

О.С. Задорожня, магістрант

А.В. Гавриш, канд. техн. наук

В.Ф. Доценко, д-р. техн. наук, проф.

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ПІСОЧНОГО ПЕЧИВА ЗБАГАЧЕНОГО КАРОТИНОВМІСНОЮ СИРОВИНОЮ

Анотація. Однією з найважливіших умов підтримки організму та працездатності – є повноцінне та регулярне постачання організму всіма необхідними для життєдіяльності речовинами. Борошняні кондитерські вироби є одними з найуживаніших продуктів харчування, однак їх хімічний склад незбалансований за вмістом основних нутрієнтів.

В якості додаткових компонентів борошняних кондитерських виробів доцільно використовувати добавки з нетрадиційної плодо - овочевої сировини, які не лише можуть покращити технологічний процес, а й збагатити вироби біологічно активними речовинами. В якості нетрадиційної сировини пропонується використання каротиновмісної сировини, а саме моркви та каротиновмісного збагачувача «Морквяний мед».

В статті наведені дослідження впливу каротиновмісної сировини на кількість та якість клейковини, структурно-механічні та фізико-хімічні властивості тіста та готових виробів.

Ключові слова: каротиновмісна сировина, пюре з сирої моркви, пюре з вареної моркви, каротиновмісний збагачувач «Морквяний мед», пісочне печиво, борошняні кондитерські вироби, структурно-механічні властивості, фізико-хімічні властивості, клейковина.

Сучасна наука і технологія тісно пов'язана з вирішенням проблеми

задоволення потреби людства в нових харчових продуктах. Збільшення цієї потреби стало причиною пошуку нових потенційних джерел їжі.

Споживання борошняних кондитерських виробів (БКВ) знаходиться на першому місці у всіх груп населення. Аналіз динаміки виробництва в останні роки показав стабільний ріст цієї групи продукції. Сегмент БКВ являється домінуючим на ринку внаслідок доступності для населення і їх традиційності в структурі харчування [1].

БКВ - харчові продукти, що відрізняються високим вмістом вуглеводів (сахаридів та/або крохмалю) і на нашу думку, незбалансованістю нутрієнтного складу, оскільки ця продукція має незначну кількість біологічно активних речовин (БАР).

БАР є особливою групою органічних сполук та мають колосальний вплив на організм людини, оскільки регулюють процеси обміну речовин, росту і розвитку. Їх дефіцит викликаний тим, що із зменшенням фізичного навантаження людини зникла необхідність у великих об'ємах їжі, що, як наслідок, призвело до зниження вмісту БАР в раціоні. Особливу тривогу викликає глибокий дефіцит, у населення, більшості вітамінів, в тому числі антиоксидантного ряду - особливо вітамінів: С, Е, А [2,3].

Особливою групою БКВ, яка користується високою популярністю та має стабільний попит, являється пісочне печиво. В зв'язку з цим виникає потреба у збільшенні асортименту цієї групи БКВ, при цьому печиво відрізняється між собою як способами виробництва, так і складом рецептурної суміші компонентів.

Метою наших досліджень є удосконалення технології пісочного печива збагаченого β -каротином, харчовими волокнами та пектиновими речовинами.

Для досягнення поставленої мети були сформульовані такі завдання:

- проаналізувати сучасний асортимент пісочного печива в Україні та закордоном;
- вивчити та порівняти хімічний склад обраної для дослідження каротиновмісної сировини;

- визначити оптимальні концентрації внесення каротиновмісної сировини до маси тіста;
- розробити технологію та рецептуру пісочного печива з використанням каротиновмісної сировини;
- визначити вплив каротиновмісної сировини на клейковинний комплекс борошна, органолептичні, фізико-хімічні, структурно-механічні властивості пісочного печива.

Протягом останніх років українськими та закордонними вченими вивчено можливість підвищення харчової цінності пісочного печива за рахунок введення до його складу «Клітковини пшеничної з брусницею» і «Макухи кедрового горіха», що призвело до збільшення набухаємості, збереження маси і кількості сухих речовин в готових виробах, «Кропиви дводомної», що дозволяє збільшити в ньому вміст мінеральних речовин, задовольнити добову потребу у вітаміні С на 7,5% і в β -каротині - 18% та іншої природної сировини, яка збільшує харчову та поживну цінність печива [4, 5].

В результаті аналізу періодичної та фахової літератури та проведених експериментальних досліджень підібрано сировину для розроблення рецептури пісочного печива. Було обрано сировину, багату на β -каротин – моркву, та каротиновмісний наповнювач «Морквяний мед» [6].

Каротиновмісну сировину вносили з розрахунку забезпечення добової потреби організму людини β -каротином на 25%, 35%, 50% та 60%. Тому шпоре з вареної та сирої моркви вносили у відсотках 9%, 13%, 17% і 19% до маси тіста, а каротиномісний наповнювач – 6%, 8%, 11% та 13% відповідно.

Користуючись отриманими в ході лабораторних досліджень даними та даними літературних джерел проведено порівняльну оцінку хімічного складу сирої моркви, вареної моркви та каротиновмісного збагачувача «Морквяний мед», яка представлена в табл. 1 [7].

З табл. 1 можна зазначити, що сира та варена морква містять у своєму складі незначну кількість білків та жиру, клітковину, органічні кислоти, які

представлені лимонною, щавлевою та яблучною кислотою, різні цукри: глюкозу, фруктозу, сахарозу.

Таблиця 1. Порівняльна таблиця хімічного складу досліджуваної каротиновмісної сировини

Вміст у 100 г	Сира морква	Варена морква	Каротиновмісний збагачувач «Морквяний мед»
Білки, г	1,3	1,3	-
Жири, г	0,1	0,1	-
Вуглеводи, г	6,9	6,4	54,3
Клітковина, г	1,2	1,2	-
Органічні кислоти, г	0,3	0,3	9,7
Пектин, г	0,6	0,6	4,2
Na, мг	21	17	-
K, мг	200	154	-
Ca, мг	27	27	-
Mg, мг	38	34	-
P, мг	55	51	-
Fe, мг	0,7	0,6	-
Віт. В ₁ (тіамін), мг	0,06	0,05	-
Віт. В ₂ (рибофлавін), мг	0,07	0,06	-
Віт. РР (ніацин), мг	1,0	0,8	-
Віт. Е (токоферол), мг	0,4	0,4	-
β – каротин, мг	12,000	12,015	20,0
Віт. С (аскорбінова кислота), мг	5,0	3,8	41,0

З табл. 1 можна зазначити, що сира та варена морква містять у своєму складі незначну кількість білків та жиру, клітковину, органічні кислоти, які представлені лимонною, щавлевою та яблучною кислотою, різні цукри: глюкозу, фруктозу, сахарозу.

Каротиновмісний збагачувач «Морквяний мед» містить у своєму складі пектин, органічні кислоти, такі як, винна, яблучна, щавлева, лимонна, кількість якої становить 72% від загальної кількості органічних кислот, вона відіграє важливу роль в багатьох біохімічних реакціях.

Вміст β-каротину в моркві становить 12 мг/100г. Натомість каротиновмісний збагачувач «Морквяний мед» містить на 40% більше β-каротину ніж у моркві. В каротиновмісному збагачувачі міститься на 88%

більше вітаміну С ніж в сирій моркві і на 91% більше ніж в вареній моркві. Вміст пектину в каротиновмісному збагачувачі перевищує його вміст в моркві на 85%. Можна зробити висновок, що каротиновмісна сировина є ефективним збагачувачем пісочного печива БАР, а особливо β-каротином, вітаміном С, та пектином.

Досліджено вплив каротиновмісної сировини на кількість і якість клейковини, відмитої із тіста з ним.

Встановлено, що внесення в тісто ПСМ та ПВМ у кількості від 9% до 17% до маси борошна дещо зменшує вихід сирої клейковини на 0,4 – 1,4%, при внесенні КЗ вихід сирої клейковини зменшується на 2,1 – 2,7% (табл. 2). Кількість сухої клейковини також має стійку залежність до її зменшення зі збільшенням дозування каротиновмісної сировини. Так як в каротиновмісній сировині білки майже відсутні, то при внесенні її в борошно, зменшується кількість білків борошна, які приймають участь у формуванні клейковини.

Таблиця 2. Вплив каротиновмісної сировини на кількість і якість відмитої з тіста клейковини

Показники \ Зразки тіста	Конт- роль (без добавок)	З додаванням каротиновмісної сировини до маси борошна:								
		Пюре з сирої моркви			Пюре з вареної моркви			Збагачувач «Морквяний мед»		
		9%	13%	17%	9%	13%	17%	6%	8%	11%
Вміст сирої клейковини, %	27,4	27,0	26,5	26,0	27,1	26,8	26,3	25,8	25,1	24,7
Вміст сухої клейковини, %	10,4	10,3	9,5	9,4	10,3	9,9	9,7	9,5	8,8	8,6
Розтяжність, см	21	19	18	16	18	16	15	17	15	14
Гідратаційна здатність клейковини, %	180	170	161	152	159	151	141	150	148	143
ІДК, од. приладу	78	73,4	75,6	77,2	69,0	73,0	77,0	54,2	57,6	59,0

Опір клейковини стисненню на ІДК зменшується на 1 – 6% відповідно до зменшення кількості внесення ПСМ, на 1,2 - 11,5% до зменшення кількості

внесення ПВМ та на 24 - 30% до зменшення кількості внесення КЗ, що додаються до тіста порівняно з контрольним зразком без добавки. Разом з тим зменшується і розтяжність клейковини на 2 – 7 см, в залежності від кількості внесеної каротиновмісної сировини.

Отже, аналізуючи дані табл. 2 можна зробити висновок, що внесення каротиновмісної сировини до тіста призводить до зменшення виходу сирі та сухої клейковини. Разом з тим клейковина характеризується більш високими показниками пружності. Таким чином, каротиновмісна сировина сприяє утворенню «середньої» за якістю клейковини пшеничного борошна і формуванню розсипчастої структури пісочного тіста.

Було проведено дослідження фізико-хімічних (вологість, питомий об'єм, намокаємість, лужність, щільність) і структурно-механічних (гранична напруга зсуву тіста, міцність) показників пісочного печива з каротиновмісною сировиною, значення яких оцінювали в зрівнянні з класичним пісочним печивом. Результати досліджень наведені в табл. 3.

Таблиця 3. Фізико-хімічні та структурно-механічні показники якості тіста та пісочного печива

Найменування показників	Контроль	Внесення каротиновмісної сировини до маси тіста:								
		Пюре з сирі моркви			Пюре з вареної моркви			Каротиновмісний збагачувач «Морквяний мед»		
		9%	13%	17%	9%	13%	17%	6%	8%	11%
Вологість, %	5,51	5,50	5,50	5,51	5,50	5,51	5,50	5,50	5,50	5,50
Намокаємість, %	158	164	170	178	160	167	173	169	179	193
Питомий об'єм, см ³ /г	1,80	2,02	2,10	2,16	1,90	1,95	2,05	2,07	2,20	2,25
Щільність, г/см ³	0,56	0,50	0,48	0,46	0,53	0,51	0,49	0,48	0,45	0,44
Лужність, град	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,5	0,4	0,3
Гранична напруга зсуву тіста, Па	1,12	1,26	1,21	1,13	1,24	1,19	1,14	1,44	1,39	1,36
Міцність, Н	35,4	33,4	31,5	28,2	33,6	31,7	28,5	30,2	28,0	24,8

Дані, представлені в табл. 3, свідчать про те, що всі зразки напівфабрикату відповідають діючому відповідному стандарту [8] (намокаємість не менше 150%, вологість 3,0...8,5%, лужність не більше 2 град).

Порівнюючи результати досліджуваних показників контрольного напівфабрикату в зрівнянні з дослідними зразками, можна сказати, що показники останніх покращилися.

Результати досліджень вказують на те, що вологість зразків, приготованих з додаванням каротиновмісної сировини не змінилась, оскільки рецептури модельних зразків були розраховані за сухими речовинами. Введення каротиновмісних добавок призвело до збільшення намокаємості продукту на 6...35%, відповідно питомий об'єм збільшився на 5,6...25%, а щільність зменшилась відповідно на 5,4...21,4% у зрівнянні з контрольним зразком.

Відповідно, можна зробити висновок, що найкращу пористість мають дослідні зразки пісочного напівфабрикату з заміною тіста на пюре з сирі та вареної моркви у кількості 19%, та каротиновмісного збагачувача у кількості 11%. Внесення добавки з пюре моркви вареної та сирі у кількості більш ніж 19%, та каротиновмісного збагачувача «Морквяний мед» у кількості більше ніж 11% до маси тіста істотно погіршували якість продукту (за показниками намокаємості, питомого об'єму, щільності та за органолептичними показниками).

Те ж саме можна сказати і про питомий об'єм досліджуваних зразків, показники якого збільшилися в середньому на 18% у зрівнянні з контролем. Кращий результат досягається при заміні тіста на каротиновмісний збагачувач «Морквяний мед» у кількості 11%, дещо гірші результати при заміні тіста на пюре з сирі моркви у кількості 19%, пюре з вареної моркви у кількості 19%.

Вірогідно, такі залежності можна пояснити впливом каротиновмісної сировини на клейковинний каркас тіста. Заміна тіста каротиновмісною сировиною показує позитивний ефект на показники якості напівфабрикату за рахунок зменшення кількості борошна в рецептурі, а внаслідок і клейковини, за рахунок механічного руйнування клейковинного каркасу при потраплянні частинок пюре чи збагачувача.

Ці фактори сприяють отриманню короткорваної клейковини, і, як наслідок, отримання структури тіста, яка стає більш придатною для впливу розрихлювачів, внаслідок чого зразки печива мають покращену пористість і намокаємість.

Гранична напруга зсуву тіста пісочного печива з вмістом каротиновмісної сировини перевершує контроль на 0,9...21,4%. Також визначена закономірність зменшення міцності пісочного печива при заміні тіста каротиновмісною сировиною у різній кількості на 5,6...30%. Найбільше міцність зменшується у зразків з заміною тіста КЗ «Морквяний мед».

В зв'язку з тим, що каротиновмісний збагачувач «Морквяний мед» містить значну кількість вітаміну С, було прийнято рішення визначити показники лужності. При внесенні добавки з пюре моркви вареної та сирі не спостерігається зміна лужності, але при збільшенні кількості внесення каротиновмісного збагачувача, в пісочних напівфабрикатах спостерігається зниження лужності. Це можна пояснити наявністю великої кількості органічних кислот в цій добавці і як наслідок – реакцією нейтралізації.

Висновки. Дослідження показали, що каротиновмісну сировину можна використовувати в технології пісочного печива, адже вона покращує фізико-хімічні властивості тіста та печива, сприяє утворенню короткорваної клейковини, підвищує питомий об'єм готових виробів. Крім того, каротиновмісна сировина багата на БАР, такі як β -каротин, вітамін С та пектини, що є передумовою до ефективного використання каротиновмісної сировини як збагачувача борошняних кондитерських виробів.

Літературні джерела

1. Аксенова Л.М. Задачи научного обеспечения развития кондитерской отрасли / Л.М. Аксенова // Пищевая промышленность. – 1995. - №1. – С.75-77.
2. Каблихин, С. И.Преминение нетрадиционного сырья в производстве хлебобулочных, мучних кондитерських и макаронних изделий / С.И.Каблихин. - М.: ЦНИИТЭИ хлебопродуктов, 1992.- 45 с.

3. Петрушевский В.В. Биологически активные вещества пищевых продуктов / Петрушевский В.В., Гладких В.Г., Винокуров Е.В. – К.: Урожай, 1992. – 192 с.
4. Овчаренко, О.Д. Новые полуфабрикаты из песочного теста повышенной пищевой ценности [Текст] / О.Д. Овчаренко, И.П. Березовикова //Хранение и переработка сельхозсырья. – 2008. - №11. – С.62-65.
5. Фалькович, Б.А. Применение полуфабрикатов лекарственных трав для разработки технологии кондитерских изделий нового поколения [Текст]: Автореферат канд. техн. наук / Б.А. Фалькович. – Воронеж, 2000. – 18 с.
6. ТУ У 15.8 – 33901190-00262010 Концентрований каротиновмісний наповнювач «Морквяний мед».
7. Скурихин И.М., Тутельян В.А. Таблицы химического состава и калорийности российских продуктов питания: Справочник. – М.: ДеЛи принт, 2007. – 276 с.
8. ГОСТ 24901-89 Печенье. Общие технические условия.

Е.С. Задорожня, магистрант

А.В. Гаврыш, канд. техн. наук

В.Ф. Доценко, д-р. техн. наук, проф.

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПЕСОЧНОГО ПЕЧЕНЬЯ ОБОГАЩЕННОГО КАРОТИНОСОДЕРЖАЩИМ СЫРЬЕМ

Анотация. Одним из важнейших условий поддержания организма и работоспособности является полноценное и регулярное снабжение организма всеми необходимыми для жизнедеятельности веществами. Мучные кондитерские изделия являются одними из наиболее часто употребляемых продуктов питания, однако их химический состав не сбалансирован по содержанию основных нутриентов.

В качестве дополнительных компонентов мучных кондитерских изделий целесообразно использовать добавки с нетрадиционного плодо - овощного сырья, которые не только могут улучшить технологический процесс, но и обогатить изделия биологически активными веществами. В качестве

нетрадиционного сырья предлагается использование каротиносодержащего сырья, а именно моркови и каротиносодержащего обогатителя «Морковный мед».

В статье приведены исследования влияния каротиносодержащего сырья на количество и качество клейковины, структурно - механические и физико - химические свойства теста и готовых изделий.

Ключевые слова: *каротиносодержащее сырье, пюре из сырой моркови, пюре из вареной моркови, каротиносодержащий обогатитель «Морковный мед», песочное печенье, мучные кондитерские изделия, структурно - механические свойства, физико - химические свойства, клейковина.*

O. Zadorozhnyia, magister

A. Havrysh, Ph. D.

V. Dotsenko, D. Sc, Professo

IMPROVEMENT TECHNOLOGY SHORTBREAD ENRICHED RAW MATERIALS CONTAINING CAROTENES

Abstract. *One of the most important conditions for the support of the body and disability is complete and regular supply of all the necessary vital substances. Bakers products are among the most common food, but their chemical composition unbalanced the content of basic nutrients.*

As additional components pastry products should be used with alternative additives Fruit - vegetable raw materials, which not only can improve the process, but also to enrich the product of biologically active substances. As an alternative we offer you raw materials containing carotene, such as carrots and carotene enrichment "Carrot honey"

The article presents the study of the effect Raw materials containing carotene in quantity and quality of gluten, structural, mechanical and physico-chemical properties of dough and the finished products.

Keywords: *materials containing carotenes, mashed cooked carrots, carotene enrichment "Carrot honey", shortbread biscuits, pastry, structural and mechanical properties, physical and chemical properties, gluten.*

Одержана редколлегією

Elenka-021991@mail.ru