цветом.

Таким образом, на основании проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

1. Исследуемые пищевые волокна, благодаря своей трехмерной и капиллярной структуре, способны связывать воду и жир в значительных количествах.

2. Пищевые волокна являются хорошим адсорбентом влаги, следовательно, комбинированные продукты с их использованием, в том числе и мучные кондитерские изделия, будут иметь лучшую структуру.

Использование пищевых волокон в кондитерской промышленности при производстве кексов позволят улучшить структуру питания человека, придавая кондитерским изделиям функциональные свойства.

Поступила 08.2012

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Нечаев А.П., Кочеткова А.А., Зайцев А.Н. Пищевые добавки [Текст]. – М.: Колос, 2001. – 256 с.
2. Ильина, О.А. Пищевые волокна в производстве хлебобулочных изделий для функционального питания [Текст] / О.А. Ильина, Т.Б. Цыганова // Материалы 3-й Междунар. конф. «Современное хлебопечение-2003». – М. МПА, 1-4 дек. 2003 г., М.: Пищепромиздат, 2003. – С. 78-82.
3. Роль пищевых волокон в формировании качества вафель [Текст] / И.Б. Красина, О.И. Джахимова, Н.А. Тарасенко, Н.А. Зубко // Известия ВУЗов, Пищевая технология. 2009.- № 4. – С. 44-45.
4. Красина, И.Б. Научно-практическое обоснование технологий мучных кондитерских изделий функционального назначения [Текст] // Известия ВУЗов, Пищевая технология. – 2007.– № 5. – С. 33-37.

УДК 664.681

НАЗАР М.І., аспірант, КОЧЕРГА В.І., канд. техн. наук, доцент
Національний університет харчових технологій, м. Київ

ВИЗНАЧЕННЯ ВІТАМІННО-МІНЕРАЛЬНОГО СКЛАДУ ВИРОБІВ З БІСКВІТНОГО ТІСТА НА ОСНОВІ БОРОШНЯНИХ СУМІШЕЙ І ФІТОКОМПОЗИЦІЙ

Стаття присвячена проблемі підвищення харчової цінності борошняних кондитерських виробів. Розглянуто можливість використання вітамінно-мінеральних сумішей, гречаного та рисового борошна у виробництві бісквітних напівфабрикатів. Описано вплив обраних сумішей на органолептичні та структурно-механічні показники якості бісквітного тіста готових напівфабрикатів.

Ключові слова: бісквітний напівфабрикат, борошняна суміш, вітамінно-мінеральні суміші, органолептичні показники якості.

The article is devoted to the problem of increasing the food value of confectionery. The possibility of use of vitamin-mineral mixtures, buckwheat and rice flour in the production of sponges semi-finished products. Described the influence of the selected mixes on organoleptic and structural-mechanical indicators of the quality of sponges dough and ready-made semi-finished products.

Keywords: sponges semi-finished products, flour mixture, vitamin-mineral mixtures, organoleptic indexes of quality.

Проблеми сьогодення, які пов'язані з несприятливою екологічною ситуацією в Україні, вимагають забезпечення населення різноманітними високоякісними продуктами харчування із збалансованим хімічним складом. Вирішення поставлених завдань невід'ємне від пошуку найбільш ефективних способів оброблення продуктів харчування, знаходження нових додаткових джерел сировини та ефективних харчових добавок для підвищення біологічної цінності продукції харчування, розширення її асортименту.

Борошняні кондитерські вироби посідають вагоме місце у виробництві та реалізації продукції харчування, вони здавна користуються попитом у різних верств населення. Споживання борошняних кондитерськиї продуктів зростає, як виробів, що забезпечують різноманітні смаки дітей та дорослого населення.

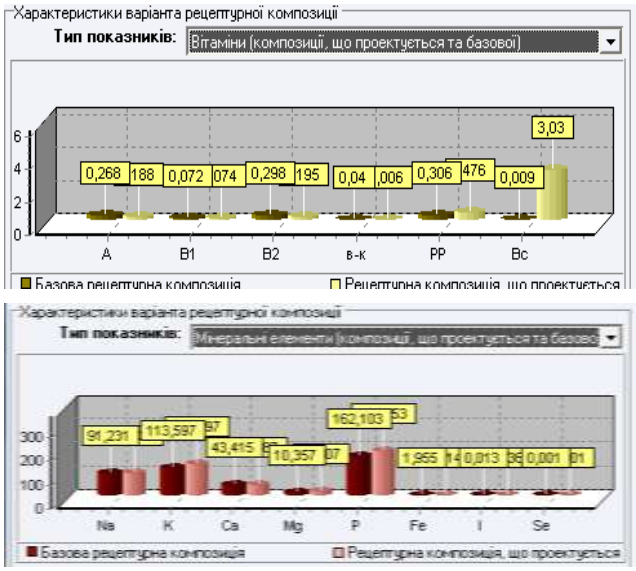
Однак, фізіологічна цінність кондитерських виробів невелика, оскільки вони містять значну кількість жирів (від 5 до 35 %), легко засвоюваних вуглеводів (від 47 до 100 %), зокрема сахарозу (40-100 %) і крохмаль (35-65 %) та незначну кількість білка (3-10,5 %). Енергетична цінність виробів коливається в межах від 350 до 580 ккал і залежить, головним чином, від набору рецептурних інгредієнтів (борошна, крохмалю, патоки, яєчних і молочних продуктів, жирів, різних добавок, меду, жировмісних бобів і насіння, горіхів, сухофруктів, фруктово-ягідної сировини тощо).

Надмірне споживання цієї продукції порушує збалансованість раціону, як за поживними речовинами та енергетичною цінністю, так і майже відсутністю в них вітамінів, макро- і мікроелементів. Літературні дані свідчать, що 100 г борошняних кондитерських виробів забезпечують не більше 4-5 % добової потреби людини у вітамінах групи В [3]. Для дитячого організму, необхідним є регулярне вживання вітамінів і мінеральних речовин. Вітаміни в організмі людини виконують функції універсальних регуляторів процесу обміну речовин, більшість з них працює в кожній клітині організму людини, тому їх дефіцит викликає порушення в різних органах і системах людського організму. Наприклад, встановлено, що існує прямий зв'язок між недостатнім надходженням в організм фолієвої кислоти і пухлинними захворюваннями товстої і прямої кишки, раку грудей у жінок, розвитком атеросклерозу і інших [1].

Корекцію вітамінної і мінеральної недостатності в організмі людини необхідно починати з харчування.

Найбільш ефективний шлях вирішення цієї проблеми – створення харчових продуктів, в т. ч. борошняних кондитерських виробів, заданого (модифікованого) хімічного складу. З цією метою стає актуальним завдання розробки нових технологій борошняних кондитерських виробів, збагачених біологічно-активними речовинами з екологічно чистої рослинної сировини. В якості представників нової рослинної сировини для борошняних кондитерських виробів нами запропоновані борошняні суміші з пшеничного, рисового , кукурудзяного та гречаного борошна з додаванням вітамінно-мінеральних комплексів "Жемчуг" та «Арбарвіт-1», у складі яких передбачені в оптимальних співвідношеннях вітаміни, мінеральні речовини і харчові волокна.

Борошняні суміші для виробництва кондитерських виробів із кексового та бісквітного тіста змодельовані таким чином, що передбачено використання



Показники, що проектуються | Базові показники

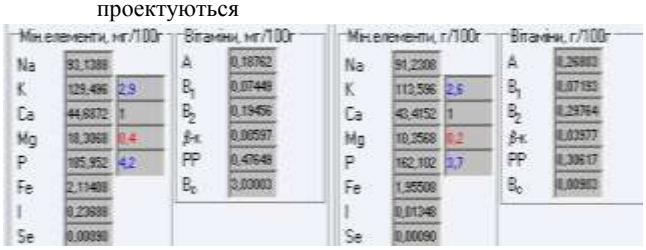
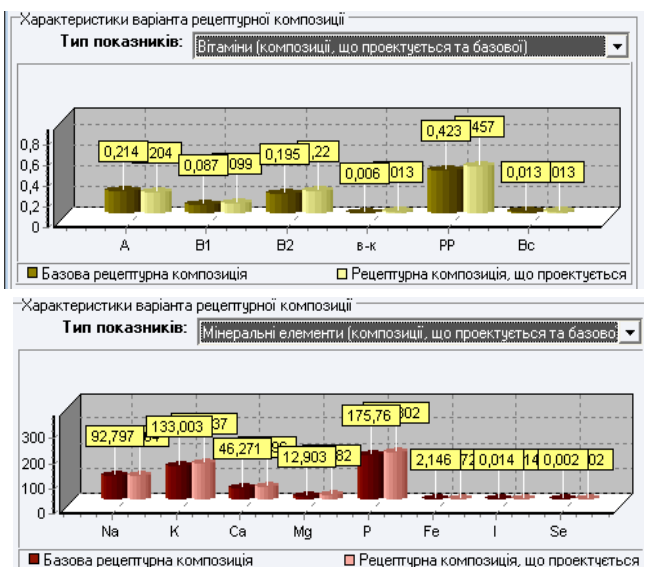


Рис. 1. Характеристика вітамінно-мінерального складу бісквіту з рисовим борошном



Показники, що проектуються | Базові показники

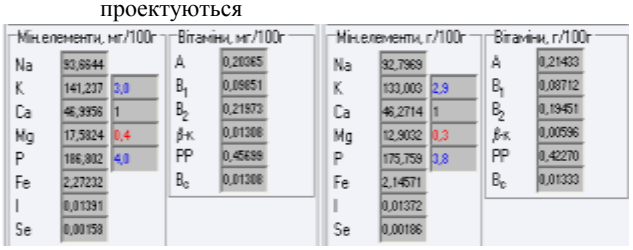


Рис. 2. Вітамінно-мінеральний склад бісквіту з кукурудзяним борошном

пшеничного і рисового борошна у співвідношенні 50:50, пшеничного і кукурудзяного – 80:20, а додавання фітокомпозицій "Жемчуг-1" та «Арбарвіт-1» дозволяють збагатити продукцію вітамінами групи В, фолієвою і аскорбіновою кислотами, йодом, залізом, кальцієм і фосфором і харчовими волокнами, дозволяють покращити амінокислотний склад виробів.

Згідно даних виробника, у фітокомпозиції «Жемчуг» міститься молоко сухе знежирене з додаванням фосфату кальцію. В залежності від вмісту фосфату кальцію розрізняють «Жемчуг-1» і «Жемчуг-2». Профілактична направленість: здійснює збагачення організму кальцієм і фосфором, сприяють підтримці в здоровому стані кісток, зубів, і зниженню холестерину в крові. «Арбарвіт-1» є гомогенними порошкоподібними сумішами вітамінів групи В: B_2 — рибофлавіну, B_6 — піридоксину, B_9 — фолієвої кислоти, B_{12} — кобаламіну, аскорбінової кислоти, мінеральних солей заліза і калія і наповнювачів. Застосування вказаних вітамінно-мінеральних преміксів позитивно впливає на серцево-судинну систему, на функціонування серцевого м'яза, нервової системи, шлунково-кишкового тракту і на імунітет людини в цілому. Також він дозволяє компенсувати дефіцит вітамінів групи В і фолієвої кислоти, запобігти розвитку таких захворювань, як ішемічна хвороба серця і порок раннього розвитку плоду [1,2].

Кожний вид борошна має специфічні особливості хімічного складу і функціональні властивості, що може бути одним із багатьох способів підвищення біологічної та харчової цінності запропонованої продукції**.** Гречане борошно містить більше порівняно з іншими видами борошна вітамінів B_6, B_2, PP і Е, кальцію і заліза, а також лецитину, що знижує рівень холестерину в крові. Крім того, тільки гречане борошно містить рутин. Застосування гречаного борошна дає змогу поліпшити якість, підвищити харчову цінність і зменшити енергетичну цінність борошняних кондитерських виробів, послабити ризик виникнення атеросклерозу, гіпертонії, цукрового діабету та інших захворювань.

Рисове борошно є природним продуктом, що містить велику кількість природних мікроелементів, вітамінів та мінеральних речовин, котрі володіють високою біологічною цінністю. Завдяки відсутності глютенину (білку, який є у складі продуктів із пшениці, ячменю, вівса) бісквіт із використанням рисового борошна є безпечним продуктом для людей, що страждають на алергію. У складі композиційних сумішей також використане кукурудзяне борошно, яке порівняно з пшеничним містить більше ліпідів, геміцелюлози. Воно багате на макро- й мікроелементи (К, Са, Mg, S і Р), вітаміни Е, B_6 і біотину. Введення кукурудзяного борошна (10-20 %) до рецептури борошняних кондитерських виробів покращує їхні органолептичні показники завдяки жовтому пігменту, що міститься в кукурудзі [4]. За допомогою програми «Оптіма», запропонованої професором Арсеньєвою Л.Ю., проведені розрахунки вітамінно-мінерального складу сумішей і отримані результати, що підтверджують доцільність застосування їх у виробництві бісквіту. Результати розрахунків наведені на рис. 1, 2, 3.

На основі розрахункових даних, нами проведені дослідження щодо використання борошняної сировини і фітодобавок у вигляді композиційних борошняних сумішей в кондитерському виробництві в

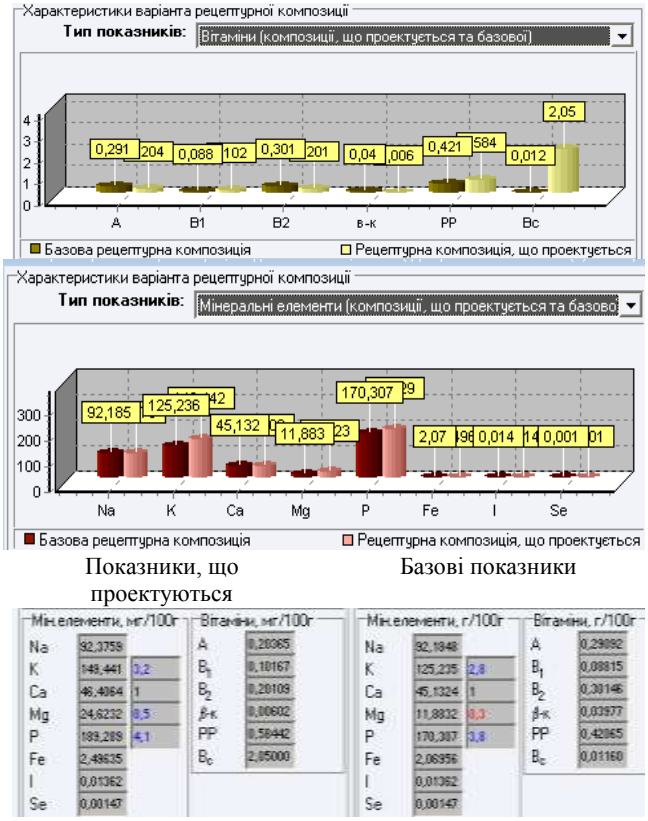


Рис. 3. Вітамінно-мінеральний склад бісквіту з гречаним борошном

умовах закладів ресторанного господарства при виготовленні бісквітного напівфабрикату.

Бісквітне тісто готують шляхом збивання яєчно-цукрової маси і наступним перемішуванням цієї маси з борошном. Якість бісквітного напівфабрикату залежить від складу і якості сировини, а також від технології приготування тіста. За своєю структурою бісквітне тісто – висококонцентрована дисперсія повітря в середовищі, яке складається з компонентів, що володіють поверхневими властивостями в яйцепродуктах, цукрі, борошні, тому бісквітне тісто можна віднести до пін. Піна утворюється в тому випадку, коли швидкість формування пухирців газу виявляється більшою за швидкість їх руйнування. Закономірності, якими характеризується процес утворення піни в тісті, залежить від умов проведення технологічного процесу. Для отримання стійких пін рідинна фаза повинна містити хоча б два компоненти, один з яких повинен мати поверхнево активні властивості та здатність адсорбутися на міжфазовій поверхні [6].

До пін відносяться системи в яких газоутворююча фаза складає головну частину і може досягати 99 об'єму і тоді пухирці газу не мають круглої форми а виглядають багатокутниками і розподілені тонкими плівками рідини. Стійкість пін залежить від міцності плівок які розмежовують пухирці газу, якщо плівки під дією технологічних факторів спроможні утворювати більш стійкі і міцні піни.

Зменшення об'єму піни при тривалому збиванні відбувається внаслідок продовження денатурації альбуміна для отримання однорідних але міцних плівок, тому потрібне порядкове групування молекул [5].

Для бісквітного тіста піна виготовляється шляхом збивання суміші яєчного альбумінна з цукром, ця суміш відрізняється високим ступенем аерації але дуже швидко осідає і виділяє багато рідини. Тривалість існування піни залежить від виду і концентрації піноутворювача. Технологічний процес приготування бісквітного напівфабрикату з використанням нових нетрадиційних інгредієнтів виконувався за класичною схемою і включав чотири стадії: збивання, вимішування, формування і випікання.

На якість формування структури виробу і готового напівфабрикату впливає інтенсивність і тривалість збивання яєчно-цукрової маси. Під час інтенсивного збивання яєчно-цукрової маси, коли піна досягла потрібної щільності маса поступово збільшується і досягає об'єму, що перевищує початковий у 2,5-3 рази. Максимальний об'єм маси досягається приблизно через 30-40 хв від початку збивання. Значне збільшення об'єму яєчно-цукрової маси пояснюється насиченням її великою кількістю дрібнесеньких, бульбашок повітря у процесі збивання.

При змішуванні з борошном і фітокомпозиціями повітряні бульбашки частково руйнуються, що може призвести до осідання тіста, тому з'єднувати його потрібно швидко (до 30 сек.), і дуже обережно. У в'язких системах, які підлягають перемішуванню із фітокомпозиціями і борошном пухирці знаходяться в центрі маси і прагнуть до розподілу і однорідності розмірів. У системі в стані спокою великі пухирці прагнуть до

Таблиця 1

Органолептичні показники бісквітного напівфабрикату із фітокомпозиціями

Назва показників	Контроль	Зразок № 1 (фітокомпозиція «Жемчуг»)	Зразок № 2 (фітокомпозиція Арбарвіт-1)
Органолептичні показники			
Зовнішній вигляд	Поверхня гладка, запавша	Поверхня випукла	Поверхня випукла
Забарвлення	Рівномірне, темно-жовте, світло-коричневе	Рівномірне, жовто-кремовий колір	Рівномірне, жовто-кремового коліру
Смак	Властивий бісквіту без сторонніх присмаків	Властивий бісквіту, з приємним молочним присмаком	Властивий бісквіту, з приємним присмаком
Запах	Властивий бісквіту без сторонніх запахів	Властивий бісквіту, з приємним молочним запахом	Властивий бісквіту, без сторонніх запахів
Пористість	Не рівномірна	Рівномірна – тонкостінна	Рівномірна – тонкостінна

Таблиця 2

Органолептичні показники бісквітного напівфабрикату із борошняними сумішами

Назва показників	Контроль	Зразок №1 (із сумішшю з кукурудзяним борошном)	Зразок №2 (із сумішшю з рисовим борошном)	Зразок №3 (із сумішшю з гречаним борошном)
Органолептичні показники				
Зовнішній вигляд	Поверхня гладка	Поверхня рівномірна, без тріщин, надривів	Поверхня рівномірна, без тріщин, надривів	Поверхня рівномірна без тріщин, надривів
Забарвлення	Рівномірно забарвлений, від золотисто-жовтого до світло коричневого	Рівномірно забарвлений, від золотисто жовтого до жовтого	Рівномірно забарвлений від світло-жовтого до білого	Рівномірно забарвлений від сіруватого до світло-коричневого
Смак	Властивий бісквіту, без сторонніх присмаків	Властивий із приємним присмаком кукурудзи	Властивий бісквіту із приємним присмаком рису	Властивий даному виду борошна, без сторонніх присмаків
Запах	Властивий бісквіту, без сторонніх запахів	Властивий, з приємно вираженим кукурудзяним запахом	Властивий даному виду борошна, без сторонніх запахів	Властивий даному виду борошна, без сторонніх запахів
Стан м'якуша	Забито-крихкий	Рівномірно розпушений	Рівномірно розпушений	Рівномірно розпушений, пухкий

збільшення розміру за рахунок менших пухирців, чим однорідніші пухирці, тим піна міцніша. Готове тісто формують і одразу випікають. В процесі моделювання окремих зразків відмічено зміну в утворенні піноподібної структури тіста. При додаванні в суміш під час збивання фітокомпозиції «Жемчуг-1» в кількості 7–10 % від маси борошна призводить до осушування піни. В такій піні збільшується стійкість пухирців, які являють собою багатогранну сферичну форму, що призводить до помітного прискорення збільшення об'єму, утворення більш однорідної розпушеної консистенції, підвищеної стійкості, і як результат отримання збільшеного об'єму напівфабрикату в процесі випікання. При створенні рецептури із фітокомпозицією «Арбарвіт-1» в кількості 0,02-0,03 % до маси борошна, яка вводилася в процесі збивання суміші, відмічено утворення стабільної структури тіста та однорідної розпушеної консистенції готового напівфабрикату після випікання. Після стадії випікання та охолодження напівфабрикату зразки були оцінені за органолептичними показниками, які наведені в табл. 1.

Як результат, зразки бісквітного напівфабрикату з додаванням різних фітокомпозицій відмічаються покращенням смакових властивостей та незначним але приємним зміненням кольору, що суттєво не впливає на органолептичні характеристики нових виробів. Додавання фітокомпозицій позитивно вплинуло на смак і аромат виробів.

Дослідження зразків тіста бісквітного напівфабрикату з використанням борошняних сумішей показало наступне: структура тіста, органолептичні показники напівфабрикату з кукурудзяним борошном в кількості 5-15 % від маси борошна, рисовим та гречаним борошном в кількості 10-20 %. від загальної маси борошна переважають над органолептикою контрольного зразка. Аналогом (контрольним зразком) обрана класична рецептура і технологія бісквітного напівфабрикату за Збірником рецептур борошняних кондитерських виробів для закладів громадського харчування. Зразки бісквітних напівфабрикатів випікались протягом 25-30 хв, при температурі 200-210 °С. Органолептична оцінка бісквітного напівфабрикату із борошняними сумішами наведена в табл. 2.

Можна вважати, що поверхнево-активні речовини борошна і фітокомпозицій виступили в ролі стабілізатора тістових пін шляхом зниження поверхневого натягу, надання частинкам піни електричних зарядів однакових за знаком, а також за рахунок утворення на поверхні розподілу компактних плівок, які володіють механічною міцністю. Проведенні дослідження бісквітних напівфабрикатів і їх органолептична оцінка вказали, що заміна 5-20 % борошна пшеничного на кукурудзяне, рисове чи гречане при додаванні фітокомпозицій «Жемчуг-1» та «Арбарвіт-1» призводить до покращення структури та текстури бісквітного тіста, відмічається підвищена однорідна пористість, покращується смак, аромат та колір виробів.

Проводилися спостереження за зміною структури бісквітного напівфабрикату при зберіганні протягом 48 год, відмічено триваліше збереження свіжості бісквіту і покращення еластично-пружної структури, порівняно з контролем.

Проведенні нами досліди вказали на доцільність та необхідність розширення діапазону досліджень в цьому напрямку.

Поступила 08.2012

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Фолієва кислота на сторожі здоров'я [Текст] // Хлебопекарское и кондитерское дело. – 2008. - № 4. – С. 32-33.
2. Ингредиенты для здорового питания [Текст] // Хлебопекарское и кондитерское дело. – 2008. - № 2. – С. 55.
3. Воробьева, В. Обогащающие добавки с железом и кальцием гарантируют микробиологическую чистоту в кондитерских изделиях [Текст] / В. Воробьева, И. Воробьева, А. Юдина, Л. Шатнюк, С. Шевелева // Хлібопекарська і кондитерська промисловість України. – 2008. – № 10(47). – С. 27.
4. Сирохман, І.В. Якість і безпечність зерноборошняних продуктів [Текст] / І.В. Сирохман, Т.М. Лозова. Навчальний посібник. – К.:Центр навчальної літератури, 2006. – 384 с.
5. Матц, С.А. Структура и консистенция пищевых продуктов [Текст] – М.: Пищевая промышленость, 1972. – 238 с.
6. Амбрамзон, А.А. Поверхностно-активные вещества. Свойства и применение [Текст] – Л: Химия, 1975. – 246 с.