

УДК 664.6:664.64 - 035.57 (045)

ТЕХНОЛОГІЯ БОРОШНЯНИХ КОНДИТЕРСЬКИХ ВИРОБІВ З ВИКОРИСТАННЯМ ВТОРИННОЇ МОЛОЧНОЇ СИРОВИНИ

Юдіна Т.І.,¹ д.т.н.,Назаренко І.А.,² к.т.н.¹Київський національний торговельно-економічний університет²Донецький національний університет економіки і торгівлі імені Михайла Туган-Барановського

Тел. +38 (095) 128-20-36

Анотація – у роботі обґрунтовано доцільність використання вторинної молочної сировини та її похідних у технології борошняних кондитерських виробів. Досліджено вплив молочної сироватки та молочно-білкового концентрату зі сколотин на органолептичні показники та харчову цінність борошняних кондитерських виробів. Отримано комплекс даних, що характеризує якість розробленої продукції.

Ключові слова – борошняні кондитерські вироби, молочна сироватка, молочно-білковий концентрат зі сколотин.

Постановка проблеми. На сьогодні кондитерські вироби є традиційно популярними в Україні. У загальній структурі ринку кондитерської промисловості борошняні кондитерські вироби (БКВ) займають найбільшу частку (понад 47%) і становлять сегмент, який динамічно розвивається, що проявляється у розширенні асортименту з урахуванням уподобань споживачів.

Разом з тим, аналіз складу БКВ з позицій нутриціології свідчить про їх високу енергетичну цінність та перевантаження виробів жирами і вуглеводами. Основний недолік цих виробів полягає у тому, що харчова і біологічна цінність їх невисока, тому що вміст білків, поліненасичених жирних кислот, макро- та мікроелементів і харчових волокон у них незначний. Недостатнє надходження есенціальних речовин з традиційними БКВ до організму людини негативно впливає на показник фізичного розвитку, порушення обмінних процесів та, зрештою, не сприяє формуванню здорового організму людини [1].

Одним із напрямів вирішення цієї проблеми є застосування інноваційних технологій, зокрема, залучення нових видів нетрадиційної сировини, що створює передумови для розширення асортименту борошняних кондитерських виробів з підвищеною харчовою та біологічною цінністю.

Аналіз останніх досліджень. Аналіз літературних джерел свідчить, що цінними, доступними і ефективними збагачувачами БКВ є молочні продукти. При традиційній технології промислової переробки молока у вершкове масло, сири та казеїнати отримують знежирене молоко, сколотини, молочну сироватку, які відносять до вторинних ресурсів молочної промисловості з узагальнюючою назвою – білково-вуглеводна молочна сировина (БВМС). До неї переходить 50-73% сухих речовин – практично увесь білковий, вуглеводний та мінеральний комплекс незбираного молока. Загальні ресурси БВМС в Україні становлять 70% від обсягу молока, що переробляється, і досягають щороку 2,9...3,2 млн. т [2]. Значний обсяг та висока харчова цінність БВМС обумовлюють необхідність її повного збору та раціонального використання, зокрема, у виробництві БКВ.

Формулювання цілей статті (постановка завдання). Метою роботи є наукове обґрунтування та розроблення технології борошняних кондитерських виробів підвищеної харчової цінності.

Основна частина. У технології БКВ доцільно використовувати молочно-білкові концентрати, зокрема, молочно-білковий концентрат (МБК) зі сколотин. Молочно-білковий концентрат зі сколотин, який отримують з молочної сировини спільним осадженням казеїну та сироваткових білків, має біологічну цінність значно вищу, ніж сир кисломолочний, тому що сироваткові білки за вмістом незамінних амінокислот мають перевагу перед казеїновими фракціями. Підвищену харчову цінність МБК зі сколотин обумовлює вміст 20,8% білка, 1,34% жиру, 0,16 % кальцію, 0,24 % фосфору та мікроелементів і водорозчинних вітамінів [3].

Відмінною рисою білкового складу сколотин є наявність білків оболонки жирових кульок (55% від їх вмісту в оболонках), що переходять до сколотин за фізико-хімічного і механічного впливу на вершки в процесі виробництва вершкового масла. Амінокислотний склад білків оболонки жирових кульок відрізняється підвищеним вмістом аргініну, фенілаланіну і треоніну, що впливають на роботу печінки та імунної системи, знижують рівень холестерину в крові, забезпечують нормальний ріст і розвиток дітей; вміст метіоніну+цистину вищий, ніж в основному білку молока – казеїні [2].

Перспективною сировиною для виробництва БКВ є також молочна сироватка, яку одержують у процесі виробництва сиру кисломолочного. До її складу переходить більше 50% сухих речовин молока, в тому числі 30% білків, більше 200 мікроелементів і вітамінів. Імуностимулюючу дію сироватки можна пояснити складом амінокислот сироваткового протеїну, він містить у порівнянні з казеїном в 4 рази більше цистеїну і в 19 разів більше триптофану, забезпечує регенерацію білків печінки, утворення гемоглобіну і білків плазми крові [4]. Енергетична цінність сироватки дещо нижча, ніж у

незбираного молока, а біологічна – майже така сама, це й зумовлює раціональність подальшого використання даної вторинної молочної сировини.

На підставі серії попередніх експериментів та з урахуванням відомостей, що містяться у науково-технічній літературі, розроблено технологічну схему одержання БКВ – коржика «Злагода» (рис. 1). У розробленій технології передбачено уведення до складу тіста молочної сироватки та МБК зі сколотин.

Із метою визначення раціональної кількості МБК зі сколотин та молочної сироватки було побудовано модельні харчові композиції (табл. 1) та проведено дослідження органолептичних показників (табл. 2). При оцінюванні органолептичних показників модельних харчових композицій коржика «Злагода» за контроль обрано коржик «Молочний», виготовлений за традиційною технологією [5].

Таблиця 1 – Модельні харчові композиції коржика «Злагода» з використанням МБК зі сколотин і молочної сироватки

№ з/п	Сировина	Співвідношення сировини, мас. %					
		Контроль	Дослід 1	Дослід 2	Дослід 3	Дослід 4	Дослід 5
1	Борошно пшеничне вищого ґатунку	47,5	24,5	31,0	37,0	43,0	48,75
2	МБК зі сколотин	-	33,65	28,45	23,0	18,5	13,0
3	Цукор-пісок	25,12	24,0	22,0	21,0	20,0	18,0
4	Маргарин	11,4	9,0	8,5	7,75	7,0	6,52
5	Сироватка молочна	-	6,0	6,5	6,75	7,0	8,65
6	Молоко незбиране	8,97	-	-	-	-	-
7	Меланж	3,6	2,5	3,0	3,3	3,6	4,0
8	Натрій двовуглекислий	0,227	0,1	0,2	0,25	0,32	0,4
9	Амоній двовуглекислий	0,45	0,22	0,3	0,4	0,52	0,6
10	Ванілін	0,022	0,03	0,05	0,55	0,06	0,08

Органолептичну оцінку готових виробів визначено за п'ятибальною системою. Кожному органолептичному показнику якості присвоєно коефіцієнт вагомості: для зовнішнього вигляду – 0,20, для кольору – 0,15, для консистенції – 0,25, для запаху – 0,15, для смаку – 0,25. Результати дослідження наведені в табл. 3.



Рис. 1. Технологічна схема одержання коржика «Злагода».

Таблиця 2 – Органолептична оцінка коржика «Злагода» .

Показники	Коефіцієнт вагомості	Контроль	Дослід 1	Дослід 2	Дослід 3	Дослід 4	Дослід 5
Зовнішній вигляд	0,20	5,0	4,8	5,0	5,0	5,0	4,8
Колір	0,15	4,8	4,9	5,0	5,0	5,0	4,9
Смак	0,25	4,7	4,9	4,9	5,0	4,9	5,0
Запах	0,15	4,8	5,0	4,9	5,0	5,0	4,9
Консистенція	0,25	4,9	4,7	4,9	5,0	5,0	4,7
Загальна оцінка	1,0	24,2	24,3	24,7	25,0	24,9	24,3

Результати органолептичної оцінки (табл. 2) свідчать, що найкращі показники має дослід 3 з рецептурним співвідношенням борошна пшеничного та МБК зі сколотин – 37,0% і 23,0% відповідно.

Спосіб одержання нового БКВ здійснюється наступним чином: МБК зі сколотин протирають, з'єднують з рецептурними компонентами, перемішують протягом (10...15)·60 с, додають рідкий жировий продукт, сироватку, повторно перемішують протягом (3...5)·60 с, додають борошно та замішують тісто, формують вироби круглої форми з рифленою поверхнею, випікають при температурі 200...220°C і реалізують.

Протирання МБК сприяє утворенню дрібнодисперсної маси, яка рівномірно розподіляється у тісті, і дозволяє отримати гарні формуючі властивості тіста, а також компенсувати негативний вплив теплової обробки, яка ускладнює засвоєння білків молока організмом людини.

При змішуванні жирового продукту з молочною сироваткою протікають біохімічні реакції, які обумовлюють зміну хімічних характеристик жиру – вплив на покращення структури та формуючих властивостей тіста та якість виробів, а також повне засвоєння незамінних жирних кислот. Крім того, відбувається нейтралізація двовуглекислого натрію, що позитивно впливає на ступінь розпушування тіста та остаточно формує його нову структуру [3].

На приведених стадіях обробки компонентів підготовлена основа тіста, яка містить велику кількість цукру, жиру, МБК та сироватки. Тільки після цього можна вводити в суміш борошно і здійснювати замішування тіста. При цьому борошно стабілізує структуру, утворену на перших стадіях обробки компонентів, що призводить до гарних показників структурно-механічних властивостей.

МБК зі сколотин та молочна сироватка містять певну кількість вологи, яка має бути поглинута клейковинними білками борошна. Надлишок вологи перешкоджає формуванню пористої структури тіста, в результаті чого якість напівфабрикату та готового виробу знижується.

Особливості технології та специфічність рецептурних складових розробленого коржика «Злагода» визначили необхідність дослідження його якості.

Вміст основних харчових речовин в контрольному та дослідному зразках коржика «Злагода», а також їх енергетичну цінність наведено у табл. 3. Зважаючи на те, що суттєвим є не тільки кількість білка, але і його якість, що характеризується, в першу чергу, вмістом і співвідношенням незамінних амінокислот, було визначено амінокислотний склад білків в контрольному та дослідному зразках коржика «Злагода» (табл. 4) [6].

Таблиця 3 – Хімічний склад коржика «Злагода» (n=5, P≤0,05)

Показники	Контроль	Дослід	Різниця,+/-	Відхилення, %
Білки, г	4,23	12,72	8,49	200,7
Жири, г	7,95	6,64	-1,31	-16,48
Вуглеводи, г	43,80	39,78	-4,02	-9,18
Вода, г	14,30	12,15	-2,15	-15,04
Зола, г	0,30	1,37	1,07	356,6
Енергетична цінність, ккал	262,25	267,57	5,32	2,02
<i>Мінеральні речовини</i>				
Кальцій, мг	17,29	182,85	165,56	У 10,5 разів
Магній, мг	7,05	20,73	13,68	194,04
Натрій, мг	22,86	59,50	36,64	160,28
Калій, мг	58,48	220,30	161,82	276,7
Фосфор, мг	42,47	88,17	45,7	107,6
Залізо, мг	0,56	0,71	0,15	26,78
<i>Вітаміни</i>				
Вітамін А	0,009	0,008	-0,001	-11,12
Бета-каротин, мг	0,003	0,001	-0,002	-66,67
Вітамін D, мкг	0,063	0,054	-0,009	-14,29
Вітамін Е, мг	3,113	2,217	-0,896	-28,79
Вітамін В ₆ , мг	0,070	0,091	0,021	30,0
Вітамін С, мг	0,100	0,112	0,012	12,0
Біотин, мкг	1,473	2,467	0,994	67,48
Ніацин, мг	0,441	8,108	7,667	У 18 разів
Пантотенова кислота, мг	0,168	0,169	0,001	0,59
Рибофлавін, мг	0,038	0,072	0,034	89,47
Тіамін, мг	0,065	0,057	-0,008	-12,31
Фолацин, мкг	10,180	14,644	4,464	43,85
Холін, мг	27,150	21,528	-5,622	-20,71

Аналіз даних табл. 3 свідчить, що у дослідному зразку коржика «Злагода» спостерігається зменшення вмісту жирів та вуглеводів, та збільшення вмісту білків у порівнянні з контролем. Слід також зазначити, що у розробленого коржика «Злагода» підвищився вміст мінеральних речовин і вітамінів: кальцію – у 10,5 разів, магнію – на 194,04%, натрію – на 160,28%, натрію – на 276,7%, фосфору – на 107,6%, заліза – на 26,78%; вітаміну В₆ – на 30%, вітаміну С – на 12%, біотину – на 67,48%, ніацину – у 18 разів, рибофлавіну – на 89,47%, фолацину – на 43,85%.

Таблиця 4 – Амінокислотний склад білків коржика «Злагода», мг

Показники	Контроль	Дослід	Різниця,+/-	Відхилення, %
<i>Незамінні амінокислоти</i>				
Валін, мг	249	653	404	62,24
Ізолейцин, мг	214	650	436	203,7
Лейцин, мг	408	1259	851	208,57
Лізін, мг	171	839	668	390,64
Метіонін, мг	93	272	179	192,47
Треонін, мг	192	553	361	188,02
Триптофан, мг	58	89	31	53,44
Фенілаланін, мг	249	576	327	131,32
<i>Замінні амінокислоти</i>				
Аланін	198	132	-66	-33,34
Аргінін	217	328	111	51,152
Аспарагінова кислота	259	438	179	69,11
Гістидин	102	186	84	82,35
Гліцин	170	104	-66	-38,83
Глутамінова кислота	1301	1686	385	29,59
Пролін	403	694	291	72,2
Серин	285	394	109	38,24
Тирозин	162	478	316	195,06
Цистин	100	269	169	169,0
Усього	5014	9923	4909	97,9

На підставі даних табл. 4 визначено, що спостерігається збільшення вмісту у білках коржика «Злагода» лейцину та лізину. Із замінних амінокислот відмічено високе утримання глютамінової кислоти і проліну, що є характерним для молочних продуктів.

Висновки. У роботі обґрунтована доцільність використання МБК зі сколотин та молочної сироватки у технології борошняних кондитерських виробів. Запропонована технологія коржика «Злагода» дозволяє розширити асортимент борошняних кондитерських виробів з підвищеною харчовою цінністю.

Література:

1. Лозова, Т.М. Наукове обґрунтування збереженості борошняних кондитерських виробів з антиоксидантними властивостями [Текст] : автореф. дис. ... д-ра техн. наук : 05.18.15 / Т.М. Лозова. – Київ, 2016. – 46 с.
2. Дейниченко, Г.В. Нові види копреципітатів та їх використання в харчових технологіях [Текст] : монографія / Г.В. Дейниченко, Т.І. Юдіна, В.М. Ветров. – Донецьк : Донеччина, 2010. – 176 с.
3. Дейниченко, Г.В. Визначення оптимальних параметрів зберігання молочно-білкових напівфабрикатів зі сколотин [Текст] /

Г.В. Дейниченко, Т.І. Юдіна, В.М. Ветров // Вісник ДонНУЕТ. – 2007. – № 1 (33). – С. 155-160.

4. *Просеков, А.Ю.* Гелеобразные напитки на основе гидролизованной сыворотки [Текст] / А.Ю. Просеков, С.Г. Козлов, И.И. Муругова // Пиво и напитки. – 2004. – № 4. – С. 76–78.

5. Сборник рецептур мучных кондитерских изделий и булочных изделий [Текст] / А.В. Павлов. – СПб : ПРОФИКС, 2006. – 296 с.

6. Химический состав пищевых продуктов [Текст]: справочник / под. ред. член-корр. МАИ, проф. И.М. Скурихина и академика РАМН, проф. В.А. Тутеляна. – М. : ДеЛи принт, 2002. – 236 с.

ТЕХНОЛОГИЯ МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ВТОРИЧНОГО МОЛОЧНОГО СЫРЬЯ

Юдина Т.И, Назаренко И.А.

Аннотация – в работе обоснована целесообразность использования вторичного молочного сырья и его производных в технологии мучных кондитерских изделий. Исследовано влияние молочной сыворотки и молочно-белкового концентрата из пахты на органолептические показатели и пищевую ценность мучных кондитерских изделий. Получен комплекс данных, характеризующий качество разработанной продукции.

TECHNOLOGY OF THE FLOUR CONFECTIONERY PRODUCTS USING SECONDARY DAIRY RAW MATERIALS

T. Yudina, I. Nazarenko

Summary

In the article substantiates the expediency of the use of secondary dairy raw materials and their derivatives in the technology of flour confectionery products. The influence of milk whey and milk-protein concentrate from buttermilk on the organoleptic parameters and the nutritional value of flour confectionery products has been investigated. A complex of data is received that characterizes the quality of the developed products.