

IMPROVING THE TECHNOLOGY OF SHORTBREAD ENRICHED BY RAW MATERIALS CONTAINING CAROTENES

O. Zadorozhnyia, A. Havrysh, V. Dotsenko
National University of Food Technologies

Key words:

*Materials containing
Carotenes mashed
cooked Carrots carotene
Enrichment Carrot
Honey Shortbread bis-
cuits pastry Structural
and Mechanical proper-
ties Physical and chemi-
cal Properties gluten*

Article history:

Received 13.03.2014
Received in revised form
31.03.2014
Accepted 09.04.2014

Corresponding author:

O. Zadorozhnyia

E-mail:

Elenka-021991@mail.ru

ABSTRACT

The article presents the study of the effect of raw materials containing carotene on quantity and quality of gluten, structural, mechanical and physico-chemical properties of dough and the finished products. The additives of non-conventional fruit and vegetable raw materials should be used as additional components of pastry products in order to improve the manufacturing process and to enrich the product by biologically active substances. We suggest using raw materials containing carotene, such as carrots and carotene enrichment «Carrot Honey», as non-conventional raw materials.

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ПІСОЧНОГО ПЕЧИВА, ЗБАГАЧЕНОГО КАРОТИНОВМІСНОЮ СИРОВИНОЮ

O.C. Задорожня, A.B. Гавриш, B.Ф. Доценко
Національний університет харчових технологій

У статті досліджено вплив каротиновмісної сировини на кількість і якість клейковини, структурно-механічні та фізико-хімічні властивості тіста й готових виробів. Як додаткові компоненти борошняних кондитерських виробів запропоновано використовувати добавки з нетрадиційної плодоовочевої сировини (моркву та каротиновмісний збагачувач «Морквяний мед»), які не лише можуть покращити технологічний процес, а й збагатити вироби біологічно активними речовинами.

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 домінує на ринку внаслідок доступності для населення і традиційності в структурі харчування [1].

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

БАР є особливою групою органічних сполук, які 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 у раціоні. Особливу тривогу викликає дефіцит у населення більшості вітамінів, в тому числі антиоксидантного ряду — С, Е, А [2, 3].

Особливою групою БКВ, яка користується високою популярністю та має стабільний попит, є пісочне печиво. У 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 дослідження є удосконалення технології пісочного печива, збагаченого β -каротином, харчовими волокнами та пектиновими речовинами.

Для досягнення поставленої мети потрібно вирішити такі завдання:

- проаналізувати сучасний асортимент пісочного печива в Україні та за кордоном;
- вивчити та порівняти хімічний склад обраної для дослідження каротиновмісної сировини;
- визначити оптимальні концентрації внесення каротиновмісної сировини до маси тіста пісочного печива;
- 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 й зарубіжними 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 набухання, збереження маси і кількості сухих речовин в готових виробах, кропиви дводомної, що дозволяє задовольнити добову потребу у вітаміні С на 7,5%, β -каротині — на 18%, збільшити вміст мінеральних речовин та іншої природної сировини, що підвищує харчову та поживну цінність печива [4, 5].

У результаті аналізу періодичної та фахової літератури й проведених експериментальних досліджень підібрано сировину для розроблення рецептури

пісочного печива. Було обрано сировину, багату на β -каротин, — моркву та каротиномісний наповнювач «Морквяний мед» [6].

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

На основі отриманих у ході лабораторних досліджень даних і даних із літературних джерел проведено порівняльну оцінку хімічного складу сирі моркви, вареної моркви та каротиномісного збагачувача «Морквяний мед», яка представлена в табл. 1 [7].

Дані, наведені у табл. 1, свідчать, що сира й варена морква містять у своєму складі незначну кількість білків і жиру, клітковину, органічні кислоти, які представлені лимонною, шавлевою та яблучною кислотою, різні цукри: глюкозу, фруктозу, сахарозу.

Таблиця 1. Порівняльна таблиця хімічного складу досліджуваної каротиномісної сировини

Вміст у 100 г	Сира морква	Варена морква	Каротиномісний 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. B ₁ (тіамін), мг	0,06	0,05	—
Віт. B ₂ (рибофлавін), мг	0,07	0,06	—
Віт. PP (ніацин), мг	1,0	0,8	—
Віт. E (токоферол), мг	0,4	0,4	—
β -каротин, мг	12,000	12,015	20,0
Віт. C (аскорбінова кислота), мг	5,0	3,8	41,0

Каротиномісний збагачувач «Морквяний мед» містить у своєму складі пектин, органічні кислоти (винна, яблучна, шавлева, лимонна, кількість якої становить 72 % від загальної кількості органічних кислот).

Вміст β -каротину в моркві становить 12 мг/100г. Натомість каротиномісний збагачувач «Морквяний мед» містить на 40 % більше β -каротину, ніж у моркві. В каротиномісному збагачувачі міститься на 88 % більше вітаміну C, ніж у сирій моркві, і на 91% більше, ніж у вареній моркві. Вміст пектину в каротиномісному збагачувачі перевищує його вміст в моркві на 85%. Можна

зробити висновок, що каротиновмісна сировина є ефективним збагачувачем пісочного печива БАР, особливо β-каротином, вітаміном С і пектином.

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

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

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

Зразки тіста Показники	Контроль (без добавок)	З додаванням каротиновмісної сировини до маси борошна								
		Пюре із сирової моркви			Пюре з вареної моркви			Збагачувач «Морквяний мед»		
		9 %	13 %	17 %	9 %	13 %	17 %	6 %	8 %	11 %
Вміст сирової 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. Також зменшується і розтяжність клейковини (на 2—7 см) залежно від кількості внесеної каротиновмісної сировини.

Аналізуючи дані табл. 2 можна зробити висновок, що внесення каротиновмісної сировини до тіста призводить до зменшення виходу сирової 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 сирови-

виною, значення яких оцінювали порівняно з класичним пісочним печивом. Результати досліджень наведено в табл. 3.

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

Найменування показників	Конт- роль	Внесення каротиновмісної сировини до маси тіста								
		Пюре із 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
Намокання, %	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 чинному стандарту [8] (намокання не менше 150 %, вологість 3,0...8,5 %, лужність не більше 2 град.). Порівнюючи результати досліджуваних показників контрольного напівфабрикату з дослідними зразками, можна стверджувати, 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 намокання продукту на 6...35 %, питомий об'єм збільшився на 5,6...25 %, а щільність зменшилась, відповідно, на 5,4...21,4 % порівняно з контрольним зразком.

Отже, найкращу пористість мають дослідні зразки пісочного напівфабрикату із 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 % і каротиновмісного збагачувача «Морквяний мед» у кількості більш ніж 11 % до маси тіста істотно погіршували якість продукту (за показниками намокання, 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 % порівняно з контрольними зразками. Кращий результат досягається при заміні тіста на каротиновмісний збагачувач «Морквяний мед» у кількості 11 %, дещо гірші результати при заміні тіста на пюре і сирі моркви у кількості 19 %, пюре з вареної моркви у кількості 19 %.

Імовірно, такі залежності можна пояснити впливом каротиновмісної сировини на клейковинний каркас тіста. Заміна тіста каротиновмісною сировиною позитивно впливає на показники якості напівфабрикату за рахунок змен-

шення кількості борошна в рецептурі, а також і клейковини за рахунок механічного руйнування клейковинного каркасу при потраплянні частинок шпоре чи збагачувача.

Ці фактори сприяють отриманню короткорваної клейковини і, як наслідок, отримання структури тіста, яка стає більш придатною для впливу розрихлювачів, унаслідок чого зразки печива мають покращену пористість. Гранична напруга зсуву тіста пісочного печива з каротиновмісною сировиною 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 із заміною тіста КЗ «Морквяний мед».

У 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 у 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 й 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.

Література

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 хлебобучулочных, мучных кондитерських и макаронных 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 кондитерських 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.

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПЕСОЧНОГО ПЕЧЕНЬЯ, ОБОГАЩЕННОГО КАРОТИНОСОДЕРЖАЩИМ СЫРЬЕМ

Е.С. Задорожня, А.В. Гаврыш, В.Ф. Доценко
Национальный университет пищевых технологий

В статье исследовано влияние каротиносодержащего сырья на количество и качество клейковины, структурно-механические и физико-химические свойства теста и готовых изделий. В качестве дополнительных компонентов мучных кондитерских изделий предложено использовать добавки с нетрадиционного плодовоовощного сырья (моркови и каротиносодержащего обогатителя «Морковный мед»), которые не только могут улучшить технологический процесс, но и обогатить изделия биологически активными веществами.

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