерелом і постачальником важливих функціональних нутрієнтів: білків, вуглеводів, ліпідів, мінеральних речовин та вітамінів.

Аналіз асортименту плавлених сирів, що випускаються молокопереробними підприємствами України, свідчить про його формування, головним чином, за рахунок традиційних видів. На сьогоднішній день у структурі українського асортименту обмежено представлені плавлені сири підвищеної біологічної цінності.

Важливість та ефективність багаточисельних досліджень, що ведуться в напрямку створення оздоровчих продуктів харчування в Україні та світі, підтверджується стрімким розширенням їх асортименту. Проте системних досліджень, що мають на меті вирішення проблеми формування вітчизняного асортименту плавлених сирів підвищеної біологічної цінності недостатньо.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.

Дисертаційна робота відповідає напрямкам науково-дослідної роботи кафедри товарознавства та експертизи продовольчих товарів КНТЕУ і виконана у відповідності з темою № 443/2002 “Дослідження та наукові аспекти використання цикорію та інших натуральних біокоректорів у рецептурах продуктів спеціального призначення”, темою № 60305 “Розроблення технології створення продуктів харчування для упередження захворювань щитовидної залози”.

Мета роботи і задачі наукових досліджень. Метою дисертаційної роботи є формування асортименту плавлених сирів підвищеної біологічної цінності шляхом розробки нових плавлених сирів з використанням нетрадиційної сировини, багатої біологічно активними речовинами і їх товарознавча оцінка.

Для досягнення поставленої мети в процесі роботи необхідно було вирішити наступні задачі:

- ❖ проаналізувати стан вітчизняного ринку та сучасного асортименту плавлених сирів і визначити перспективні напрямки його розвитку;
- ❖ підібрати нетрадиційні сировинні компоненти, яким притаманна висока біологічна цінність та обґрунтувати можливість і доцільність створення плавлених сирів підвищеної біологічної цінності;
- ❖ шляхом моделювання та експериментальних досліджень розробити рецептури плавлених сирів з використанням нетрадиційних видів сировини;
- ❖ дослідити споживні властивості та біологічну цінність нових плавлених сирів;
- ❖ дослідити зміни якісних показників нових продуктів в процесі зберігання за органолептичними, фізико-хімічними, мікробіологічними та структурно-реологічними показниками;
- ❖ розробити і затвердити нормативну документацію на нові плавлені сири;
- ❖ провести медико-клінічну апробацію нових продуктів;
- ❖ здійснити комплекс заходів щодо впровадження рецептур нових плавлених сирів у промислове виробництво, оцінити економічний та соціальний ефект від їх впровадження;

Об'єктами досліджень виступала молочна і допоміжна сировина та нові плавлені сири з використанням нетрадиційної сировини.

Предмет досліджень: якісні характеристики сировини та споживні властивості (харчова і біологічна цінність, фізико-хімічні, структурно-реологічні характеристики, показники безпеки) нових плавлених сирів з використанням нетрадиційної сировини, а також динаміка якісних показників під час їх зберігання.

Наукова новизна одержаних результатів.

- доведено сумісність молочної основи плавлених сирів з нетрадиційною сировиною різного походження;
- шляхом моделювання і проведення експериментальних досліджень, визначено оптимальні співвідношення рецептурних компонентів, що забезпечують високі якісні характеристики готових продуктів, а також підвищують їх харчову та біологічну цінність;
- розроблено нові рецептури та досліджено якісні характеристики плавлених сирів з нетрадиційними добавками;
- доведено підвищену біологічну цінність нових плавлених сирів, яку підтверджено позитивними медичними висновками;
- встановлено закономірності змін якісних показників нових плавлених сирів під час зберігання в залежності від температурних режимів та видів пакування.

Практичне значення одержаних результатів.

Результати, що отримані при виконанні роботи, дозволили розробити плавлені сири підвищеної біологічної цінності.

Відпрацьовані рецептури закладено у розробленій та затвердженій нормативній документації на нові продукти – технічних умовах – ТУ У 15.5.00445392-003-2002 і технологічній інструкції до них.

Експериментальні результати досліджень пройшли промислову апробацію на Житомирському заводі плавлених сирів ВАТ “Молочник”. Новизна розробок підтверджена позитивним рішенням про видачу патенту

Проведені медико-клінічні дослідження, в школі-інтернаті м. Києва, підтвердили ефективність використання в раціоні профілактичного харчування нових плавлених сирів, збагачених йодом.

Прибуток від виробництва і реалізації нових плавлених сирів за цінами, що діяли на травень 2004 р. склав від 89,37 до 288,38 грн. за тону продукції. Впровадження нових плавлених сирів підвищеної біологічної цінності у харчування має вагомий соціальний ефект, який полягає у надходженні з новими продуктами широкого спектру поживних речовин у співвідношеннях, наближених до оптимальних.

Особистий внесок здобувача полягає у плануванні експерименту, проведенні теоретичних та експериментальних досліджень з розробки рецептур нових плавлених сирів підвищеної біологічної цінності, виборі методів та проведенні досліджень об’єктів експерименту, аналізі, обробці і узагальненні отриманих результатів, формулюванні висновків. Автор брав безпосередню участь у розробці нормативної документації, оформленні патенту та промисловій апробації нових плавлених сирів.

Результати досліджень, що наведені в наукових працях, які виконані у співавторстві, одержані при безпосередній участі автора на всіх етапах роботи.

Апробація результатів досліджень.

Основні положення дисертаційної роботи доповідались і обговорювались на науковій конференції професорсько-викладацького складу Київського національного торговельно-економічного університету за підсумками науково-дослідної роботи за 1999-2000 р.р. (м. Київ, 2001 р.), Міжнародній науково-практичній конференції “Товари ХХІ століття” (м. Полтава 24-25 жовтня 2002 р.), науковій конференції професорсько-викладацького складу Київського національного торговельно-економічного університету “Теоретичні та практичні аспекти формування асортименту і споживних властивостей продовольчих товарів” (м. Київ, 2003 р.), на міжнародній конференції “Ecology of products” 2003 (Польща, Краків, 2003 р.), міжнародній науково-практичній конференції “Управління і первинна медико-санітарна допомога” (м. Ужгород, 2004 р.).

Публікації.

По темі дисертації опубліковано 8 наукових статей, 5 з них у фахових виданнях, затверджено нормативну документацію.

Структура і обсяг роботи. Дисертаційна робота складається з вступу, шести розділів, висновків, списку використаних джерел і додатків. Основний зміст роботи викладено на 165 сторінках комп’ютерного тексту. Робота містить 39 таблиць, 22 рисунки і 21 додаток. Список використаних літературних першоджерел включає 241, у тому числі 36 зарубіжних авторів.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У вступі обґрунтовано актуальність роботи, наукову новизну і практичну цінність, сформульовано мету і завдання досліджень.

У першому розділі “Сучасні підходи до створення плавлених сирів підвищеної біологічної цінності” проведено аналіз вітчизняної та зарубіжної літератури стосовно сучасних підходів до формування асортименту продуктів з поліпшеними споживними властивостями. Висвітлені питання сучасного стану вітчизняного ринку плавлених сирів та проаналізовано основні напрямки підвищення їх харчової і біологічної цінності.

Встановлено, що асортимент плавлених сирів підвищеної біологічної цінності недостатньо широкий, у зв'язку з цим показана необхідність його формування шляхом розробки плавлених сирів з використанням нетрадиційних сировинних джерел. Обґрунтовано вибір нетрадиційної сировини для розробки нових рецептур і формування асортименту плавлених сирів підвищеної біологічної цінності.

У другому розділі “Організація, об'єкти та методи проведення досліджень” представлено загальну схему організації і проведення експериментальних досліджень (рис.1).

Об'єктами досліджень виступали розроблені нові плавлені сири пікантної групи: “Цілюща сила” з кропом, збагачений йодом, “Цілюща сила” з грибами, збагачений мінералами, “Цілюща сила” з біокоректорами та солодкої групи: “Інтелект” цикорний, збагачений йодом, “Інтелект” цикорно-полівітамінний та “Інтелект” цикорно-шоколадний, збагачений йодом.

Предметом досліджень були споживні властивості (харчова та біологічна цінність, фізико-хімічні, структурно-реологічні характеристики, показники безпеки) нових плавлених сирів з використанням нетрадиційної сировини, а також динаміка якісних показників під час зберігання.

Експериментальна частина роботи виконувалась в лабораторіях кафедри товарознавства та експертизи продовольчих товарів Київського національного торговельно-економічного університету, клінічній базі Національного медичного університету ім.О.О.Богомольця (школі-інтернаті № 20), кафедрах загальної хімії і товарознавства продовольчих товарів Познанської економічної академії, Всеросійському науково-дослідному інституті маслоробства та сироробства РАН (м.Углич), в обласній Житомирській ССС, в експериментально-технологічній лабораторії та у виробничих умовах ВАТ “Молочник” (м. Житомир).

Дослідження показників якості сировинних компонентів і готових продуктів проводили загальноприйнятими та спеціальними сучасними методами, зокрема: хроматографії, фотоколориметрії, атомно-абсорбційної спектрофотометрії, інверсійної вольтамперометрії, флюорометрії, реологічні характеристики – за допомогою реогоніометра Вайссенберга, мікроструктурний аналіз білкової і жирової фаз - на трансмісійному електронному мікроскопі. Органолептичну оцінку плавлених сирів здійснювали за розробленою нами п'яти бальною шкалою з урахуванням

коефіцієнта вагомості для кожного органолептичного показника.

Математично-статистичну обробку експериментальних даних проводили за допомогою статистичних пакетів Stadia 6.2, Statistica 6.0 та MS Excel.

У третьому розділі: “Якість сировинних компонентів, розробка рецептур нових плавлених сирів” наведено результати досліджень

сировини для виробництва плавлених сирів підвищеної біологічної цінності.

На основі проведених досліджень, що присвячені вивченню впливу нутрієнтного складу сировини на харчову та біологічну цінність продуктів та за допомогою комбінування молочних сировинних компонентів з нетрадиційними добавками, розроблено рецептури нових плавлених сирів.

Моделюванням було визначено найбільш раціональну кількість кисломолочного сиру, що можливо використати для заміни сичугових сирів в рецептурах нових продуктів. Оптимізаційними параметрами, що покладено в основу розробки базової рецептури були основні фізико-хімічні показники, органолептична оцінка і реологічні параметри готового продукту (табл. 1).

Таблиця 1

**Якісні характеристики сировини та еталонного плавленого сиру
пікантної групи**

Показники	Сировинні компоненти					Якісні характеристики еталонного плавленого сиру
	Сир жирний	Сир нежирний	Сир кисломолочний	Сироватка суха молочна	Масло коров'яче	
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	
Масова частка вологи, %	45,0	60,0	73,0	4,0	25,0	52,0
Масова частка жиру, %	25,0	—	9,0	—	72,5	55,0
Масова частка білка, %	24,5	22,0	15,0	11,0	0,8	12,0
Органолептичні показники, бал	4,5	4,0	5,0	4,7	5,0	4,5
Комплексний модуль зсуву при частоті деформації 3,16 Гц, Па	9200	9800	3330	—	1000	7200-9200

Введення до складу пікантних плавлених сирів 25,0%, а до складу солодких плавлених сирів – 15,0% кисломолочного сиру від загальної маси рецептурних компонентів, дозволило отримати продукти з проміжною, між пастоподібною і скибковою консистенцією, без додаткового використання стабілізаторів структури, що дає можливість фасувати продукти, як у полімерні стаканчики, так і у брикети з фольги.

Критеріями оптимізації, що використовувались для підвищення біологічної цінності плавлених сирів були: наближення вмісту незамінних амінокислот до еталонного значення; збалансоване співвідношення між насиченими, мононенасиченими та поліненасиченими жирними кислотами, що відповідає сучасним вимогам нутриціології (1:1÷1,5:1); збагачення вітамінного та мінерального складу при дотриманні оптимального співвідношення між Ca та P = 1:1÷1,5.

В результаті моделювання компонентного складу, виготовлення дослідних партій розроблених продуктів та проведення розширених дегустацій було визначено шість найкращих рецептур плавлених сирів з використанням кисломолочного сиру та нетрадиційних видів сировини. Три з них умовно склали пікантну групу (табл. 2) і три – солодку групу плавлених сирів (табл. 3).

Таблиця 2

Рецептури нових пікантних плавлених сирів “Цілюща сила”

Найменування сировини	Кількість компонентів, кг		
	з кропом, збагачений йодом	з грибами, збагачений мінералами	з біокоректорами
Сир сичуговий	262,00	255,00	200,00
Сир сичуговий нежирний	—	—	29,30
Сир кисломолочний	245,80	226,00	230,00
Масло селянське	250,50	255,40	289,30
Сироватка молочна суха	70,00	70,30	70,00
Триполіфосфат натрію	15,00	15,00	15,00
Йодказеїн	0,020	—	—
Кріп сухий	5,00	—	—
Концентрат еламіну сухий	—	10,00	—
Гриби сухі, подрібнені	—	10,00	10,00
Пекарські дріжджі	—	—	50,00
Сіль кухонна	5,00	5,00	5,000
Вода питна	166,70	173,30	121,40
Всього	1020,0	1020,0	1020,0

Таблиця 3

Рецептури нових солодких плавлених сирів “Інтелект”

Найменування сировини	Кількість компонентів, кг		
	цикорний, збагачений йодом	цикорно-полівітамінний	цикорно-шоколадний, збагачений йодом
Сири сичугові несолоні	190,00	173,00	187,00
Сир кисломолочний	147,00	120,00	145,00
Сир нежирний несолоний	50,10	35,80	20,90
Сироватка молочна суха	30,00	30,00	30,00
Масло селянське	72,20	85,70	88,10
Олія кукурудзяна	60,00	60,00	60,00
Цукор-пісок	180,00	180,00	200,00
Цикорлакт	70,00	60,00	50,00
Какао-порошок	—	—	30,00
Триполіфосфат натрію	15,00	15,00	15,00
Йодказеїн	0,020	—	0,020
Зародки зерен пшениці	—	40,0	—
Лецитин соєвий	5,00	5,00	5,00
Вода питна	210,70	225,50	199,00
Всього	1030,0	1030,0	1030,0

Рецептури плавлених сирів із введенням 7,0% сухої молочної сироватки, 22,6-24,6% кисломолочного сиру, 0,5% кропу, 1,0% еламіну та сушених грибів, 5,0% пекарських дріжджів – для сирів пікантної групи та 6

,0% кукурудзяної олії, 3,0% сухої молочної сироватки, 0,5% лецитину, 12,0-14,7% кисломолочного сиру, 5,0-7,0% цикорлаку та 4,0% зародків пшениці – для сирів солодкої групи були визнані кращими та рекомендовані для подальших досліджень.

У четвертому розділі “Товарознавча характеристика нових плавлених сирів” наведено результати досліджень органолептичних, фізико-хімічних, структурно-реологічних показників, а також біологічної цінності розроблених продуктів.

За результатами зведеної дегустаційної оцінки, що проводилась дегустаційною комісією ВАТ “Молочник” і фахівцями кафедри товарознавства та експертизи продовольчих товарів КНТЕУ, всі нові плавлені сири отримали високу оцінку (табл.4).

Найвищу оцінку серед плавлених сирів пікантної групи отримав сир “Цілюща сила” з кропом, збагачений йодом, яка з урахуванням коефіцієнту вагомості склала – 96,68. Найвищий бал серед плавлених сирів солодкої групи мав плавлений сир “Інтелект” цикорно-шоколадний – 98,13. Категорія якості контрольних плавлених сирів може бути визначена як добра, а категорія якості всіх нових плавлених сирів – як відмінна.

Для характеристики харчової цінності нових плавлених сирів нами досліджено вміст основних макронутрієнтів (табл. 5). Вміст білків у нових солодких плавлених сирах, в середньому, на 2,5% вищий у порівнянні з контрольним сиром і складає 14,0-15,0%, що пов’язано з використанням цикорлаку та зародків пшениці, які є їх цінними джерелами.

У результаті використання різних видів нетрадиційної сировини нові плавлені сири характеризуються відносно високим вмістом мінеральних речовин, зольність яких для пікантних сирів, в середньому, складає 3,7%, а для солодких – 3,35%.

Наявність у складі нових солодких плавлених сирів цикорлаку, до складу якого входить полісахарид інουλін та олігосахариди, що мають солодкуватий присмак, а також використання у рецептурах цих продуктів сухої молочної сироватки, в якій на долю лактози припадає 70,0-73,0% її сухих речовин, дозволило зменшити кількість сахарози у солодких плавлених сирах порівняно з контролем на 5,0 - 7,0%.

Співвідношення білків і ліпідів в нових солодких плавлених сирах, за рахунок вдалого комбінування молочної та нетрадиційної сировини, наближається до оптимального і складає 1:1,2, при оптимальному співвідношенні 1:1.

Енергетична цінність солодких плавлених сирів нижча ніж в контрольному сирі, що є позитивною ознакою в умовах прогресуючої тенденції до розвитку хвороб, пов’язаних з порушеннями енергетичного балансу.

Дослідження по визначенню амінокислотного складу білків нових плавлених сирів та їх амінокислотного скору показали, що серед пікантних плавлених сирів найвищий вміст незамінних амінокислот (40,7% від загальної кількості білка) має сир “Цілюща сила” з біокоректорами, а серед солодких - “Інтелект” цикорно-полівітамінний (35,3%).

Внесення пекарських дріжджів сприяло збільшенню кількості лізину в плавленому сирі “Цілюща сила” з біокоректорами майже в 1,2 рази.

Таблиця 4

Зведена дегустаційна оцінка нових плавлених сирів

Органолептичні показники якості	Коефіцієнти вагомості	Назва плавлених сирів							
		Контроль 1	“Цілюща сила” з кропом, збагачений йодом	“Цілюща сила” з грибами, збагачений мінералами	“Цілюща сила” з біокоректорами	Контроль 2	“Інтелект” цикорний, збагачений йодом	“Інтелект” цикорно-полівітамінний	“Інтелект” цикорно-шоколадний, збагачений йодом
Зовнішній вигляд та стан упаковки	4,0	4,24	4,90	4,59	4,72	4,15	4,80	4,67	4,90
		16,96	19,60	18,36	18,88	16,60	19,20	18,68	19,60
Смак та запах	7,0	4,20	4,92	4,75	4,83	3,95	4,85	4,71	4,94
		29,40	34,44	33,25	33,81	27,65	33,95	32,97	34,58
Консистенція	4,0	4,00	4,48	4,78	4,92	4,80	4,50	4,88	4,95
		16,00	17,92	19,12	19,68	19,20	18,00	19,52	19,30
Колір тіста	3,0	4,81	4,94	4,62	4,70	4,65	4,84	4,77	4,91
		14,43	14,82	13,86	14,10	13,95	14,52	14,31	14,73
Вигляд на розрізі	2,0	4,65	4,95	4,78	4,86	4,46	4,88	4,76	4,96
		9,30	9,90	9,56	9,72	8,92	9,76	9,52	9,92
Загальна кількість балів		86,09	96,68	94,15	96,19	86,32	95,43	95,00	98,13

Примітка: 1) в знаменнику наведена оцінка в балах з урахуванням коефіцієнта вагомості;

2) категорії якості плавлених сирів для органолептичної оцінки:

Категорія якості Загальна оцінка , бали

Відмінна 100 – 90

Добра 89 – 75

Задовільна 74 – 55

Незадовільна 54 і нижче

Таблиця 5

Фізико-хімічні показники і харчова цінність нових плавлених сирів

р 0,05, n=5

Найменування показників	Назва плавлених сирів							
	пікантні				солодкі			
	Контроль 1	“Цілюща сила” з кропом, збагачений йодом	“Цілюща сила” з грибами, збагачений мінералами	“Цілюща сила” з біоко- ректорами	Контроль 2	“Інтелект” цикорний , збагачени й йодом	“Інтелект” цикорно- полівітамі- ний	“Інтелект” цикорно- шоколадний , збагачений йодом
Масова частка вологи, %	51,60	52,40	52,00	52,11	39,08	43,06	42,92	42,84
Масова частка білка, %	15,54	12,58	12,10	12,00	12,23	14,95	15,00	14,04
Масова частка ліпідів, %	26,40	26,20	26,50	26,40	18,40	17,62	17,78	17,68
Масова частка цукрів, %	2,50	5,20	5,30	5,30	27,30	20,26	20,28	22,25
в т. ч. лактоза	2,50	5,20	5,20	5,20	1,50	2,25	2,26	2,23
цукроза	—	—	—	—	25,0	18,0	18,0	20,0
Масова частка золи, %	3,50	3,40	3,95	3,74	2,82	3,56	3,52	2,98
pH	5,50	5,65	5,60	5,80	5,70	6,00	5,80	5,75
Енергетична цінність, кКал 100г продукту	309	307	308	306	325	299	300	304

Використання пшеничних зародків у поєднанні з цикорлаком дозволило підвищити вміст цієї амінокислоти в сирі “Інтелект” цикорно-полівітамінний в 1,3 рази.

Нові плавлені сири характеризуються підвищеним вмістом сірковмісних амінокислот – метіоніну і цистину. Серед пікантних плавлених сирів, більш помітно їх збільшення прослідковується у плавленому сирі “Цілюща сила” з біокоректорами, в якому їх вміст в 1,5 рази вищий за вміст цих амінокислот у контролі, що обумовлено використанням сухої молочної сироватки та пекарських дріжджів. Кількість сірковмісних амінокислот у солодких плавлених сирах збільшилась у середньому в 1,2 рази порівняно з контролем.

Підтвердженням високої біологічної цінності білків нових плавлених сирів є дані амінокислотного скору, які показали, що лімітованими амінокислотами в контрольному плавленому сирі пікантної групи виявилися метіонін, цистин, треонін і валін. Використання сухої молочної сироватки у рецептурі нових пікантних плавлених сирів дозволило приблизити їх амінокислотний скор до оптимальних значень (табл. 6).

Результати досліджень жирнокислотного складу нових солодких плавлених сирів, які мають комбіновану жирову фазу, довели ефективність використання в якості комбінуючого жирового компонента кукурудзяної олії. Кількість лінолевої кислоти у нових плавлених сирах солодкої групи зросла майже у 2 рази порівняно з контролем.

Найвищий вміст лінолевої кислоти має плавлений сир “Інтелект” цикорно-полівітамінний, що зумовлено додатковим використанням у його рецептурі зародків пшениці, які є цінним джерелом цієї кислоти. Завдяки пшеничним зародкам, частково покривається дефіцит не менш цінної лінолевої кислоти, кількість якої в плавленому сирі “Інтелект” цикорно-полівітамінний збільшилась у середньому в 2,5 рази, порівняно з аналогічними плавленими сирами, без використання зародків пшениці.

Введення до рецептурного складу нових плавлених сирів, пекарських дріжджів, цикорлаку і зародків пшениці сприяло їх збагаченню вітамінами.

Найкращим, з точки зору вітамінної цінності, є пікантний плавлений сир “Цілюща сила” з біокоректорами. Вміст тіаміну в ньому у 12,5, рибофлавіну у 1,8, піридоксину у 2,5, фолієвої кислоти в 2,3, ніацину в 6 та пантотенової кислоти в 2,1 рази вище, порівняно з контролем.

Вітамінний склад нових плавлених сирів солодкої групи характеризується підвищеним вмістом ретинолу, токоферолу, рибофлавіну, тіаміну і пантотенової кислоти. Введення у рецептури кукурудзяної олії сприяло збільшенню токоферолів у дослідних плавлених сирах “Інтелект” цикорний та “Інтелект” цикорно-шоколадний в середньому на 33%.

Найвищу вітамінну цінність серед нових плавлених сирів солодкої групи має сир “Інтелект” цикорно-полівітамінний, до складу якого, поряд з молочною основою, кукурудзяною олією та цикорлаком входять пшеничні зародки, які являють собою цінний природний полівітамінний

Таблиця 6

Амінокислотний скор нових плавлених сирів

Назва амінокислот		Назва плавлених сирів								Шкала ФАО / ВООЗ
		<i>Контроль 1</i>	“Цілюща сила” з кропом, збагачений йодом	“Цілюща сила” з грибами, збагачений мінералами	<i>“Цілюща сила”</i> з біокоректорами	<i>Контроль 2</i>	“Інтелект” цикорний, збагачений йодом	“Інтелект” цикорно-полівітамінний	“Інтелект” цикорно-шоколадний, збагачений йодом	
Валін	г на 100г білка	4,00	4,20	4,50	4,78	3,60	4,12	4,41	4,16	5,0
	скор	80,0	84,0	90,0	95,6	72,0	82,4	88,2	83,2	
<i>Ізолейцин</i>	<i>г на 100г білка</i>	3,41	3,91	4,07	4,26	2,86	3,30	3,38	3,22	4,0
	<i>скор</i>	85,2	97,7	101,7	106,5	71,5	82,5	84,5	80,5	
<i>Лейцин</i>	<i>г на 100г білка</i>	5,95	7,02	7,35	7,65	4,49	5,52	5,84	5,31	7,0
	<i>скор</i>	85,0	100,0	105,0	109,2	64,1	78,8	83,4	75,8	
		4,87	5,68	5,71	5,91	4,14	5,02	5,28	4,87	

Лізин	г на 100г білка									5,5
	скор	88,5	103,0	103,8	107,4	75,2	91,20	96,0	88,5	
Метіонін + цистин	г на 100г білка	2,42	3,40	3,69	3,86	2,45	2,92	3,00	2,86	3,5
	скор	69,1	97,0	105,4	110,2	70,0	83,40	85,7	81,7	
Треонін	г на 100г білка	3,20	3,58	3,78	4,10	3,03	3,20	3,44	3,20	4,0
	скор	80,0	90,0	94,5	102,5	75,7	80,0	86,0	80,0	
Феніл- аланін + тирозин	г на 100г білка	7,72	7,97	8,40	8,54	7,54	7,70	7,75	7,70	6,0
	скор	128,6	138,2	140,0	142,3	125,6	128,3	129,1	128,3	
Триптофа н	г на 100г білка	1,38	1,51	1,58	1,63	1,58	1,66	1,70	1,70	1,0
	скор	138,0	151,0	158,0	163,0	158,0	166,0	170,0	170,0	

концентрат. Цей плавлений сир відзначається підвищенням, порівняно з контролем, вмістом ніацину – на 30% і токоферолів – на 63%.

Використана нетрадиційна сировина позитивно вплинула на вміст мінеральних речовин нових плавлених сирів пікантної групи (табл. 7).

Таблиця 7

Мінеральний склад нових пікантних плавлених сирів на 100г продукту
n=5, p 0,
05

Назва мінеральних речовин	Назва плавлених сирів			
	Контроль 1	“Цілюща сила” з кропом, збагачений йодом	“Цілюща сила” з грибами, збагачений мінералами	“Цілюща сила” з біокорек- торами
Макроелементи, мг				
Калій	119,3	143,9	155,5	160,9
Кальцій	303,8	316,3	350,4	408,0
Магній	26,7	35,1	49,4	41,0
Натрій	1086,0	860,2	902,0	882,0
Фосфор	459,2	338,6	383,7	344,5
Мікроелементи, мкг				
Залізо	320,0	362,9	608,6	378,0
Марганець	40,3	34,6	44,6	49,2
Мідь	208,8	164,9	175,8	184,3
Цинк	680,1	700,0	720,0	750,6
Йод	—	150,0	24,0	—
Співвідношення Ca:P	1:1,51	1:1,07	1:1,09	1:1,18

За рахунок поєднання у рецептурі плавленого сиру “Цілюща сила” з грибами, збагаченого мінералами концентрату еламіну, сушених грибів та сухої молочної сироватки підвищився вміст калію - на 30,3%, кальцію на - 15,3%, магнію - в 1,8 рази та заліза у два рази, порівняно з контролем.

Розроблені солодкі плавлені сири у порівнянні з контролем містять значно більше калію. Зокрема, його вміст у цикорному плавленому сирі “Інтелект” вищий на 21,7%, а у цикорно-полівітамінному – на 34,0%. Додатковому збагаченню плавленого сиру “Інтелект” цикорно-полівітамінний магнієм сприяло внесення зародків пшениці, вміст якого на 26,4% вищий порівняно з контрольним сиром.

Плавлені сири “Цілюща сила” з кропом, “Інтелект” цикорний та “Інтелект” цикорно-шоколадний додатково збагачені йодом, вміст якого задовольняє добову потребу в цьому мікроелементі при споживанні 100 г цих продуктів.

Співвідношення між кальцієм та фосфором в усіх розроблених плавлених сирах знаходиться в оптимальних межах.

У зв'язку з внесенням в рецептури плавлених сирів принципово нових компонентів було досліджено їх вплив на структуру та консистенцію нових продуктів. В значній мірі структуру продуктів визначають розміри елементів, що її утворюють.

Рис. 2 Залежність комплексного модулю зсуву нових плавлених сирів від частоти деформації (а-пікантна група; б-солодка група)

Найбільш щільною консистенцією серед сирів пікантної групи характеризується контрольний плавлений сир, пружний компонент комплексного модуля зсуву якого приблизно в 3,5 рази вищий у порівнянні з дослідними сирами. Зміцнення просторової структури, яке обумовлене використанням стабілізаторів, характеризується збільшенням кількості зв'язків між макромолекулами в одиниці об'єму, що веде до утворення більш жорсткої просторової сітки, яка наближає систему до властивостей, що проявляють тверді тіла. Консистенція дослідних пікантних плавлених сирів, порівняно з контролем, характеризується менш щільними структурно-реологічними параметрами, що обумовлено частковою заміною сичугових сирів кисломолочним та відсутністю у їх складі стабілізаторів.

Зсувні реологічні параметри солодких сирів, (рис. 2-б) свідчать про те, що більш ніжну і пластичну консистенцію має плавлений сир "Інтелект" цикорно-шоколадний. Положисте, у порівнянні з іншими, розташування кривої, що характеризує залежність комплексного модуля зсуву від частоти деформації, говорить про наявність у його системі менш міцних структурних зв'язків, що пояснюється нижчим вмістом білкових речовин, які виконують роль структуроутворювачів, а також вищим вмістом цукру, який виступає пластифікатором структури.

У п'ятому розділі "Дослідження змін якості нових плавлених сирів під час зберігання" вивчено зміни якісних показників, що мають місце при зберіганні нових плавлених сирів.

За результатами органолептичної оцінки встановлено, що при обох температурних режимах плавлені сири упаковані в поліпропіленові стаканчики краще зберігають вихідні властивості, їх було відзначено вищими оцінками за органолептичними показниками. Однак зміни смаку та запаху, консистенції і кольору плавлених сирів, що зберігались при температурі $(-3 \pm 1)^\circ\text{C}$ протягом 45 діб, мали менш виражений характер, як в упаковці з фольги, так і в упаковці з поліпропілену.

Зміни азотистих речовин, що відбувались в нових плавлених сирах під час зберігання оцінювали за накопиченням небілкового азоту (рис. 3).

Результати досліджень показали, що під час зберігання плавлених сирів відбувається зменшення білкового та накопичення небілкового азоту як в дослідних, так і в контрольних сирах.

Встановлено, що швидкість гідролітичного розпаду білків за температури $(+4 \pm 1)^\circ\text{C}$, була значно вищою, ніж за температури $(-3 \pm 1)^\circ\text{C}$, що пояснюється протіканням процесів дезамінування, внаслідок чого утворюються продукти лужного характеру. За температури зберігання $(-3 \pm 1)^\circ\text{C}$ збільшення небілкового азоту проходило з меншою інтенсивністю, що пояснюється гальмуванням біохімічних процесів в умовах низьких температур.

Кількість небілкового азоту в плавлених сирах пікантної та солодкої груп, що зберігались при низьких температурах в упаковці з фольги в

середньому, відповідно на 11,0% та 17,5% менше за їх вміст в аналогічних продуктах, що зберігались за температури $(+4\pm 1)^{\circ}\text{C}$.

Рис. 3 Динаміка небілкового азоту нових плавлених сирів пікантної групи під час зберігання в упаковці з фольги за температури $(+40^{\circ}\text{C})$

Про ступінь гідролітичного розщеплення ліпідів під час зберігання нових плавлених сирів можна судити за зміною їх кислотного числа ступінь гідролітичного розщеплення жиру під час зберігання плавлених сирів залежить від температурних режимів. Зберігання продуктів в умовах низьких температур $(-3\pm 1)^{\circ}\text{C}$ частково сповільнює накопичення продуктів гідролізу. Протягом гарантійного терміну зберігання (до 45 діб) за температури $(-3\pm 1)^{\circ}\text{C}$ кількість продуктів гідролізу найбільш помітно збільшилась у плавленому сирі “Цілюща сила” з біокоректорами, проте їх кількість на 5,7% менша, ніж у сирі, який зберігався за температури $(+4\pm 1)^{\circ}\text{C}$.

Про хід окиснювальних процесів у плавлених сирах можна судити за змінами перекисного числа. Дослідженнями встановлено, що збільшення перекисного числа іде інтенсивніше при більш високих температурах зберігання.

Найбільш інтенсивно процеси окиснення серед пікантних плавлених сирів протікали в контрольному сирі, перекисне число жиру якого після зберігання протягом 45 діб за температури $(+4)^{\circ}\text{C}$ в упаковці з фольги збільшилось приблизно у 8 раз, порівняно з початковим.

В дослідних солодких плавлених сирах накопичення перекисних сполук також проходило менш інтенсивно порівняно з контролем, незважаючи на присутність у їх складі рослинної олії. Це пояснюється тим, що деякі активні речовини цикорлакт, зокрема поліфенольні сполуки, частково взаємодіяли з активними радикалами, і таким чином обмежували накопичення пероксидів.

Результати досліджень мікробіологічних показників показали, що суттєвих змін цих показників впродовж зберігання не спостерігалось. Загальна кількість мезофільних аеробних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів в усіх плавлених сирах незалежно від температури зберігання і виду упакування суттєво не змінилась. Разом з тим, виявлено загальну тенденцію до зменшення їх загальної кількості. Більш інтенсивно цей процес відбувався при низьких температурах зберігання.

Кількість плісневих грибів під час зберігання плавлених сирів в упакуванні з фольги при дослідних температурних режимах збільшувалась. У плавлених сирах, що зберігались в стаканчиках з поліпропілену збільшення цих мікроорганізмів не виявлено, оскільки їх розвиток проходить за наявності кисню, контакт продуктів з яким обмежено за рахунок герметичності даного виду упакування.

На підставі дослідження змін органолептичних, фізико-хімічних, реологічних та мікробіологічних показників встановлено гарантійні терміни зберігання нових плавлених сирів, які за температури $(+4\pm 1)^{\circ}\text{C}$ складають – до 30 діб, а за температури $(-3\pm 1)^{\circ}\text{C}$ – до 45 діб.

У шостому розділі “Медико-клінічна апробація та соціально-економічний ефект від впровадження нових плавлених сирів у виробництво і споживання” викладено результати медико-клінічної апробації нових плавлених сирів, визначено соціальний і економічний ефект від їх впровадження. Підтверджено високу біологічну цінність нових плавлених сирів та рекомендовано плавлені сири, збагачені йодом для профілактики йоддефіцитних захворювань.

За рівнем рентабельності нові плавлені сири не поступаються традиційним, а по абсолютній величині рентабельності – сумі прибутку, перевищують останні. Економічний ефект від реалізації плавлених сирів за цінами виробника для нових плавлених сирів склав для різних видів від 79,23 до 288,38 грн./т.

ВИСНОВКИ

1. Аналіз сучасного стану ринку показав, що асортимент плавлених сирів складається, головним чином, з традиційних видів, а плавлених сирів з використанням сировини, багаті біологічно активними речовинами – обмежений, що свідчить про доцільність та необхідність його розширення.

2. На підставі системних досліджень доведено можливість підвищення біологічної цінності плавлених сирів шляхом введення в їх рецептури еламіну, пекарських дріжджів, цикорлаку та зародків пшениці у поєднанні з кропом, сушеними грибами, кукурудзяною олією та лецитином.

3. Із врахуванням сучасних вимог нутриціології розроблено шість нових рецептур плавлених сирів. На підставі органолептичних, фізико-хімічних, реологічних показників та показників біологічної цінності готових продуктів визначено оптимальні співвідношення молочної та нетрадиційної сировини. В плавлених сирах пікантної групи молочна основа складає 79,5%, в тому числі, 7,0% сухої молочної сироватки, а компонентів підвищеної біологічної цінності від 2,0% до 5,0%. В сирах солодкої групи молочна основа складає близько 47,0% , в тому числі 3,0% сухої молочної сироватки, а компонентів підвищеної біологічної цінності від 11,5 до 17,5%.

4. Встановлено, що підвищення біологічної цінності нових плавлених сирів характеризується їх покращенням амінокислотним, жирнокислотним, вітамінним та мінеральним складом. Нові продукти мають повноцінний амінокислотний склад. Скор амінокислот наближається до оптимального рівня. Вміст сірковмісних амінокислот у всіх нових плавлених сирах, у порівнянні з контролем збільшився . Так, у нових солодких плавлених сирах та сирі “Цілюща сила” з біокоректорами вміст метіоніну і цистину на 17,0% вищий, порівняно з відповідними контролями. Комбінуючий жировий компонент – кукурудзяна олія, підвищив вміст есенціальної лінолевої кислоти майже в 2 рази. Використання у рецептурі плавленого сиру “Цілюща сила” з біокоректорами пекарських дріжджів та сухої молочної сироватки збільшило вміст тіаміну у 12,5 рази, рибофлавіну, піридоксину, фолієвої і пантотенової кислот - у 2 рази та ніацину у 6 разів .

5. Встановлено, що використання еламіну в поєднанні з сухою молочною сироваткою дозволило підвищити вміст калію в плавленому сирі “Цілюща сила” з грибами - на 30,0%, кальцію - на 15,0%, магнію – в 1,8 та заліза в два рази. вміст йоду в 100 г плавлених сирів “Цілюща сила” з

кропом, “Інтелект” цикорний та цикорно-шоколадний доведено до добової потреби за рахунок внесення білково-йодного комплексу органічної природи – йодказеїну.

6. Гарантійні терміни зберігання нових плавлених сирів, встановлені на підставі вивчення змін основних показників якості, в процесі зберігання, становлять: до 30 діб – за температури $+4\pm 10^{\circ}\text{C}$ та до 45 діб – за температури $-3\pm 10^{\circ}\text{C}$. Доведено, що пакування з поліпропілену є більш придатним для плавлених сирів з огляду збереження їх якості під час зберігання.

7. Розроблено та затверджено технічні умови ТУ У 15.5.00445392-003-2002 Сири плавлені “Наш Молочник. Народний продукт”. Технологія виробництва нових плавлених сирів підвищеної біологічної цінності пройшла промислову апробацію на Житомирському заводі плавлених сирів ВАТ “Молочник”.

8. Проведена медико-клінічна апробація підтвердила ефективність використання нових плавлених сирів, збагачених йодом для профілактики йоддефіцитних захворювань. Нові плавлені сири рекомендовано для масового профілактичного, дієтичного та оздоровчого харчування.

9. Економічний ефект від реалізації нових плавлених сирів за цінами виробника склав: “Цілюща сила” з кропом, збагачений йодом - 288,38 грн./т, “Цілюща сила” з грибами, збагачений мінералами - 179,36 грн./т, “Цілюща сила” з біокоректорами - 112,81 грн./т, “Інтелект” цикорний, збагачений йодом - 79,23 грн./т, “Інтелект” цикорно-полівітамінний - 113,54 грн./т, “Інтелект” цикорно-шоколадний, збагачений йодом - 89,37 грн./т.

ОСНОВНІ МАТЕРІАЛИ ДИСЕРТАЦІЇ ВИКЛАДЕНО В ТАКИХ РОБОТАХ:

1. Рудавська Г.Б., Метельська Н.С. Нові види плавлених сирів спеціального призначення з використанням цикорлаку та пшеничних зародкових пластівців. - Збірник наукових праць КНТЕУ “Сучасні проблеми товарознавства”, 2001 р. – С. 197-200.

2. Метельська Н.С. Сучасний стан виробництва та удосконалення українського асортименту плавлених сирів. - “ВІСНИК Донецького державного університету економіки і торгівлі”, 2002 р. – С. 143-147.

3. Рудавська Г.Б., Михайловський В.С. Салій Н.С., Метельська Н.С. Використання йодвміщуючих добавок в продуктах лікувально-профілактичного призначення. Матеріали міжнародної науково-практичної конференції Полтавського університету споживчої кооперації, 2002 р. - С. 10-12.

4. Рудавська Г.Б., Метельська Н.С. Формування українського асортименту плавлених сирів оздоровчого призначення Матеріали міжнародної науково-практичної конференції Полтавського університету споживчої кооперації, 2002р. - С. 20-22.

5. Метельська Н.С. Мінеральний склад плавлених сирів підвищеної біологічної цінності. Збірник наукових праць КНТЕУ “Сучасні проблеми товарознавства”, 2003 р.- С. 85-89.

6. Метельська Н.С., Михайловський В.С. Фактори формування асортименту та якості нових плавлених сирів оздоровчого призначення. Збірник наукових праць КНТЕУ “Сучасні проблеми товарознавства”, 2004 р. - С. - 200-208.

7.Рудавська Г.Б., Метельська Н.С. Екологічна безпечність молочної продукції в Україні. Вісник Львівської комерційної академії. Серія “Товарознавство”. - №6, 2004 р. - С. 26-34.

8.Рудавська Г.Б., Метельська Н.С., Голуб Б.О. Стабілізація йоду у продуктах харчування для профілактики йоддефіцитних захворювань. “Науковий вісник Ужгородського університету” серія “Медицина”. - Випуск 23, 2004р. - С.103-105.

АНОТАЦІЯ

Метельська Н.С. Формування асортименту плавлених сирів підвищеної біологічної цінності. – Рукопис.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.18.15 – товарознавство харчових продуктів. – Київський національний торговельно-економічний університет, Міністерство освіти і науки України, Київ, 2004.

Дисертацію присвячено розробці і товарознавчій оцінці нових плавлених сирів з використанням нетрадиційних видів сировини. Досліджено вплив кількісної заміни сичугових сирів кисломолочним в рецептурах плавлених сирів та визначено його оптимальну кількість для плавлених сирів з перехідною консистенцією.

Доведено ефективність і доцільність використання йодказеїну, екстракту бурої морської водорості, пекарських дріжджів, сухої молочної сироватки, а також цикорлаку, зародків пшениці, кукурудзяної олії та лецитину в рецептурах нових плавлених сирів з метою підвищення їх біологічної цінності. Моделювання і розробку рецептур плавлених сирів проведено за допомогою комп'ютерної програми відповідно до сучасних положень нутриціології.

Розроблено шість нових рецептур плавлених сирів та уточнено технологічні параметри їх виробництва.

Результати досліджень хімічного складу свідчать про підвищення вмісту незамінних амінокислот, есенціальних жирних кислот, вітамінів та мінеральних речовин у нових плавлених сирах.

Вивчено закономірності змін якості нових плавлених сирів підвищеної біологічної цінності залежно від умов зберігання і виду упакування.

На нові продукти розроблено і затверджено нормативну документацію та здійснено їх промислове впровадження.

Ключові слова: плавлений сир, кисломолочний сир, сичуговий сир, біологічна цінність, нетрадиційна сировина, товарознавча характеристика.

АННОТАЦИЯ

Метельская Н.С. Формирование ассортимента плавленых сыров повышенной биологической ценности. – Рукопись.

Диссертация на соискание научной степени кандидата технических наук по специальности 05.18.15 – товароведение пищевых продуктов. – Киевский национальный торгово-экономический университет, Министерство образования и науки Украины, Киев, 2004.

Диссертация посвящена разработке и товароведной оценке новых плавленых сыров с использованием нетрадиционных видов сырья. Проведен комплексный анализ отечественных и зарубежных литературных источников по вопросам повышения биологической ценности плавленых сыров путём использования нетрадиционных видов сырья в их производстве. Обоснована актуальность и целесообразность разработки и товароведной характеристики новых плавленых сыров повышенной биологической ценности, что позволяет расширить ассортимент этих продуктов.

Доказана эффективность и целесообразность использования йодказеина, экстракта бурой морской водоросли - эламина, пекарских дрожжей, сухой молочной сыворотки, а также цикорlakта, зародышей пшеницы, кукурузного масла и лецитина в рецептурах новых плавленых сыров с целью повышения их биологической ценности. Проведено моделирование и разработка рецептур плавленых сыров с помощью компьютерной программы в соответствии с современными положениями нутрициологии, определено рациональное количество внесения указанных добавок.

Разработано шесть новых рецептур плавленых сыров и внесены уточнения технологических параметров их производства.

Исследования биологической ценности новых плавленых сыров свидетельствуют о повышении содержания незаменимых аминокислот, эссенциальных жирных кислот, витаминов и минеральных веществ по сравнению с контрольными сырами.

Изучены закономерности изменений качества новых плавленых сыров повышенной биологической ценности в зависимости от условий хранения и вида упаковки. Установлено, что хранение новых плавленых сыров в таре из полимерных материалов при температуре $-3\pm 10^{\circ}\text{C}$ способствует торможению окислительных и гидролитических процессов, что позволяет несколько увеличить сроки хранения новых продуктов.

Медико-клиническая апробация подтвердила повышенную биологическую ценность новых плавленых сыров и возможность их употребления в целях массовой профилактики, а плавленые сыры, обогащенные йодом – для профилактики йоддефицита.

На новые продукты разработана и утверждена нормативная документация ТУУ15.5.00445392-003-2002 и технологическая инструкция к ним, осуществлено их промышленное внедрение в производство.

Ключевые слова: плавленый сыр, творог, сычужный сыр, биологическая ценность, нетрадиционное сырьё, товароведная характеристика.

ANNOTATION

N.S. Metelska Assortment Formation of Melted Cheeses of Increased Biological Value. – Manuscript.

Thesis for acquiring the scientific degree of candidate of technical sciences by specialty 05.18.15 – Commodity Research of Foodstuffs Kyiv National University for Trade and Economics, Ministry of Education and Science of Ukraine, Kyiv, 2004.

The thesis is dedicated to the elaboration and merchandising evaluation of new melted cheeses produced with the use of non-traditional raw materials. Research has been done into the influence of quantitative replacement of maw-based cheeses by cheeses of sour milk in the composition of melted cheeses. Its optimal quantity for melted cheeses of variable consistency has been determined.

Research has proved the efficiency of the use of iodine caseine, extract of kelp, baking yeast, whey solids as well as chicorlact, wheat seed domains, corn oil and lecithin in the composition of new melted cheeses that increase their biological value. Modeling and working out of the recipes of melted cheeses is based on the use of computer programs measuring up to the up-to-date requirements of nutrition science.

Six new recipes of melted cheeses have been worked out and technological parameters of their production have been specified.

Research findings relating to the chemical composition show an increased content of essential amino acids, fatty acids, vitamins and mineral substances in new melted cheeses.

Patterns of changes in quality of new melted cheeses of increased biological value subject to the conditions of storage and type of package have been studied. Standard documentation for the new products has been elaborated, approved and implemented in industry.

Key words: melted cheese, cheese of sour milk, maw-based cheese, biological value, non-traditional raw material, merchandising specification.

Метельська Наталія Станіславівна

**ФОРМУВАННЯ АСОРТИМЕНТУ ПЛАВЛЕНИХ
СИРІВ ПІДВИЩЕНОЇ БІОЛОГІЧНОЇ ЦІННОСТІ**

Підп. до друку 10.01.05. Формат 60х84/16. Папір письм.

Ризографія. Ум. друк. арк. 0,99. Ум. фарбо-відб. 1,02.

Обл.-вид. арк. 1,00. Тираж 100 пр. Зам. 21

Центр підготовки навчально-методичних видань КНТЕУ

02156, Київ-156, вул. Кіото, 19