



дошкільного та шкільного віку. В раціон дітей у більшості випадків включають салати з морської капусти. Новим напрямком використання морської капусти стала розробка технології приготування джемів, що рекомендують при виготовленні різноманітних кондитерських виробів для харчування дітей дошкільного та шкільного віку.

Також були розроблена технологія виробництва джему, збагаченого селеном для використання в якості дієтичного продукту в дієтотерапії хворих з ішемічною хворобою серця, гіпертонічною хворобою та з ожирінням. Для дієтичного харчування людей, що страждають на цукровий діабет, був розроблений джем на основі ламінарії з додаванням підсолоджуючих речовин та хрому.

Продукти з інших водоростей менш популярні, ніж продукти з морської капусти. Нариклад, спіруліну використовують у більшості випадків як БАД, що можна вживати самостійно або додавати у напої або страви. Дуже рідко на ринку можна зустріти страви зі спіруліною.

ВИСНОВКИ Отже, продукти з використанням водоростей набувають популярності. У майбутньому в Україні значно збільшиться асортимент страв з водоростями, так як їх можна розглядати як компонент продукту, який має функціональну дію, а лікувальне харчування в нашу часи є дуже актуальним.

Таким чином, на підставі огляду літератури можна констатувати, що підвищення харчової цінності із застосування технології салатів збагачених йодом є актуальним напрямком досліджень. Для цієї мети обрано рослинну сировину з високими органолептичними властивостями, що сприяє поліпшенню смакових властивостей, структури, що є особливо необхідно для закладів ресторанного господарства типу ресторан.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Українець А.І., Сімахіна Г.О. Технологія здорових харчових продуктів: Курс лекцій для студентів за напрямом 6.051701 «Харчові технології та інженерія» денної та заочної форм навчання. – К: НУХТ, 2009. – 310 с.
2. Полезные свойства водорослей: [Електронний ресурс]. URL: http://www.sun-hands.ru/7poleznye_svoystva_vodoroslei.html (Дата звертання 20.10.2014).
3. Прасолова А.Д. Морские водоросли: [Електронний ресурс]. URL: <http://prasol.com.ua/ru/analytics/628-algae>
4. Состав и полезные свойства спирулины: [Електронний ресурс]. URL: <http://www.spirulina.ru.ua/index.php?page=sostav>

ЦИТ: ua217-103

DOI: 10.21893/2415-7538.2017-06-2-103

УДК 664.641.19:664.681.2

Матияшук О.В., Фурманова Ю.П., П'яних С.К.
**ВИКОРИСТАННЯ АМАРАНТОВОГО БОРОШНА В ТЕХНОЛОГІЇ
ВИРОБНИЦТВА БІСКВІТНИХ НАПІВФАБРИКАТІВ**



Національний Університет Харчових Технологій,
Київ, Володимирська 68, 01033

Matiyaschuk E.V., Furmanova J.P., P'yunih S.K.
**USE AMARANTH FLOUR IN THE SPONGE SEMI-FINISHED
PRODUCTION TECHNOLOGIES**

*National University of Food Technologies,
Kyiv, Volodymyrs'ka 68, 01033*

Анотація. В роботі проведені теоретичні та експериментальні дослідження використання амарантового борошна в технології виробництва бісквітних напівфабрикатів. На основі проведених досліджень визначили оптимальне співвідношення основних сировинних рецептурних інгредієнтів. Це дало можливість отримати бісквітний напівфабрикат з якісними технологічними показниками.

Ключові слова: бісквіт, амарантове борошно, целиакія, глютен, напівфабрикат.

Abstract. The paper contains theoretical and experimental studies of the use of amaranth flour in the production of semi-finished biscuit. On the basis of studies to determine the optimum ratio of basic raw recipe ingredients. This made it possible to obtain sponge cake mix with qualitative technological parameters.

Key words: biscuit, amaranth flour, celiac disease, gluten-free, semi-finished product.

Вступ. Останнім часом на споживчому ринку України підвищеним попитом користуються бісквітні напівфабрикати, основною сировиною яких є пшеничне борошно. Але існує певна категорія населення - люди хворі на целиакію, які за станом здоров'я не можуть споживати продукти, до складу яких входить глютен (білок рослинного походження, що міститься в злакових рослинах, таких як пшениця, ячмінь, жито, овес). Тому постає задача у розробленні борошняних кондитерських виробів для людей хворих на целиакію, шляхом виключення із рецептурного складу пшеничного борошна і заміною його на інші безглютенові види борошна.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Попередні аналітичні та експериментальні дослідження показали, що з метою підвищення харчової цінності та стабілізації структури бісквітних напівфабрикатів для борошняних кондитерських виробів (БКВ) доцільно замінити пшеничне борошно на інші види борошна виготовленого із нетрадиційної рослинної сировини. Науковцями запропоновано використання амаранту, який має високу продуктивність, а також значні переваги за харчовою та біологічною цінністю, порівняно з бобовими та злаковими культурами. Тому найбільш цікавим, на наш погляд, для отримання безглютенового бісквітного напівфабрикату є використання амарантового борошна.

Амарант займає особливе місце серед інших злакових культур, оскільки ця нетрадиційна сировина є концентрованим функціональним продуктом. Харчова цінність насіння амаранту визначається високим вмістом білків (до 18-20%), ліпідів (7-10%), харчових волокон (9-11%), вітамінів і мінеральних



компонентів. Амарантове борошно унікальне за біохімічним складом: зокрема, за вмістом незамінних амінокислот, потужних антиоксидантів і мінеральних речовин. У складі амарантового насіння виявлено високий вміст вітамінів Е, А, В1, В2, В4 (холін), С, D, дуже важливих для організму людини макро- і мікроелементів. Насіння амаранту відрізняється від інших зернових культур високою якістю білка, харчова цінність якого в порівнянні з ідеальним білком за ФАО/ВООЗ по сумі незамінних амінокислот складає 97%. За вмістом таких незамінних амінокислот як лізин і метіонін білок амаранту перевищує традиційні зернові культури.

Виділення не вирішених раніше частин загальної проблеми.

Інноваційна технологія бісквітного напівфабрикату функціонального призначення, складається з заміни основної сировини на іншу нетрадиційну сировину рослинного походження, в якості якої було обрано борошно амарантове. Слід зазначити, що недоліком бісквітних напівфабрикатів є обмежений термін зберігання завдяки швидкій зміні структури внаслідок втрати вологи. З цією метою проводили дослідження впливу амарантового борошна на термін зберігання бісквітних напівфабрикатів.

Об'єкти та методи дослідження. В якості об'єктів дослідження виступали: амарантове борошно - продукт помелу насіння амаранту, яке багате на такі вітаміни як рибофлавін, ніацин, токоферол, на відміну від інших культур містить аскорбінову кислоту та є цінним джерелом таких мінеральних речовин як фосфор, магній залізо та кальцій. Для приготування бісквітних напівфабрикатів використано амарантове борошно сорту «Ультра», виготовленого з українського зерна «*Amaranthus hybridus*» (ТУ 9293-006-18932477-2004).

Мета статті. Метою даної роботи є розроблення безглютенових бісквітних напівфабрикатів із задовільними органолептичними та фізико-хімічними показниками.

Виклад основного матеріалу. Технологічний процес приготування бісквітного напівфабрикату полягає у приготуванні тіста, формуванні тістових заготовок та їх термообробленні. Основні процеси, завдяки яким утворюється структура напівфабрикатів та готових виробів, відбуваються на стадії приготування тіста. Тому було проведено комплекс досліджень по впливу різних технологічних факторів на властивості бісквітних напівфабрикатів із додаванням амарантового борошна та якість готових виробів.

За контрольний зразок, була обрана рецептура напівфабрикату, яка включає: збивання яєчно-цукрової маси, введенням до неї пшеничного борошна вищого сорту змішаного з картопляним крохмалем, та есенції, заміс тіста, його формування та випікання. Недоліком даної рецептури є наявність в ній пшеничного борошна, до складу якого входить білок глютен, що викликає алергічну реакцію у людей хворих на целіакію. Тому вживання таких виробів хворим протипоказано. Методом багатофакторного експерименту було визначено оптимальне співвідношення рецептурних інгредієнтів для бісквітних напівфабрикатів (табл.1).



Таблиця 1

Рецептурний склад бісквітного напівфабрикату

№ п/п	Рецептурні компоненти				Висновки
	Амарантове борошно	Цукор пісок	Меланж	Есенція	
1.	21	27,5	51,2	0,3	Не забезпечуються необхідні показники якості
2.	25	27,5	47,2	0,3	
3.	26	27,5	46,2	0,3	Добрі показники якості готових виробів
4.	27	27,5	45,2	0,3	
6.	35	27,5	37,2	0,3	Найкращі показники якості готових виробів Погіршуються показники якості готових виробів, а саме зовнішній вигляд

Як видно з табл. 1 в рецептуру бісквіту ефективно вносити борошно амарантове у кількості 24,4-29,9%, що забезпечує відмінні органолептичні та фізико-хімічні показники готових виробів.

Результати визначення вмісту вологи, пористості, відсотку упікання та питомого об'єму бісквіту амарантового у порівнянні з контрольним зразком наведено у таблиці 2.

Таблиця 2

Фізико-хімічні показники якості бісквіту амарантового

Показники	Бісквіт основний	Бісквіт амарантовий
Упікання, %	10	10,5
Вологість, %	27	27,3
Пористість, %	77	78
Питомий об'єм, см ³ /г	12,4	12,6

Як видно з таблиці, фізико-хімічні показники бісквіту амарантового близькі до бісквіту основного і відповідають вимогам ГОСТ 5904-82, що дає змогу його впровадженню у виробництво.

Оцінку органолептичних показників якості бісквітного напівфабрикату наведено в табл.3.

Таблиця 3

Органолептичні показники бісквіту з амарантовим борошном

Найменування показників	Амарантовий бісквіт
Зовнішній вигляд	Виріб має рівномірну поверхню без тріщин, надривів, ум'ятин. Поверхня однорідна золотисто-жовтого кольору з коричневим відтінком без підгоріlostей, без забруднень
Колір	Колір м'якушки золотисто-жовтого кольору
Запах	Приємний, без стороннього запаху, властивий даному виду напівфабрикату і використаній сировині, з легким своєрідним ароматом амаранту
Консистенція	Пружна, еластична, без слідів непромісу, добре пропечена
Смак	Приємний, без стороннього присмаку, властивий даному виду напівфабрикату і використовуваній сировині, з легким своєрідним присмаком амаранту
Стан м'якушки:	
Пористість	Рівномірна, середньо - і крупнопориста, тонкостінна, розвита, без порожнеч
Проміс	Без грудочок і слідів непромісу
Еластичність	Еластичний, після легкого натискання пальцями м'якушка приймає первісну форму
Свіжість	Свіжий, не крихливий

Профілограма якості бісквітного напівфабрикату наведена на рис.1.

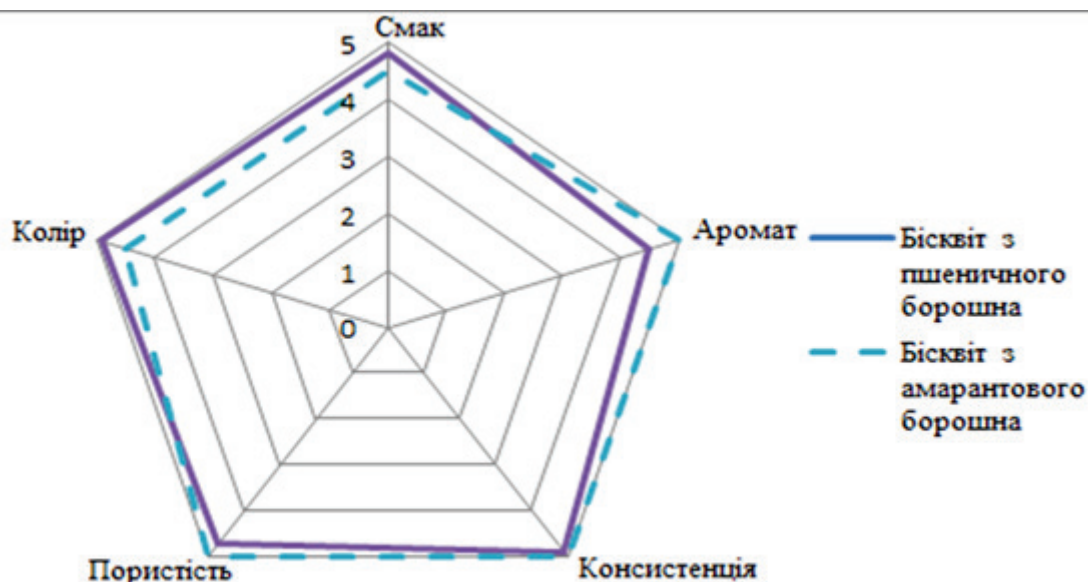


Рис.1. Профілограма якості.

Отримані органолептичні показники показали, що бісквіт із амарантового борошна дозволяє отримати кінцевий продукт з більш рівномірним, тонкостінним, еластичним м'якушем ніж в контрольному зразку. У процесі зберігання виріб більш довший термін зберігається свіжим.

Таблиця 4

Показники харчової цінності амарантового бісквіту

Показники	Бісквіт основний	Бісквіт амарантовий з заміною 25% пшеничного борошна	Бісквіт амарантовий
Білки, г	8,96	9,35	9,9
Жири, г	5,93	7,16	8,8
Вуглеводи, г	59,9	57,79	52,6

З таблиці 4 видно, що кількість білків і жирів у амарантовому бісквіті менша, а вуглеводів більше, в цілому співвідношення білків, жирів і вуглеводів у бісквіті з амарантового борошна ближче до оптимального, а саме співвідношення білків : жирів : вуглеводів=1:1:4.

Для визначення стану вологи в бісквітному напівфабрикаті застосовували метод термогравиметрії. Застосування даного методу дозволяє більш чітко диференціювати вологу, що знаходиться в виробі за формами зв'язку. Дослідження проводили з допомогою приладу дериватограф Q-1000 в діапазоні температур 20-240 °C із швидкістю нагрівання зразків 2,5°C за хв масою по 1,5 г кожний.

В разі додавання у бісквітне тісто амарантового борошна кількість вільної вологи зменшується у 1,4 рази, кількість осмотично зв'язаної вологи збільшується у 1,1, адсорбційно зв'язаної вологи моно та полімолекулярних шарів збільшується у 1,16.

Таким чином використання в приготуванні бісквіту амарантового борошна сприяє зростанню більш міцно зв'язаної вологи в зразках порівняно з



контролем, що дозволить забезпечити відмінну якість виробу протягом усього терміну зберігання.

Таблиця 5

Вміст вільної та зв'язаної вологи у зразках бісквіту

Зразки бісквіту	Вільна механічно зв'язана волога, макрота мікрокапілярів, %	Зв'язана волога, %	
		осмотично зв'язана	адсорбційно зв'язана моно та полімолекулярних шарів
Контроль (без добавок)	29,8	42	28,2
З додаванням амарантового борошна	21,0	46,3	32,7

На рис. 2 наведений графік залежності вологи бісквітних напівфабрикатів від терміну зберігання.

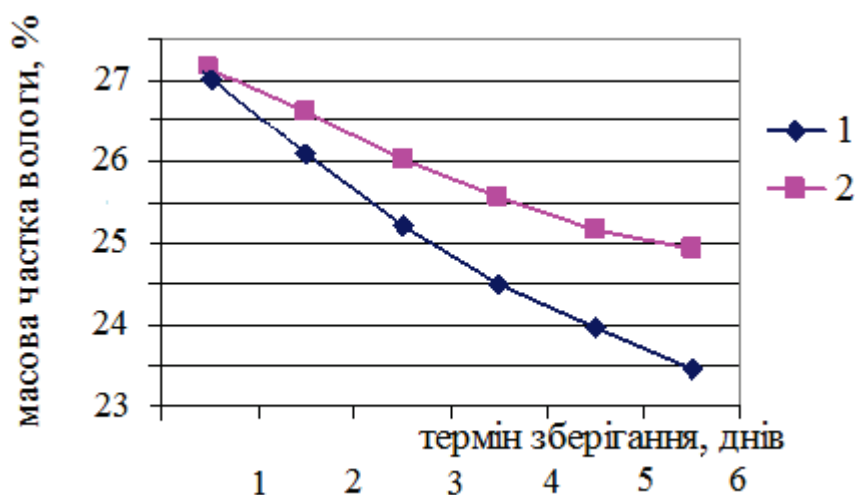


Рис 2. Залежність вологості від терміну зберігання

1 – контрольний зразок, 2 – бісквіт амарантовий

Як видно з графіку наведеному на рис.2, протягом терміну зберігання масова частка вологи у амарантовому бісквіті зменшується повільніше порівняно з контрольним зразком, отже термін реалізації амарантового бісквіту більший.

Результати визначення вмісту глютену наведені у таблиці 6.

Таблиця 6

Вміст глютену в бісквітних напівфабрикатах

Назва продукту	Вміст глютену мг/кг
Бісквіт основний з пшеничного борошна	Більше 80
Бісквіт амарантовий	6

Відповідно до Регламенту Комісії (ЄС) № 41/2009 від 20 січня 2009 року "Про складі і маркування харчових продуктів, придатних для людей з непереносимістю глютену", для людей, які страждають на целиакию, спеціально



виробляються харчові продукти, які складаються або містять один або більше інгредієнтів, виготовлених з пшениці, жита, ячменю, вівса, або їх гібридних різновидів з вмістом глютену в кількості, що не перевищує 100 мг/кг, і маркуються як продукти "з дуже низьким вмістом глютену". Якщо вміст глютену в харчовому продукті не перевищує 20 мг / кг, він маркуються як «не містить глютен (gluten-free)".

Можна зробити висновок, що бісквіт амарантовий можна маркувати, як виріб, який не містить глютен.

Висновки і пропозиції.

Запропонована технологія амарантового бісквітного напівфабрикату на основі амарантового борошна. У своєму складі борошно містить важливі мікронутрієнти - незамінні амінокислоти, мінеральні речовини, вітаміни. Встановлено, що у бісквіті амарантовому суттєво збільшилась кількість незамінних амінокислот, вітамінів групи В, ненасичених жирних кислот у порівнянні з бісквітом основним із пшеничного борошна.

Отримані органолептичні показники показали, що бісквіт із амарантового борошна дозволяє отримати кінцевий продукт з більш рівномірним, тонкостінним, еластичним м'якушем ніж в контрольному зразку. У процесі зберігання виріб більш довше зберігається свіжим, що пояснюється більшою кількістю зв'язаної вологи ніж у контрольному зразку.

Було проведено аналіз вмісту глютену у амарантовому бісквіті. Вміст глютену склав 6 мг/кг, отже бісквіт можна маркувати, як продукт, який не містить глютену.

Література:

1. Герасимова, И.В. Сырье и материалы кондитерского производства [Текст] / Герасимова И.В. - М.: Агропромиздат, 2001. - 208 с.
2. Ройтер И.М., Макаренкова А.А. Сырье хлебопекарного, кондитерского и макаронного производств: Справочник [Текст] / И.М. Ройтер. - К.: Урожай, 2003. -208 с.
3. Магомедов, И. М. Амарант – прошлое, настоящее и будущее / И. М. Магомедов, Т. В. Чиркова // Успехи современного естествознания. – 2015. - №1-7. – с. 1108-1113.
4. Красина, И. Б. Использование продуктов переработки семян амаранта при производстве помадных конфет / И. Б. Красина, Ю.Ф. Росляков, Н. А. Шмалько // Известия вузов. Пищевая технология. – 2006.- №2-3. – С. 62-64.

Стаття відправлена: 11.06.2017 г.

© Матияшук О.В., Фурманова Ю.П., П'яних С.К.

ЦИТ: ua217-026

DOI: 10.21893/2415-7538.2017-06-2-026

УДК 62-67

Дашко В.С., Новицька Т.В.

**ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧИХ
ТЕХНОЛОГІЙ У НАШОМУ КОЛЕДЖІ**