

органічно вписуючись у виробництво, вона стає його невід'ємною частиною, підтримуючи технологічний ритм, несучи психоемоційне і фізичне розвантаження.

Протипоказана трансляція музики в робочий час на складних і відповідальних роботах, на робочих місцях з підвищеною гучністю або значним фізичним або нервовим навантаженням [6].

4. Функціональна музика є інструментом управління настроєм потенційного покупця. Акцентування уваги відвідувачів на товарах і брендах, представлених у торговельному приміщенні (магазині, супермаркеті, бутіку, кафе, ресторані, підприємстві послуг і ін.), за допомогою характерних елементів звукової програми, виводить функціональну музику, як частину звукової атмосфери торговельного приміщення, в ранг маркетингового інструмента. Відповідність функціональної музики загальній атмосфері торговельного приміщення й органічне використання рекламних повідомлень у складі звукової програми є і сильним мотивуючим фактором, що спонукає до покупки.

Висновки

Музичне сприйняття – складний творчий процес,

в основі якого лежить здатність чути, переживати музичний зміст. Музичне звучання сприймається як процес, під час якого змінюються і взаємодіють різні образи, відбуваються підйоми і спади, протиставлення, трансформації, зміни динаміки і статики, напруги і спокою. Саме цей процесуальний розвиток уможливує передачу різного ідейного змісту, додає музиці силу впливу, перетворює сприйняття музики в справді художнє переживання. Тільки гармонічна і багата звукова аура здатна зробити людину і світ більш доскональними.

Комплексний характер впливу музики є основою її поліфункціональності. У "функціональному" впливі основним є емоційний компонент, що, забезпечуючи інтеграцію сприйняття і переживання музичного образу, впливає на динаміку психічної настроєності людини, а внаслідок цього – і на продуктивність діяльності. Ці висновки дозволяють нам вважати за можливе здійснення цілеспрямованого впливу засобами музики на організм людини з метою стабілізації фізіологічного й емоційного стану, реконструкції його поведінки.

Поступила 02.2013

#### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Федоров, А.В. Словник термінів з медіаосвіти, медіапедагогіки, медіаграмотності, медіакомпетентності [Текст] / А.В. Федоров. – Таганрог, 2010. – 64 с.
2. Леви, М.В. Музика для життя. Функціональна музика як явище сучасної культури порівняльний аналіз закордонного і вітчизняного досвіду. [електронний ресурс] – режим доступу – URLhttp://www.levi.ru/houses/mus\_apteka/max\_funcnt\_music.shtml
3. Колодовская, Е.А. Музикотерапія як коректор психоемоційної сфери дітей [Текст] // Тез. док. міжнар. наук.-практ. конференції / Під ред. С.Д. Полякова із співавт. - Смоленськ: СГМА, 1998.
4. Рижкіна, М.Г. Медитація на навчальних заняттях зі студентами спеціального медичного відділення [Текст] // Матеріали VI Міжнар. наук.-метод. конференції "Організація і методика навчального процесу, фізкультурно-оздоровчої роботи". Ч.1. - М.: МГУ, 2000.
5. Готсдинер, А.Л. Музична психологія. – [Текст] / М.: вид-во МИП "NB Магістр", 1993, – 190 с.
6. Гольдварг, І.А. Музика на виробництві. – [Текст] /Перм: Кн. вид-во, 1971. -110 с.

956884УДК 781.1:159.944

**ГУБЕНЯ В.О., аспірант, АНТОНЮК М.М., канд. техн. наук, доцент,  
АРСЕНЬЄВА Л.Ю., д-р техн. наук, професор**

Національний університет харчових технологій, м. Київ

## **ВПЛИВ НОСІВ ЗАЛІЗА НА ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ПРОЦЕС ВИРОБНИЦТВА ЖИТНЬО-ПШЕНИЧНОГО ХЛІБА**

Розглянуто можливість використання органічних і неорганічних форм заліза в технології хлібобулочних виробів антианемічного призначення. Наведено результати наукових досліджень зі встановлення впливу носіїв заліза на біохімічні та мікробіологічні процеси, які відбуваються у житньо-пшеничних напівфабрикатах під час виробництва житньо-пшеничного хліба, збагаченого залізом.

**Ключові слова:** залізодефіцитна анемія, функціональні хлібобулочні вироби, носії заліза.

The possibility of use of organic and inorganic forms of iron in the technology of bakery products antianemic purpose. Presents the results of scientific research to establish the influence of the medium of the iron on the biochemical and microbiological processes, which occur in rye-wheat semi-finished products during the production rye-wheat bread enriched with iron.

**Keywords:** iron deficiency anemia, functional bakery products, storage of iron.

Сучасний спосіб життя людини характеризується зниженням енергетичних затрат внаслідок автоматизації та механізації багатьох сфер життєдіяльності як на промисловому, так і побутовому рівнях. Одночасно з цим зменшується споживання їжі, а разом з нею – макро- та мікронутрієнтів [1]. Вимушене зниження споживання білків, жирів та вуглеводів у відповідь на низькі енергетичні затрати не зменшує радикально потребу організму у вітамінах та мінераль-

них речовинах. Тривала нестача мікронутрієнтів призводить врешті до порушень у роботі органів та систем організму, зниження захисної функції та появи різноманітних захворювань.

Численні наукові роботи спрямовані на розроблення і впровадження у виробництво функціональних харчових продуктів, споживання яких дає змогу збагатити раціон певними дефіцитними компонентами [2]. Розповсюдження таких продуктів є дієвим способом профілактики захворювань, спричинених неповноцінним харчуванням, що в довгостроковій перспективі дозволить суттєво скоротити витрати на лікування. Велике значення має також психологічний стан людини: споживання продуктів із функціональними властивостями позбавляє дискомфорту від усвідомлення власного захворювання під час медикаментозної терапії. Навіть прийом дієтичних добавок з натуральної сировини, проте у вигляді капсул і пігулок, може підсвідомо впливати на самопочуття деяких людей, зосереджуючи їх увагу на хворобі. Безумовно, звичні в раціоні харчові продукти позбавлені цих недоліків. Мікроелементози серед населення України найчастіше виникають внаслідок дефіциту йоду, се-

лену і заліза [1]. Дефіцит заліза гостро відчувається в раціоні різних груп населення, особливо у дітей. Нестача впродовж тривалого часу легкозасвоюваних форм заліза призводить до захворювання на залізодефіцитну анемію, яку експерти ВООЗ назвали третьою за важливістю серед хвороб, що пов'язані з дефіцитом мікронутрієнтів у харчуванні [2]. Продукти рослинного і тваринного походження теоретично містять достатню кількість заліза для задоволення потреб людини. Проте на практиці кількість засвоєного організмом заліза не відповідає фізіологічно обґрунтованому рівню 15-17 мг на добу. Так, рослинні продукти, зокрема злакові, містять фітинову кислоту, яка утворює із залізом нерозчинну сіль (за умов опарного способу виробництва хліба фітати частково руйнуються дріжджовим ферментом фітазою з виділенням розчинного заліза). До того ж, залізо рослинних продуктів переважно тривалентне. Двовалентне залізо всмоктується краще, особливо у складі органічних сполук, наприклад, гемове залізо тваринних продуктів. Високе засвоєння гемового заліза (до 30 %) пояснюється будовою молекули гемму, який без змін потрапляє у кров і використовується для синтезу гемоглобіну еритроцитів. Рослинне залізо засвоюється лише на 1...5 % [3].

Таким чином, існує потреба у додаткових джерелах легкозасвоюваного заліза для населення. Хлібобулочні вироби є продуктом масового споживання в Україні, тому після внесення відповідних залізовмісних препаратів суттєво вплинуть на кількість заліза в раціоні.

Існують дані наукових досліджень про вплив носіїв заліза (лактат заліза, дієтична добавка гемового заліза "Гемовітал" і сульфат заліза) на перебіг технологічного процесу виробництва пшеничного хліба та здобних булочних виробів [2, 3]. В публікаціях наведені, зокрема, результати клінічних спостережень, які доводять фізіологічну дієвість лактату заліза і гемового заліза у складі хлібобулочних виробів [2].

Метою даної статті є представлення результатів комплексного дослідження впливу вказаних носіїв заліза на перебіг біохімічних та мікробіологічних процесів у житніх заквасках і тісті та якість готового житньо-пшеничного хліба.

Носії заліза обрано так, щоб дослідити всі три хімічні різновиди залізовмісних сполук: неорганічне залізо, органічне залізо та окрему форму органічного заліза – гемове. Органічними носіями заліза обрано лактат заліза та дієтичну добавку "Гемовітал". Лактат заліза містить залишок молочної кислоти і 20 % заліза, це порошок жовто-зеленого кольору з хорошою розчинністю, який зручно дозувати у вигляді розчину. Дієтична добавка "Гемовітал" (розробка вчених Харківського державного університету харчування і торгівлі) має вигляд коричневого однорідного порошку, який отримують за спеціальною технологією переробки крові забійних тварин. Один кілограм даного препарату містить 1,3 г заліза. Спосіб дозування "Гемовіталу" в тісто передбачає попереднє перемішування добавки з борошном.

Сульфат заліза, який використано як неорганічний носій – поширена діюча речовина у багатьох протіанемічних медикаментозних препаратах. Через хорошу розчинність сульфат заліза представляється як

сполука з високою фізіологічною доступністю заліза. Його широке застосування для лікування анемії пояснюється також низькою ціною. Проте дані клінічних спостережень, про які згадувалось раніше, не підтверджують антианемічну ефективність сульфату заліза при добовому споживанні 25 мг добавки (30 % добової потреби у залізі) у складі хлібобулочних виробів. Відсутність даної сполуки у переліку речовин, дозволених для застосування у виробництві харчових продуктів, зумовила використання сульфату заліза у проведених дослідженнях лише для комплексної порівняльної оцінки з органічними носіями.

Висока активність амілолітичних ферментів житнього борошна призводить до накопичення у тісті низькомолекулярних декстринів і отримання липкої м'якшки готового хліба. Активність амілолізу залежить від реакції середовища і знижується зі збільшенням кислотності, тому під час виробництва житніх сортів хліба використовують напівфабрикати з підвищеною кислотністю. Ступінь готовності житніх заквасок або тіста прослідковується за динамікою титрованої кислотності цих напівфабрикатів, а інтенсивність біохімічних процесів визначається активною кислотністю (рН). В умовах неспроможності білків житнього борошна утворювати міцний клейковинний каркас, формування якості готового хліба залежить саме від високої кислотності, яка забезпечує задовільну газо- і формоутримувальну здатність тістових заготовок.

Кислотонакопичення у житніх напівфабрикатах є результатом життєдіяльності молочнокислої мікрофлори заквасок. Тому очевидно, що в першу чергу необхідно встановити вплив носіїв заліза на активність молочнокислих бактерій. Дослідження проводили загальноприйнятим методом за швидкістю знебарвлення метиленового синього (до 20 г закваски додають 40 см<sup>3</sup> води температурою 40 °С, перемішують; відбирають у дві пробірки по 10 см<sup>3</sup> суміші, в одну пробірку додають 1 см<sup>3</sup> 0,05 % метиленового синього, а інша служить для порівняння; пробірки розміщують у термостаті з температурою 40 °С і встановлюють час, за який синє забарвлення зникне). Солі заліза вносили з 40 см<sup>3</sup> води, передбачених дослідом; "Гемовітал" – у вигляді порошку, але після перерахунку кількість води для розведення закваски збільшили. Результати досліджень представлені на рис. 1.



Рис. 1. Діаграма для оцінки активності молочнокислих бактерій у заквасках з носіями заліза

Як видно з діаграми, знебарвлення метиленового синього у зразку з "Гемовіталом" проходить приблизно

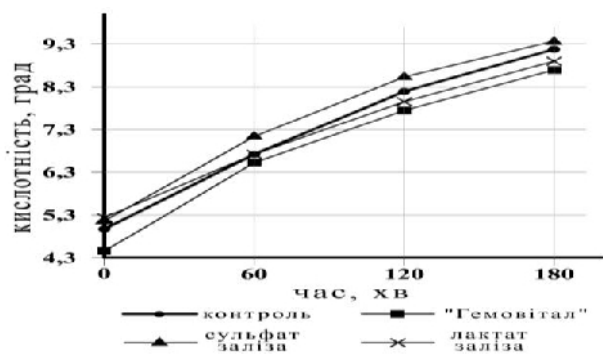


Рис. 2. Динаміка зміни титрованої кислотності у заквасках з носіями заліза

но на 15 хв раніше, ніж в контрольній пробірці без добавок. Посилення молочнокислого бродіння відбувається, напевно, завдяки високій поживності дієтичної добавки, що містить білок і клітковину, для молочнокислої мікрофлори закваски. В середовищі з сульфатом і лактатом заліза активність молочнокислих бактерій знижується: в більшій мірі впливає сульфат заліза, дещо менше – лактат.

Даний дослід є модельним, а тому не гарантує, що отримані результати можна повністю співвідносити з дійсними процесами, які відбуваються у молочнокислих заквасках як багатоскладових системах, де взаємопов'язані безліч чинників. Не відкидаючи наукову цінність отриманих результатів, практичне значення все ж матимуть спостереження за динамікою накопичення кислотності безпосередньо в процесі дозрівання житніх напівфабрикатів. Для дослідження використовували виробничі рідкі житні закваски з «Хлібозаводу №12» м. Києва. У кожний зразок, окрім контрольного, на стадії поновлення вносили відповідні носії заліза в такій кількості: "Гемовітал" – 4,1 г, лактат і сульфат заліза – по 0,024 г на 100 г готової закваски. За такого дозування 277 г хліба буде додатково містити 8 мг елементарного двовалентного заліза, що становить 50 % від добової потреби. Результати спостережень за динамікою кислотонакопичення графічно представлені на рис. 2 і 3.

Подібно впливу носіїв заліза на активність молочнокислих бактерій (рис. 1), логічно було б очікувати уповільнення накопичення кислотності в заквасках і тісті з солями заліза і пришвидшення дозрівання у зразках з "Гемовіталом". Результати виявилися відмінними від прогнозованих.

Як видно з рисунків, вплив носіїв заліза на титровану кислотність заквасок незначний: значення кислотності зразків з лактатом і сульфатом заліза наприкінці дозрівання відрізняється від контрольного не більше, ніж величина похибки досліду. У заквасці з "Гемовіталом" кінцева кислотність дещо знижена, порівняно з контрольним зразком, проте не виходить за межі значень, що характеризують зрілість рідкої закваски.

Динаміка активної кислотності загалом відповідає титрованій, але в зразку з "Гемовіталом" виявлено певне відставання від інших зразків, що добре прослідковується на рис. 3. Виготовлена на основі крові, дієтична добавка "Гемовітал" містить до 75 % білка, який надає препарату лужної реакції з вираженими буферними властивостями. Накопичення кислот під

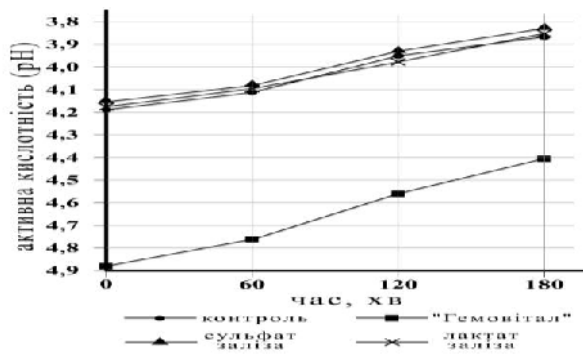


Рис. 3. Динаміка зміни активної кислотності у заквасках з носіями заліза

час бродіння закваски відбувається з їх одночасною частковою нейтралізацією основними білками "Гемовіталу". Наведене пояснення дає підстави стверджувати, що менші значення рН у зразку з "Гемовіталом" не зумовлені сповільненням дозрівання напівфабрикату. Це відповідає висновкам про вплив препарату гемового заліза на активність молочнокислої мікрофлори (рис. 1).

Таким чином, технолог виробництва може на власний розсуд обрати спосіб дозування "Гемовіталу" в закваску, не порушуючи процес дозрівання. Один з варіантів – це організація окремої дільниці приготування закваски, де дієтична добавка гемового заліза буде додаватись у частину зрілої закваски разом з борошном під час поновлення. За потреби можливо додавати "Гемовітал" лише в ту частину закваски, з якої безпосередньо буде замішане тісто без використання в подальшому цієї ж закваски для приготування наступних порцій напівфабрикату. Під час виробництва житньо-пшеничного хліба антианемічного призначення лактат і сульфат заліза також можливо дозувати в свіжу закваску без ризику негативного впливу на кислотонакопичення.

Із дослідних заквасок, які дозрівали з носіями заліза, були виготовлені зразки тіста. В результаті послідовного замішування між кожним наступним зразком існував проміжок часу, впродовж якого кінцева кислотність закваски і, відповідно, початкова кислотність тіста збільшувались. З метою правильного розуміння отриманих даних всі значення титрованої кислотності виражено у відсотках до початкового для кожного зразка. Результати наведено на рис. 4 і 5.

В динаміці збільшення кислотності тіста, зображеній графічно на рис. 4 і 5, більш виражено виявляються відмінності між зразками. Так, у тісті з лактатом і сульфатом заліза впродовж 30 хв бродіння титрована кислотність збільшується на 1,0 - 1,4 град., тоді як у зразках з "Гемовіталом" і без добавок лише на 0,4 град. Якщо відставання кислотоутворення в тісті з добавкою гемового заліза можна пояснити нейтралізацією утворених кислот лужнореагуючими білками "Гемовіталу", то значення титрованої кислотності зразків з солями заліза знову не узгоджується з даними про їх вплив на активність молочнокислих бактерій.

Для пояснення невідповідності між активністю молочнокислих бактерій і динамікою кислотонакопичення робимо припущення, що додаткове залізо в середовищі закваски зумовлює активне збільшення біомаси. Тоді динаміка кислотності в зразках із солями

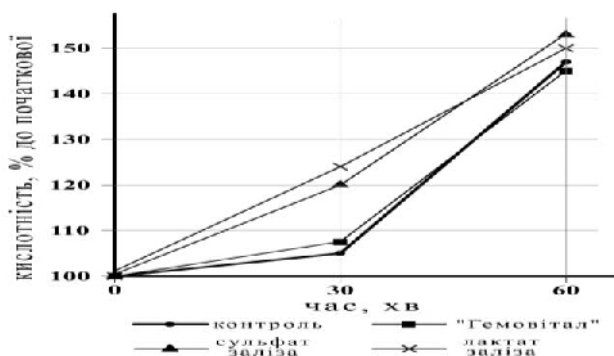


Рис. 4. Динаміка зміни титрованої кислотності у житньо-пшеничному тісті з носіями заліза

заліза наближена до контрольного за рахунок більшої кількості молочнокислих бактерій, незважаючи на пригнічення їх активності. Виникає питання, чому ж збільшення числа бактерій не компенсувало зниження їх активності під час спостережень за зміною забарвлення метиленового синього? Відповідь ймовірно така: для розмноження молочнокислих бактерій краще підходить густе середовище закваски і тіста, ніж роз-

**Кількість молочнокислих бактерій та дріжджів у рідких житніх заквасках з носіями заліза**

Вид мікрофлори	Закваска без носіїв заліза	Закваски з додаванням, г/100г закваски		
		"гемовіталу" 4,1	сульфату заліза 0,024	лактату заліза 0,024
Молочнокислі бактерії, КУО/см <sup>3</sup>	3,0 · 10 <sup>9</sup>	9,0 · 10 <sup>9</sup>	1,0 · 10 <sup>10</sup>	2,0 · 10 <sup>10</sup>
Дріжджі, КУО/см <sup>3</sup>	3,0 · 10 <sup>8</sup>	2,0 · 10 <sup>9</sup>	1,0 · 10 <sup>9</sup>	2,0 · 10 <sup>9</sup>

ведене. Таким чином, під час досліду зі встановлення активності молочнокислих бактерій значного збільшення їх біомаси не відбувається і зниження активності нічим не компенсується, тому метиленовий синій знебарвлюється на 15-17 хв пізніше. Потрапляючи ж в сприятливе високопоживне середовище закваски або тіста молочнокисла мікрофлора отримує поштовх до розмноження. Висловлене припущення підтвердилось після визначення кількості молочнокислих бактерій у зрілих заквасках з носіями заліза. Паралельно було підраховано й число дріжджових клітин. Отримані результати наведені в табл. 1.

Згідно отриманим даним, число молочнокислих бактерій у заквасках з солями заліза більше, ніж в контрольному зразку, на порядок, а з "Гемовіталом" — у три рази. Таким чином, результати двох попередніх досліджень з активності молочнокислих бактерій і динаміки кислотоутворення цілком узгоджуються між собою.

Слід сказати також про роль хімічної будови сульфату і лактату заліза в закисанні середовища. За допомогою модельного досліду виявлено зниження рН їх водних розчинів з часом. Двовалентне залізо є залишком слабкої основи, тому гідроліз сполук з цим мікроелементом супроводжується збільшенням активної кислотності за рахунок утворення вільних іонів водню. Можливо, частково саме цим процесом зумовлені менші значення рН у тісті з солями заліза.

Встановлено, що досліджувані носії заліза впли-

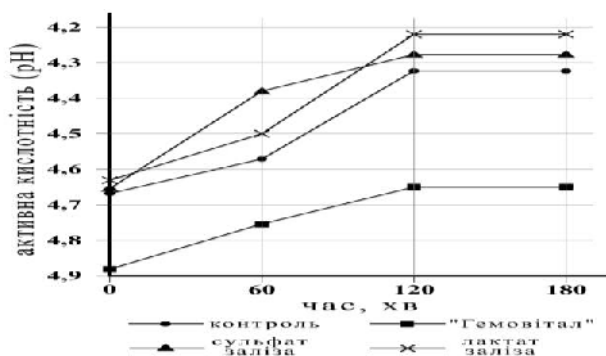


Рис. 5. Динаміка зміни активної кислотності у житньо-пшеничному тісті з носіями заліза

вають не лише на збільшення біомаси молочнокислих бактерій, а й дріжджів. Так, у середовищі з "Гемовіталом" і лактатом заліза кількість дріжджових клітин більша у 6 разів, а з сульфатом заліза у 3 рази, порівняно з контролем.

Оцінку якості готового житньо-пшеничного хліба, збагаченого залізом, проводили за показниками питомого об'єму, пористості та формостійкості (Н/D).

Таблиця 1 Результати представлено в табл. 2.

Аналіз отриманих даних показує зниження питомого об'єму і пористості житньо-пшеничного хліба з носіями заліза на 4-7 %. Зменшення об'єму житніх сортів хліба може відбуватися внаслідок різкого збільшення газоутворення, що призводить до порушення нестійкої пористої структури житнього тіста, яке характеризується низькою газоутримувальною здатністю [4]. Таке пояснення з високою ймовірністю можна вважати точним для даного випадку, враховуючи помітне збільшення числа дріжджових клітин у зразках з препаратами заліза.

Таблиця 2 Показники якості житньо-пшеничного хліба з носіями заліза

Показники	Без добавок (контроль)	З внесенням, % до маси борошна		
		"гемовіталу" 3,4	сульфату заліза 0,0204	лактату заліза 0,0204
Питомий об'єм, см <sup>3</sup> /100 г	374	348	352	360
Пористість, %	60	55	57	58
Н/D	0,35	0,45	0,42	0,38

Відмічено збільшення формостійкості подового хліба з носіями заліза. Проте механізм впливу добавок на формостійкість різний. Сульфат і лактат заліза впливають на зміцнення тіста за рахунок хімічної активності двовалентного заліза, при чому в сульфаті залізо активніше, що помітно з отриманих даних. За участю двовалентного заліза та кисню у тісті відбувається ряд окисно-відновних реакцій, які зумовлюють появу нових зв'язків (переважно дисульфідних) між полімерами білка. Крім того, досліджувані солі заліза впливають на гідрофільність білків тіста збільшенням кислотності середовища під час гідролізу. При цьому тісто укріплюється за рахунок зв'язування білками вільної вологи. У випадку з "Гемовіталом" укріплення

тіста також пов'язане зі зменшенням кількості вільної вологи, проте через значну гідрофільність білків самої добавки.

#### **Висновки**

Незважаючи на зменшення питомого об'єму та пористості, готові вироби, збагачені залізом, характеризуються цілком прийнятними органолептичними та фізико-хімічними показниками, що дає змогу рекомендувати їх для масового виробництва і споживання.

Виробництво житньо-пшеничного хліба, збагаченого залізом, не потребує переоснащення існуючих

виробництв та внесення змін у параметри технологічного процесу.

Високий попит на хлібобулочні вироби дає змогу стверджувати про доцільність збагачення їх залізом з метою профілактики залізодефіцитних станів за умови наведення на етикетці даних про вміст заліза у 100 г продукту та відсоток покриття добової потреби в даному мікроелементі за рахунок вживання 277 г хліба.

Поступила 02.2013

#### **СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ**

1. Оздоровительное и диетическое питание: цикл лекций. Часть I [Текст] / под ред. В.И. Циприяна. – К.: "Логос", 2001. – 336 с.
2. Губеня, В.О. Порівняльна характеристика та ефективність застосування носіїв заліза для створення хлібобулочних виробів антианемічного призначення [Текст] / В.О. Губеня, Г.М. Лявинець, М.М. Антонюк, Н.П. Бондар, Л.Ю. Арсеньєва // Обладнання та технології харчових виробництв: темат. зб. наук. пр./ Донец. нац. ун-т. економіки і торгівлі ім. М. Туган-Барановського. – 2012. – Вип. 28. – с. 363-368
3. Губеня, В.О. Порівняльна оцінка впливу носіїв двовалентного заліза на структурно-механічні властивості тіста та якості хліба [Текст] / В.О. Губеня, Л.Ю. Арсеньєва // Хлібопекарська і кондитерська промисловість України. – 2008. – № 11, с. 13
4. Козьміна, Н.П. Биохимия хлебопечения [Текст] / Н.П. Козьміна – М.: Пищевая промышленность, 1971. – 439 с.

УДК 664:613.2:006.015.8

**ДИМОВ И.Е., ассистент, ГЕОРГИЕВА А.В., доктор, доцент**

Тракийский университет – Стара Загора, Факультет „Техника и технологии” – Ямбол, Болгария

### **ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ПРОИЗВОДСТВА ХЛЕБА, ОБОГАЩЕННОГО СУХОЙ КОФЕЙНОЙ СМЕСЬЮ „ИНКА” ЧАСТЬ 1. ФИЗИКОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ОБОГАЩЕННОЙ ПШЕНИЧНОЙ МУКИ И ТЕСТА**

В статье исследована возможность создания пшеничных мучных смесей, обогащенных сухой кофейной смесью „Инка”. В работе рассмотрены некоторые из основных физикохимических параметров пшеничных мучных смесей (влажность, титрованная кислотность, зольность, количество и качество сырой клейковины) и теста (его подъемная сила) на базе пшеничной муки типа 500 и добавки различного количества сухой кофейной смеси „Инка”. Установлены режимы основных технологических операций производства хлеба из различных обогащенных смесей.

**Ключевые слова:** пшеничная мука, сухая кофейная смесь „Инка”, обогащенные мучные смеси, тесто, технологические режимы.

This paper studies the possibilities for making wheat flour mixtures enriched with dry coffee blend "Inka". Some of the key physicochemical parameters of wheat flour blends (moisture, acidity, ash content, quantity and quality of wet gluten), and dough (its lifting power), based on wheat flour type 500 and the addition of different amounts of dry coffee blend "Inka" are defined in this paper. There are descriptions and conclusions of the major technological modes of operations for making bread from various enriched mixtures.

**Keywords:** wheat flour, dry coffee blend "Inka", enriched flour mixes, dough, technological modes.

Сухая кофейная смесь „Инка” является экстрактом жареных корней цикория, кукурузной муки, ржи, ячменя, сахарной свеклы. Она предназначена для больных сердцем и сахарным диабетом.

Основным ингредиентом смеси „Инки” является цикорий. Он имеет сладкий вкус, благодаря содержанию инулина (до 61 %), и поэтому используется как здоровый, низкокалорийный заменитель сахара и как добавка в сухую пищу для собак [3]. Цикорий, известный как „Синяя желчь” и „Синий молочай”, является медичинским, пищевым и декоративным растением. Сушеные, нарезанные и обжаренные корни цикория используются как заменитель кофе, но в отличие от него, напиток из цикория не имеет тонизирующие свойства, потому что в нем нет кофеина.

Еще древние египтяне использовали цикорий в пище, оценивая его целебные свойства. Он повышает аппетит и улучшает пищеварение, снижает уровень

сахара в крови, оказывает успокаивающее действие на центральную нервную систему, укрепляет сердце, заряжает организм энергией и помогает усвоению кальция и магния. Чай из цикория помогает при гастритах, энтеритах, колитах, улучшает работу печени и желчи (отсюда и болгарское название „Синяя желчь”). Цикорий обладает мочегонным эффектом и особенно подходит для отеков сердечного происхождения [8].

Корни цикория обладают лечебными свойствами благодаря содержанию инулина (до 61 %), фруктозы (до 3 % массы сухого вещества), набора ценных веществ – левулезы (10-20 %), белков – 3,6 %, жира – 0,3 %, гликозидов, пектиновых веществ, холина, дубильных веществ (танинов). Влияние такого продукта содержащего инулин (мука из корней артишока) не оказывает значительного влияния на влажность при его добавлении к муке типа 500 [2].

Установлено, что в корнях цикория содержатся 33 микро- и макроэлементов, из которых в больших количествах – никель, цирконий, ванадий, железо, хром, цинк, медь и витамины А, Е, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>12</sub>, РР, С.

Корни цикория не имеют побочных эффектов и не являются токсичными. Тем не менее после длительного использования они могут значительно повысить секрецию желудочного сока в организме [5].

Ячмень, как неотъемлемая часть сухой кофейной смеси „Инка”, добавленный в муку, обогащает ее целлюлозой, жирами, крахмалом, лизином, белками, декстрином, минеральными солями и витаминами А, В, D, Е. Питательные вещества ячменя используются организмом на 89 %.

Рожь, как одна из составляющих смеси „Инка”, добавленная в муку, соответственно в хлеб, снижает риск развития сахарного диабета II степени. Она является богатым источником магния – минерала, который действует как кофермент более чем 300 фермен-