УДК 664.68-029:6

**ВИВЧЕННЯ МОЖЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ОВОЧЕВОГО ПЮРЕ В ТЕХНОЛОГІЇ МАФФІНІВ**

**В.М. Шелудько, к.т.н., доц.**

ВНЗ **«**Полтавський університет економіки і торгівлі»

**Г.М. Ряшко, к.т.н., доц.,**

Одеська національна академія харчових технологій

*У статті розглянуто шляхи зниження енергетичної цінності маффінів. Перелічено види сировини, яка дозволяє організувати випуск низькокалорійних борошняних кондитерських виробів за рахунок скорочення кількості жиру й цукру в рецептурах, та підвищити їхні смакові якості й харчову цінність. Наведено результати досліджень по зниженню енергетичної цінності маффінів за рахунок внесення в їхню рецептуру пюре з буряка.*

***Ключові слова****: борошняні кондитерські вироби, маффіни, овочеве пюре, енергетична цінність.*

*В статье рассмотрены пути снижения энергетической ценности маффинов. Перечислены виды сырья, позволяющего организовать выпуск низкокалорийных мучных кондитерских изделий за счет сокращения количества жира и сахара в рецептурах, повысить их вкусовые качества и пищевую ценность. Приведены результаты исследований по снижению энергетической ценности маффинов за счет внесения в их рецептуру свекольного пюре.*

***Ключевые слова****: мучные кондитерские изделия, маффины, овощное пюре, энергетическая ценность*

**Вступ.** В сучасних умовах структура харчування населення України не відповідає принципам здорового і збалансованого харчування. Значний сегмент у харчуванні українців займають борошняні кондитерські вироби, які відрізняються підвищеним вмістом жирів, вуглеводів і пониженим вмістом вітамінів, мінеральних речовин і харчових волокон. Висока калорійність борошняних виробів в сучасних умовах не може бути показником їх цінності. Надмірний вміст цукру, жирів і яєць в борошняних кондитерських виробах мало обґрунтований з точки зору раціонального харчування. Аналіз хімічного складу і харчової цінності зразків борошняних кондитерських виробів свідчить, що жоден з них не відповідає вимогам нутріціології.

**Постановка проблеми**. Населення на сьогоднішній день страждає на різноманітні хвороби, причиною яких є неправильне харчування, хоч ринок і заповнений розмаїттям харчових продуктів та страв з них. Незбалансованість харчування, надмірне споживання жиру приводить до виникнення різних захворювань і знижує загальну опірність організму. Дуже корисними для організму є продукти рослинного походження, які доречно включати в раціон.

Одним з нових видів борошняних кондитерських виробів, що користуються попитом в нашій країні, є маффіни. Маффін – (від англ. muffin) це різновид кексу. Словом «маффін» позначають маленький порційний кекс. У нашій повсякденній кухні кекс - це великий виріб, який потрібно розрізати або розламувати. Muffin, як слово, з'явилося у Великобританії в кінці X - початку XI століть, але, стосовно здоби найменування Muffin згадується вперше лише в XVIII столітті. Історія свідчить, що спочатку це була їжа для прислуги, які з обрізків тіста готували собі випічку.

Тому актуальним є пошук шляхів зниження калорійності борошняних кондитерських виробів, в тому числі маффінів, за умови збереження або підвищення їх біологічної та харчової цінності.

**Літературний огляд.** Відмінними ознаками маффінів є присутність у рецептурі хімічних розпушувачів, відносно невелика кількість жиру і цукру (у порівнянні з кексами), і спосіб замішування тіста, завдяки якому утворюється структура з пористим мякушем і хрустящою шкоринкою.

Основними інгредієнтами для маффінів є борошно, жир (олія рослинна або масло вершкове або маргарин), рідина (вода, молоко, кефір і т.д.), цукор, яйця, розпушувач (сода та / або пекарський порошок), сіль. Оскільки не існує базового рецепта маффінів, був проведений аналіз літературних джерел, представлений в таблиці 1.

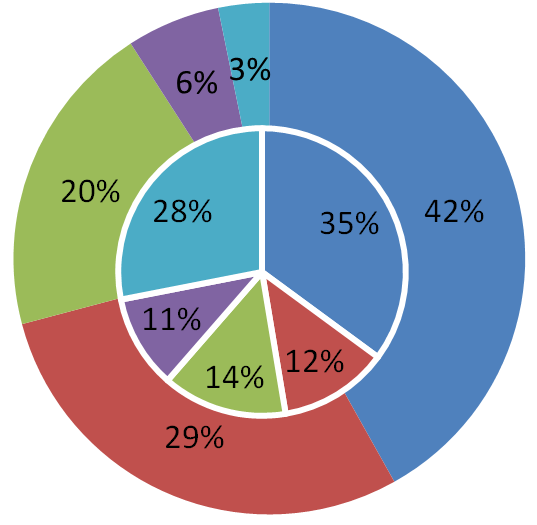
**Таблиця 1 – Рецептури маффінів з різних джерел**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Інгредієнти** | **№ джерела** | | | | |
| **[1]** | **[2]** | **[3]** | **[4]** | **[5]** |
| Борошно | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| Рідина | 601 | 502 | 702 | 413 | 802 |
| Цукор | 60 | 20 | 50 | 80 | 40 |
| Сухе молоко | 7,5 | – | – | – | – |
| Жир | 404 | 145 | 405 | 22,55 + 216 | 356 |
| Яйця | 30 | 8 | 30 | 38,5 | 30 |
| Сіль | 1,25 | 2 | 1,25 | 2 | 1 |
| Розпушувач | 5 | 4,3 | 6 | 2,4 | 6 |
| **Всього** | **303,75** | **198,3** | **297,25** | **307,4** | **292** |
| Калорійність на 100 г | 309 | 287 | 303 | 348 | 273 |

**Примітки:** 1 – вода, 2 – молоко, 3 – кефір, 4 – маргарин, 5 – рослинна олія, 6 – вершкове масло

Як видно з таблиці, калорійність 100 г маффінів коливається в межах 250-350 ккал. Досить висока калорійність досягається за рахунок використання цукру і жиру. Крім того, маффіни характеризуються низьким вмістом таких речовин, як білок, харчові волокна, вітаміни, ненасичені жирні кислоти. Тому метою роботи є пошук шляхів зниження калорійності маффінів та підвищення їх харчової цінності, при цьому смакові якості продукту повинні бути збережені.

Під час аналізу найнизькокалорійнішої рецептури № 5 із таблиці 1, було отримано відсотковий розподіл маси продуктів та їх калорійності в загальній масі маффінів (рис. 1). Рисунок 1 дозволяє зробити висновок про те, що найбільший внесок у калорійність готового продукту вносить борошно, вершкове масло і цукор – 42%, 29% і 20% від загальної калорійності відповідно. При цьому, якщо говорити про їх відсоткове співвідношення за масою, то перераховані продукти займають 61%. Максимальний внесок у калорійність вносить вершкове масло. Таким чином, завдання зниження калорійності маффінів повинно вирішуватися шляхом повної або часткової заміни борошна, масла і цукру на аналогічні за властивостями продукти.



Розподіл маси

Розподіл калорійності



**Рис. 1. Розподіл маси продуктів і їх калорійності в загальній масі маффінів**

**Аналіз шляхів зниження енергетичної цінності маффінів.** Розглянемо основні напрями у зниженні енергетичної цінності борошняних кондитерських виробів та підвищення їх харчової цінності. До основних напрямів можна віднести:

* зниження кількості цукру в рецептурі;
* зниження кількості жирів у рецептурі;
* додавання харчових волокон.

Таким чином, зниження калорійності борошняних кондитерських виробів може бути досягнуто заміною енергоємних нутрієнтів або додаванням:

а) харчових речовин, що не засвоюються, оброблених фізико-хімічними методами (глюкозосорбіт, пектинові речовини, лігнін, мікрокристалічна клітковина, метилцелюлоза і її аналоги, мальтодекстрин, продукти поліконденсації багатоатомних спиртів та ін.);

б) натуральних компонентів рослинного і тваринного походження:

* цукрозамінники (екстракт стевії, порошок стевії, сироп согро, мед, меласса, ізомальт, кукурудзяний сироп, кленовый сироп, глюкозний сироп и т.д.);
* овочева і фруктово-ягідна сировина (пюре з буряка, гарбуза, моркви, яблук, бананів, вишні, пульпи, підварки, концентрати фруктових соків, сушені фруктові пластівці, томатопродукти, шпинат, буряковий пектин, пектин гарбуза, моркви, редьки, капусти, клітковина з яблук, слив, цитрусових, яблучни порошок и яблучні пластівці, и т.д.);
* інгредієнти-замінники жирів (камеді, целюлоза, модифікований крохмаль, харчове волокно, знежирене сухе молоко, яєчний білок, емульгатори);
* різноманітні види борошна (цільнозернове пшеничне борошно, вівсяне, гречане, борошно тритикале, житнє, борошно насіння льону, зародок пшениці, борошно з бобових – гороху, квасолі, нута, маша, борошно зі знежиренного бавовняного, соняшникового, кунжутного насіння, соєвих бобів, арахісу, батата и т.д.);
* продукти високої харчової цінності (горіхи, сухофрукти, горіхові пасти, клітковина різних видів, сухе і концентроване молоко, казеїнат натрію і лактози, желатин, пахта, концентрат молочної сироватки, білок підсирної сироватки, сухі пивні дріжджі, рибне борошно, концентрати і ізоляти олійних культур і т.д.);
* дикоросла рослинна сировина, лікарські трави (кизил, барбарис, обліпиха, жимолость, калина, амарант, кропива, чистотіл, люцерна, морськая капуста, водорості и т.д.)
* вторинні продукти виробництва (висівки, окара, шрот олійних культур, наприклад, соняшника, пивна дробина, квасна дробина, лушпиння вівса, гороху, пшеничні висівки, суха картопляна мезга, макуха насіння томатів, шрот сафлора, буряковий жом, порошок із кісточок винограду, насіння та вичавок граната, порошки з відходів виробництва соків і т.д.).

Слід зазначити, що дуже часто зниження енергетичної цінності зумовлює підвищення харчової цінності за рахунок заміни частини цукру, борошна та жиру [7].

Незасвоювані, оброблені фізико-хімічними методами харчові речовини знайшли застосування в борошняних кондитерських виробах завдяки їх емульгуючої і стабілізуючої здібності. Деякі з цих компонентів мають солодкий смак.

На наш погляд, збагачення натуральними продуктами має перевагу перед хімічними перпаратами і їх сумішами [8]. Як правило, в натуральних продуктах крім основних речовин входять вітаміни, мінеральні солі, інші цінні харчові компоненти. При цьому всі перераховані компоненти знаходяться у природних співвідношеннях у вигляді природних сполук в тій формі, яка краще засвоюється організмом.

Для вибору найбільш оптимального шляху необхідно розглянути технологію приготування маффінів, властивості тіста і вплив на нього різних інгредієнтів.

Маффіни випікаються відразу після перемішування всіх інгредієнтів тіста. До цієї категорії відносять також бездріжджові оладки, вафлі, вироби із заварного тіста, деякі види хліба і печива. Дуже часто маффіни відносять до кексів, однак можна виділити наступні відмітні особливості маффінів. По-перше, це наявність розпушувачів. По-друге, відносно невеликий вміст жиру і цукру в порівнянні з кексовим тістом, крім того, існує велика кількість рецептів маффінів не солодких. По-третє, метод замішування тіста, завдяки якому виходить особлива структура маффінів - з пористим м'якушем і хрусткою скоринкою, зовсім іншою, ніж у кексі.

Як було сказано вище, тісто для маффінів характеризує відносно невеликий вміст жиру і цукру. З малюнка 1 видно, що в тісті досить багато борошна і рідини. Під час тривалого замішування тіста відбувається набухання клейковини, що призводить до підвищення щільності готових виробів. Щоб уникнути надмірного набухання глютену використовують борошно м'яких сортів, тобто борошно з низьким вмістом білка (в межах 8-10 %) [1], і спеціальний метод змішування сухих і рідких інгредієнтів.

Метод змішування сухих і рідких інгредієнтів, так званий, "Muffin Mixing Method" полягає в тому, що всі рідкі інгредієнти, в тому числі масло або топлений жир, об'єднують разом, сухі інгредієнти просівають разом, і потім дві суміші перемішують разом до рівномірного розподілу всіх інгредієнтів. Короткотривалість замісу запобігає надмірному набуханню клейковини. Готові вироби в результаті такого замісу мають необхідну пористість. У деяких випадках цукор змішують із рідкими компонентами для його кращого розчинення в тісті.

Використання борошна з низьким вмістом клейковини в технології маффінів забезпечує отримання пористої структури м’якушки виробу. Тому для маффінів радять використовувати вівсяне, рисове, ячмінне борошно. Ячмінне борошно в порівнянні з пшеничним борошном має в 2,5 рази більшу водоутримуючу здатність, що робить його ідеальним харчовим загусником. Торти, печиво, пончики, маффіни і млинці можуть бути зроблені з 100 % ячменю. Маффіни з рисовим борошном у кількості 52 % від маси пшеничного борошна мали характеристики, подібні до маффінів з пшеничного борошна, але в процесі випічки зберегли більш високий вміст вологи [2].

Зниження кількості жиру в маффінах зменшує не тільки калорії, але також і якість продукту. Були досліджені різні замінники жирів. Ці замінники жирів можна класифікувати по основі: на основі білка, на основі вуглеводів, на основі жирів. Основні інгредієнти, що використовуються в якості замінників жиру для різних типів тортів і маффінів є камеді, целюлози, модифіковані крохмалі, волокна, знежирене сухе молоко, яєчний білок і емульгатори. Модифіковані крохмалі, волокна і емульгатори - це основні інгредієнти, що використовуються для зменшення вмісту жиру в випічці. Також були розроблені пекарські спреди з низьким вмістом жиру (що мають 20 ... 40% жиру замість стандартних 80% жиру) з використанням інуліну в поєднанні з гелеутворюючими білками і гідроколоїдами. [1].

Цукор сприяє отриманню більш м'якого тіста для маффінів. Однак, аналогічного ефекту можна досягти під час використання яблучного пюре, або фруктової пульпи з яблук, абрикос, персиків. Заміна будь-якого рідкого інгредієнта в рецептурі маффінів на фруктовий сік також сприяє отриманню м'якого тіста.

Мед в рецептурі маффінів забезпечує вологість і ніжність кінцевого виробу. Фруктоза меду – це не тільки хороший підсолоджувач, але також і хороший зволожувач тіста, тому має високу вологоутримуючу здатність.

У деяких рецептах маффінів виключаються яйця і замінюються водою або молоком. Готовий продукт в цьому випадку буде більш ніжним, однак і з меншим обсягом, а смак буде більше нагадувати бісквіт, ніж маффін.

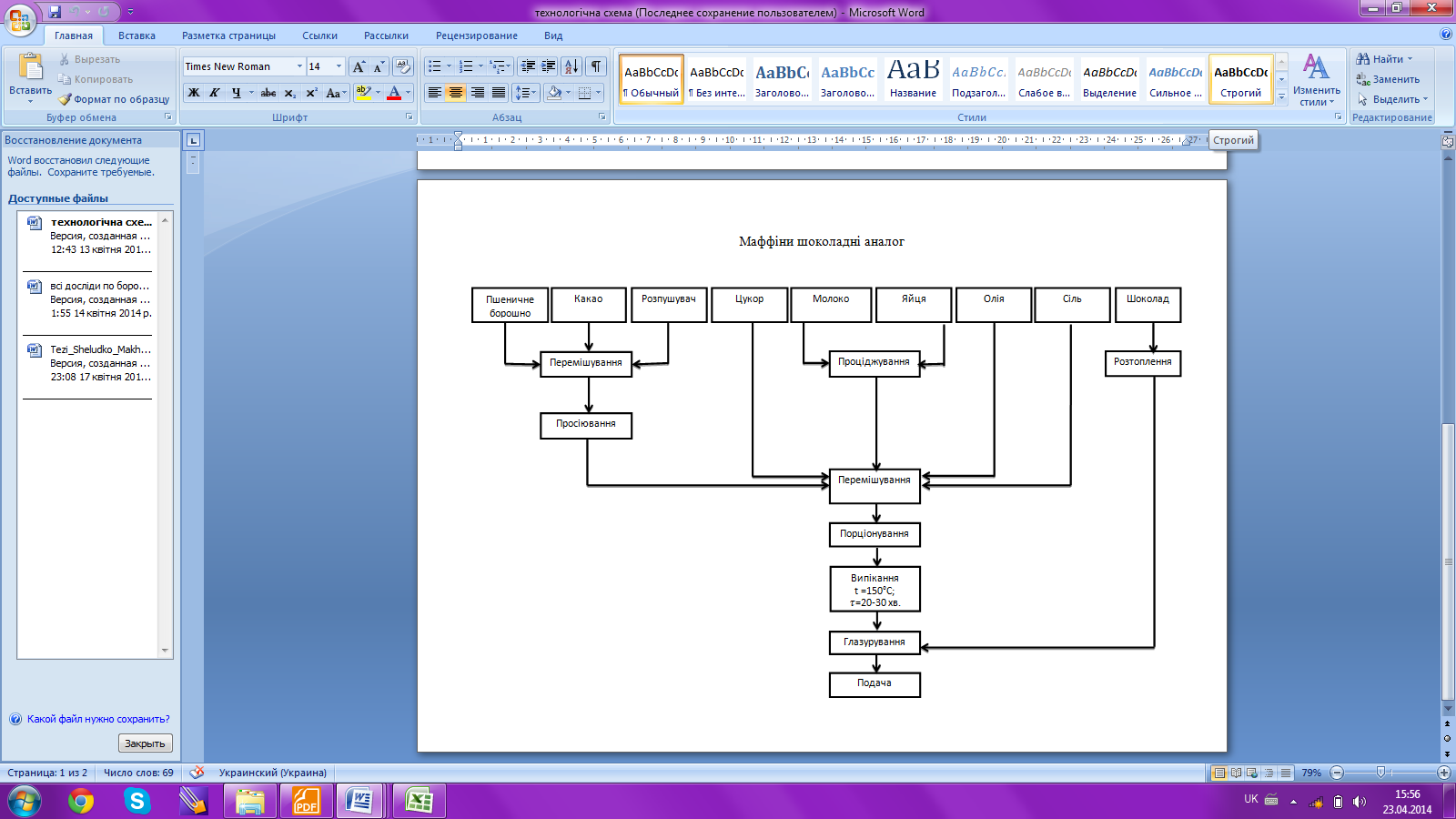
В якості розпушувачів для мафінів використовують або пекарський порошок або соду, або їх суміш. У цих двох розпушувачів різні функції. Пекарський порошок розпушує тісто, а сода гасить кислоту. Сода використовується в тих рецептурах, де в якості рідини використовуються кисломолочні продукти – кисле молоко, кефір, йогурт і т.д. Це пояснюється тим, що кислота, що знаходиться в кисломолочних продуктах може вплинути на якість клейковини борошна і тісто буде сірим, слабким, млявим, готові вироби погано піднімуться.

Таким чином, при виборі додаткових інгредієнтів для маффінів слід враховувати перераховані вище особливості тіста. Так, наприклад, внесення морквяної або бурякової пасти в рецептуру кексів натомість цукру або жиру сприяє зниженню в'язкості тіста, що сприяє підвищенню якості готового виробу – більший у порівнянні з контрольними зразками питомий об’єм, краща структура пористості, більш високі органолептичні показники [6].

Співробітниками ХДУХТ розроблені маффіни збагачені харчовими волокнами. Встановлено, що додавання бурякових волокон освітлених і неосвітлених у технології маффінів дозволяє отримати продукцію з високими органолептичними та фізико-хімічними показниками якості, а також зниженою енергетичною та підвищеною харчовою цінністю [9]. З метою розширення асортименту маффінів підвищеної біологічної цінності вченими ПУЕТ було розроблено рецептуру начинки з гарбуза [10].

Отже, заміна частини висококалорійних продуктів на овочеве пюре є одним з перспективних напрямів в зниженні енергетичної цінності маффінів.

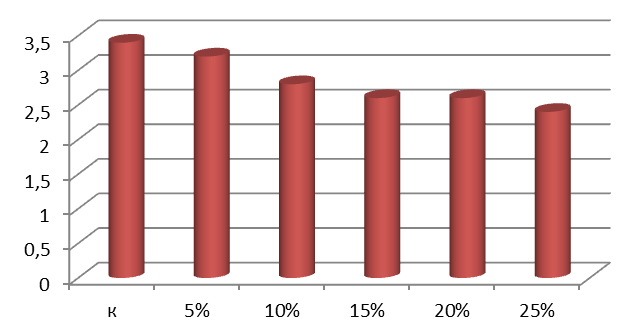
**Апробація результатів досліджень.** Були проведені дослідження по заміні частини сухих речовин борошна на пюре із столового буряка в кількості 5 %, 10 %, 15 %, 20 %, 25 %. За основу була обрана рецептура з вмістом какао [11]. Технологічна схема маффінів представлена на рис. 2.



**Рис. 2. Технологічна схема контрольного зразка маффіна**

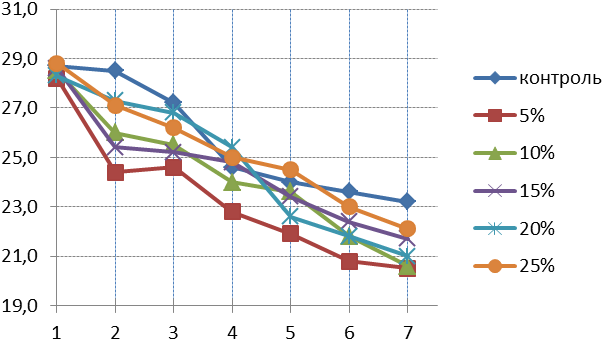
Дослідили вплив кількості пюре з буряка столового на фізико-хімічні і на органолептичні показники виробів. Встановили, що вологість зразків зі збільшенням кількості добавки змінюється незначно. Так, вологість зразка з максимальною кількістю добавки становить 28,8 %. Оскільки рецептура маффінів містить розпушувачі хімічного походження, доцільно дослідити лужність контрольного зразку та зразків із добавками. Результати дослідження лужності виробів представлені на рисунку 3.

**Рис. 3. Лужність маффінів**



Важливою складовою якості виробів є зміна основних показників якості під час зберігання. Маффіни зберігали в картонній тарі при температурі (18 ± 3) °С і відносній вологості повітря 55 – 75 % протягом 7 діб. Вивчали вплив кількості пюре з буряка столового на зміну вологості маффінів під час зберігання. Результати представлені на рисунку 4.

**Рис. 4. Зміна вологості зразків під час зберігання.**



Встановлено, що під час зберігання вологість зразків зменшується. Зменшення вологості маффінів можна пояснити усиханням виробів під час зберігання. Так, вологість контрольного зразка на 7 день зберігання зменшилась на 6 %. Вологість зразка з максимальною кількістю добавки зменшилась на 7 %.

**Висновки.** Результати дослідження показали, що використання бурякового пюре в рецептурі маффінів покращує органолептичні показники якості, несуттєво змінює вологість зразків. Калорійність продукту знижується від 1,8 % при заміні 5 % пшеничного борошна на бурякове пюре, до 7 % при заміні 25 % пшеничного борошна.

Проведені розрахунки показали, що при заміні 15 % сухих речовин рослинної олії на бурякове пюре калорійність знижується на 9,7 %, а при заміні 25 % сухих речовин енергетична цінність знижується на 16 %. Аналогічна заміна сухих речовин цукру призводить до зниження калорійності маффінів на 11,5 % і 19 %. Тому подальші дослідження спрямовані на вивчення впливу заміни частини рослинної олії і цукру на овочеве пюре в рецептурі маффінів.

У висновку можна сказати, що пошук шляхів зниження енергетичної цінності маффінів – це важливий крок у вирішенні проблеми несбалансованого харчування сучасної людини. Корисним для людського організму є зниження енегретичної цінності борошняних кондитерських виробів за рахунок введення в рецептуру продуктів рослинного походження, зокрема бурякового пюре.

**Список літератури:**

1. Bakery Products Science and Technology / editor Y.H. Hui. – Oxford.: Blackwell Publishing, 2006. – 1st ed. – 575p.
2. Brown Amy Understanding food. Principles and Preparation / Amy Brown. – Manoa: University of Hawaii, Wadsworth, Cengage Learning, 2011. – 4th ed. – 719 p.
3. Gisslen Wayne Professional baking / Wayne Gisslen. – New Jersey: John Wiley & Sons, Inc. — 4th ed. – 735 p.
4. The Professional Chef / The Culinary Institute of America. – 8th ed. – Wiley. – 1232 p.
5. Figoni Paula How baking works / Paula Figoni. – New Jersey: John Wiley & Sons, Inc. – 2nd ed. – 415 p.
6. Hippleheuser AL, Landberg LA, Turnak FL. A system approach to formulating a low-fat muffin/ A.L. Hippleheuser, L.A. Landberg, F.L. Turnak // Food Technol. –1995. – № 49(3). – Р. 92-96.
7. Корячкина С.Я. Новые виды мучных и кондитерских изделий / С.Я. Корячкина. – Орел: Изд-во «Труд», 2006. – 480 с.
8. Ряшко Г.М. Натуральный хлеб для здорового питания / Г.М. Ряшко // Хлебопекарское и кондитерское дело. – 2011. – № 6. – С. 14–15.
9. Самохвалова О. Збагачення мафінів харчовими волокнами / О. Самохвалова // Наукові прац: [том1] / Одеська національна академія харчових технологій. – Одеса: ОНАХТ, 2011. – С.161-163.
10. Шелудько В.М. Нові види борошняних кондитерських виробів в Україні / В.М. Шелудько // Хранение и переработка зерна. – 2011. – № 6. – С. 30–32.
11. Шелудько В.М., Махиборода О.О. Розширення асортименту маффінів за рахунок додавання рослинної сировини / В.М. Шелудько, О.О. Махиборода // Збірник наукових статей магістрів факультету харчових технологій, готельно-ресторанного і туристичного бізнесу ПУЕТ за результатами наукових досліджень 2013-2014 навчального року [Текст] / [редкол.: О. О. Нестуля (голов. ред.) та ін.]. – Полтава: ПУЕТ, 2014. – С. 15–21.

**FEATURES OF LOW ENERGY VALUE MUFFIN TECHNOLOGY**

**Riashko Galyna, Sheludko Victoria**

The article discusses ways to reduce the Muffins energy value. Raw materials, enabling production of low-calorie pastry products by reducing the amount of fat and sugar in recipes, and improve their taste and nutritional value were analyzed. Muffins preparation technology, dough properties and influence on it of different ingredients were considered. Muffins energy value reducing by replacing energy intensive nutrients on natural herbal ingredients has an advantage over chemical preparation and mixtures thereof. As a substitute of high-calorie products were chosen vegetable purees, including mashed beets. The results showed that the use of beet puree in Muffin recipes improves the organoleptic quality, slightly changing moisture patterns. Product calorie reduced by 1.8 – 7 % of the wheat flour replacement to beet puree. Further studies focused on studying the impact of replacement parts oil and sugar to a vegetable puree in Muffins recipe.

Keywords: pastries, muffins, energy value.

У статті розглянуто шляхи зниження енергетичної цінності маффінів. Проаналізовано види сировини, що дозволяють організувати випуск низькокалорійних борошняних кондитерських виробів за рахунок скорочення кількості жиру й цукру в рецептурах, та підвищити їхні смакові якості й харчову цінність. Розглянуто технологію приготування маффінів, властивості тіста і вплив на нього різних інгредієнтів. Зниження енергетичної цінності маффінів за рахунок заміни енергоємних нутрієнтів натуральними компонентами рослинного походження має перевагу перед хімічними перпаратами і їх сумішами. В якості замінника частини висококалорійних продуктів було обрано овочеве пюре, зокрема пюре з буряка. Результати дослідження показали, що використання бурякового пюре в рецептурі маффінів покращує органолептичні показники якості, несуттєво змінює вологість зразків. Калорійність продукту знижується на 1,8 – 7 % при заміні пшеничного борошна на бурякове пюре. Подальші дослідження спрямовані на вивчення впливу заміни частини рослинної олії і цукру на овочеве пюре в рецептурі маффінів.

**Список літератури:**

1. Bakery Products Science and Technology / editor Y.H. Hui. – Oxford.: Blackwell Publishing, 2006. – 1st ed. – 575p.
2. Brown Amy Understanding food. Principles and Preparation / Amy Brown. – Manoa: University of Hawaii, Wadsworth, Cengage Learning, 2011. – 4th ed. – 719 p.
3. Gisslen Wayne Professional baking / Wayne Gisslen. – New Jersey: John Wiley & Sons, Inc. — 4th ed. – 735 p.
4. The Professional Chef / The Culinary Institute of America. – 8th ed. – Wiley. – 1232 p.
5. Figoni Paula How baking works / Paula Figoni. – New Jersey: John Wiley & Sons, Inc. – 2nd ed. – 415 p.
6. Hippleheuser AL, Landberg LA, Turnak FL. A system approach to formulating a low-fat muffin/ A.L. Hippleheuser, L.A. Landberg, F.L. Turnak // Food Technol. –1995. – № 49(3). – Р. 92-96.
7. Koriachkina, C. (2006). New kinds of bakery and confectionery products. Orel, Trud, 480.
8. Riashko, G. (2011). Natural bread for a healthy diet. Bakery and Confectionery, 6, 14–15.
9. Samokhvalova, О. (2011). Enrichment of dietary fiber muffins. Scientific work of Odessa National Academy of Food Technologies, 1, 161-163.
10. Sheludko, V. (2011). New types of flour confectionery in Ukraine. Grain storage and processing, 6, 30–32.
11. Sheludko, V., Makhyboroda, O. (2014). Expanding the range Muffin by the addition of plant material. Masters scientific articles of the Faculty of Food Technology, Hotel, Restaurant and Tourism Business of PUET the research results 2013-2014 academic year, 15–21.