

СЕРЕДА ОЛЬГА

Сумський національний аграрний університет

<https://orcid.org/0000-0002-2614-725X>e-mail: seaol@ukr.net

МЕЛЬНИК ОКСАНА

Сумський національний аграрний університет

<https://orcid.org/0000-0002-9201-7955>e-mail: oxana7@i.ua

ДОСЛІДЖЕННЯ ХАРАКТЕРИСТИК ЗБИВНОГО БІСКВІТНОГО НАПІВФАБРИКАТУ З ДОДАВАННЯМ БОРОШНА ІЗ ЦВІРКУНІВ ТА ЦУКРОЗАМІННИКІВ ПІД ЧАС ЗБЕРІГАННЯ

Статтю присвячено дослідженню зміни фізико-хімічних характеристик випеченого збивного бісквітного напівфабрикату з додаванням борошна із цвіркунів та цукрозамінників під час зберігання. Цукровий діабет є одним з найпоширеніших хронічних захворювань у світі. Враховуючи високу захворюваність на цукровий діабет і ожиріння, поширеною практикою у створенні нових технологій напівфабрикатів є заміна цукру на цукрозамінники. З огляду на раниш створенні технології, особливу увагу приділяють заміні цукру на цукрозамінники у збивних бісквітних напівфабрикатах, які є досить популярними серед споживачів.

При розробленні збивних бісквітних напівфабрикатів для хворих на цукровий діабет доцільно вводити сировину, багату на повноцінні білки, вітаміни, мінеральні речовини. До таких сировинних інгредієнтів відноситься борошно із цвіркунів, яке в своєму складі містить до 70,53% білків. Однак використання нової сировини зумовило зміну органолептичних та фізико-хімічних властивостей випеченого напівфабрикату.

Тому доцільним було дослідити фізико-хімічних показників випеченого збивного бісквітного напівфабрикату з додаванням борошна із цвіркунів та цукрозамінників.

У статті зазначено, що борошно із цвіркунів окрім високого вмісту білку містить жири, вуглеводи, нерозчинну клітковину та хітин. Охарактеризовано цукрозамінники нового покоління еритрол та фруктозу.

За результатами досліджень було виявлено, що повна заміна цукру на суміші еритролу та фруктози у кількості 65:35 у технології збивного бісквітного напівфабрикату з додаванням борошна із цвіркунів зумовлює незначну зміну показників упікання, усування та пружності, що свідчить про здатність цукрозамінників в присутності води утримувати вологу всередині випеченого напівфабрикату та перешкоджати випаровуванню вологи із бісквіту та сприяють збереженню його якості, зменшуючи усування.

Ключові слова: збивний бісквітний напівфабрикат, борошно із цвіркунів, цукрозамінники, еритрол, фруктоза, упікання, усування, пружність м'якушки, термін зберігання.

SEREDA OLHA, MELNYK OKSANA

Sumy National Agrarian University

PHYSICAL AND CHEMICAL CHARACTERISTICS OF SEMI-FINISHED BISCUIT WITH THE ADDITION OF CRICKETS FLOUR AND SUGAR SUBSTITUTES DURING STORAGE

The article is devoted to studying changes in the physicochemical characteristics of the baked semi-finished biscuit with the addition of cricket flour and sugar substitutes during storage. Diabetes is one of the most common chronic diseases in the world. Considering the high incidence of diabetes and obesity, a common practice in the creation of new semi-finished product technologies is to replace sugar with sugar substitutes. Given the earlier creation of the technology, special attention is paid to substitute sugars for sugar substitutes in whipped biscuit semi-finished products, which are quite popular among consumers.

When developing whipped biscuit semi-finished products for patients with diabetes, it is advisable to introduce raw materials rich in complete proteins, vitamins, and minerals. Such raw ingredients include cricket flour, which contains up to 70.53% proteins. However, the use of new raw materials caused a change in the organoleptic and physicochemical properties of the baked semi-finished product.

Therefore, it was expedient to investigate the physicochemical parameters of the baked whipped biscuit semi-finished product by adding cricket flour and sugar substitutes.

The article states that cricket flour, in addition to being high in protein, contains fats, carbohydrates, insoluble fiber, and chitin. The sugar substitutes of the new generation of erythritol and fructose are characterized.

According to the results of research, it was found that the complete replacement of sugar with a mixture of erythritol and fructose in the amount of 65:35 in the technology of whipped biscuit semi-finished product with the addition of cricket flour leads to a slight change in the parameters of baking, drying, and elasticity, which indicates the ability of sugar substitutes in the presence of water to retain moisture inside the baked semi-finished product and prevent moisture from evaporating from the biscuit and contribute to preserving its quality by reducing drying.

Keywords: whipped biscuit semi-finished product, flour from crickets, sugar substitutes, erythritol, fructose, baking, drying, crumb elasticity, shelf life.

Постановка проблеми

Цукровий діабет є одним з найпоширеніших хронічних захворювань у світі, який визнаний Всесвітньою організацією охорони здоров'я (ВООЗ) неінфекційною епідемією. За даними Міжнародної діабетичної асоціації станом на 2021 рік у світі нараховувалося близько 537 млн хворих на дане захворювання,

кількість яких за прогнозами ВООЗ у 2045 році становитиме 700 млн. За даними Міністерства охорони здоров'я України кількість хворих на цукровий діабет становить близько 1,3 млн [1].

Відомо, що цукровий діабет 2 типу супроводжується надлишковою масою тіла або ожирінням. Ожиріння належить до метаболічних захворювань, яким хворіє значна частина населення у світі. В Європі поширеність ожиріння становить 59 %, в Україні за даними ВООЗ поширеність осіб з ожирінням станом на 2016 рік була 58,4 % [2].

Одним з факторів розвитку цукрового діабету та ожиріння є порушення харчової поведінки, яка виникає внаслідок порушення прийому їжі та сприйняття власного тіла і його форми, що призводить до погіршення фізичного та психосоціального здоров'я [3].

Враховуючи високу захворюваність на цукровий діабет і ожиріння, поширеною практикою у створенні нових технологій напівфабрикатів є заміна цукру на цукрозамінники. З огляду на раніш створенні технології, особливу увагу приділяють заміні цукру на цукрозамінники у збивних бісквітних напівфабрикатах (ЗБН), які є досить популярними серед споживачів.

У разі створення збивних бісквітних напівфабрикатів для хворих на цукровий діабет та ожиріння доцільно використовувати цукрозамінники з низькою солодкістю. До таких цукрозамінників відноситься еритрол (солодкість 0,65%). Проте, з огляду на органолептичні показники ЗБН, особливо смакові властивості напівфабрикатів, їх солодкість повинна бути прирівняна до смаку ЗБН на основі цукру. Тому, доцільно в технології ЗБН окрім цукрозамінників із низькою солодкістю використовувати натуральні цукрозамінники. В нашому випадку використовували фруктозу (солодкість 1,56%).

Крім того нашою метою стало не тільки заміна цукру на цукрозамінники, а й використання нової сировини для підвищення біологічної цінності бісквіту. При розробленні ЗБН для хворих на цукровий діабет доцільно вводити сировину, багату на повноцінні білки, вітаміни, мінеральні речовини. У ЗБН додавали борошно із цвіркунів, яке в своєму складі містить до 70,53% білків. Однак поєднання цукрозамінників та борошна із цвіркунів у технології ЗБН сприяє зміні фізико-хімічних показників випечених напівфабрикатів визначення яких є важливим етапом встановлення відповідності ЗБН вимогам нормативної документації.

Тому доцільним є дослідження фізико-хімічних показників випеченого збивного бісквітного напівфабрикату з додаванням борошна із цвіркунів та цукрозамінників.

Аналіз останніх джерел

Борошно із цвіркунів (БЦ) – це інноваційна сировина на ринку України, яка в своєму складі містить білків 70,53г, жирів – 13,7г, вуглеводів – 0,5г, нерозчинної клітковини – 9,3г, хітину -5,9г, енергетична цінність борошна складає – 446,35ккал/100г сухої речовини. Раніше було досліджено вплив борошна із цвіркунів у кількості 10,0% на органолептичні показники збивних бісквітних напівфабрикатів, які показали, що бісквітні напівфабрикати мали рівномірну золотаву поверхню, круглу форму, без пошкоджень, зламів та ум'ятин; у розрізі напівфабрикат мав рівномірну, добре розвинену пористість, колір змінювався від світло-зеленого до оливкового, запах був приємно-горіховий, смак виробу був притаманний бісквітному напівфабрикату [4]. Результати дослідження показників свіжості випеченого ЗБН з додаванням борошна із цвіркунів показали, що використання нової сировини у виробництві збивних борошняних напівфабрикатів зумовлює зміну показників упікання, усихання та крихтливості м'якушки. Додавання БЦ у кількості від 5,0%...15,0% вплинуло на зменшення втрати маси на 0,78% та збільшення вологості на 1,05% під час випікання ЗБН. Показники усихання та динаміка зміни структури м'якушки показали, що ЗБН з додаванням БЦ можуть зберігатися без суттєвих змін протягом 96 годин [5].

Нині кондитерська галузь України виробляє дуже обмежений асортимент борошняних кондитерських виробів для людей хворих на цукровий діабет та ожиріння. Найбільш розповсюдженим натуральним цукрозамінником із солодкістю 1,56%, що може замінити цукор є фруктоза, але в останні роки поширилось широке використання цукрозамінників поліолів, які мають солодкість менше одиниці - це лактітол, мальтітол, ізомальтітол, еритрол [6]. Цукрозамінники поліоли характеризуються як сировина з невисоким глікемічним індексом та низькою калорійністю. Особливу увагу серед цукрозамінників поліолів виділяють еритролу.

Еритрол - це чотириуглецевий цукровий спирт із підсолоджуючими властивостями, який використовується в харчовій промисловості як харчова добавка (E968). Еритрол міститься у водоростях і лишайниках, виявлений у ферментованих продуктах (наприклад: вині, м'ясі, різні типи сирів), у деяких стиглих фруктах (дині, груші та винограді), ягодах (полуниці, кавунах), горіхах (фісташках), у незначних кількостях ідентифікується в грибах та морських водоростях [7].

Як заміник цукру еритрол привернув увагу дослідників лише на початку 1990-х років та знайшов широке застосування у багатьох продуктах харчування. У промислових масштабах цей цукрозамінник стали виробляти з 1990 року шляхом ферментації вуглеводів пшеничного або кукурудзяного борошна. Виробничий процес порівняний з отриманням пива або вина. Після бродіння сировину очищують і кристалізують, та сушать. Це єдиний поліол, який виробляється виключно шляхом мікробіологічного синтезу, а не каталітичного гідрування. У процесі отримують порошок типового вигляду, що нагадує звичайний столовий цукор. Таким чином, еритрол є натуральним 100% чистим цукрозамінником [8]. Еритрол не є карієогенним і був визначений як безпечний для споживання людиною навіть при щоденному споживанні. Він має надзвичайно низьку засвоюваність і не змінює рівень інсуліну в крові [9].

З метою розробки бісквітів на основі цукрозамінників нового покоління було проведено комплекс досліджень щодо визначення фізико-хімічних та технологічних властивостей мальтітолу, ізомальтітолу та

еритритолу. Встановлено, що використання мальтитолу не потребує зміни технологічного процесу. При використанні ізомальтитолу, з метою покращення структурних показників бісквітів, доцільним є використання теплого способу приготування тіста. Визначено, що використання еритролу потребує зміни режиму випікання, оптимальна температура тіста є 140 °C [10].

В свою чергу, значна кількість дослідників приділяє увагу заміні цукру у ЗБН на фруктозу, яка вважається натуральним цукрозамінником. Фруктоза існує у вільному вигляді практично у всіх солодких фруктах і ягодах, а її вміст у меді займає майже половину від загальної ваги. Природна фруктоза в півтора-два рази солодша цукру, але на відміну від останнього, в 3 рази повільніше підвищує рівень цукру в крові, потрапляє в клітини організму без участі інсуліну і володіє високою енергетичною цінністю [11]. Тому цей моносахарид досить часто є ефективним цукрозамінником для людей, які страждають на цукровий діабет, що говорить про безсумнівну користь фруктози. Фруктоза, як найсолодший натуральний природний цукор, відіграє важливу роль не тільки у вуглеводному обміні організму людини, але також в білковому і жировому обміні. Фруктоза містить необхідні для життєдіяльності людини бета-каротин і вітамін Е (токоферол), що володіють антиоксидантною дією [11].

Інформація по використанню суміші еритролу та фруктози в технології збивних бісквітних напівфабрикатів з додаванням борошна із цвіркунів залишається недостатньо висвітленою та з наукової точки зору обґрунтованою. Це підтверджує актуальність роботи та подальших досліджень в цьому напрямку.

Виклад основного матеріалу

Збивному бісквітному напівфабрикату випеченому властива структура твердої піни, адже втрата певної кількості вологи при випіканні тістового напівфабрикату зумовлює зменшення його маси, що характерна для процесу упікання напівфабрикату. Вихід готових виробів є однією із головних технологічних характеристик та залежить від показника упікання. Показник упікання напівфабрикату визначається температурою та тривалістю випікання, відносною вологістю у пекарній камері та складом рецептурних компонентів напівфабрикату. Показник випікання напівфабрикату було визначено одразу після випікання (рис. 1).

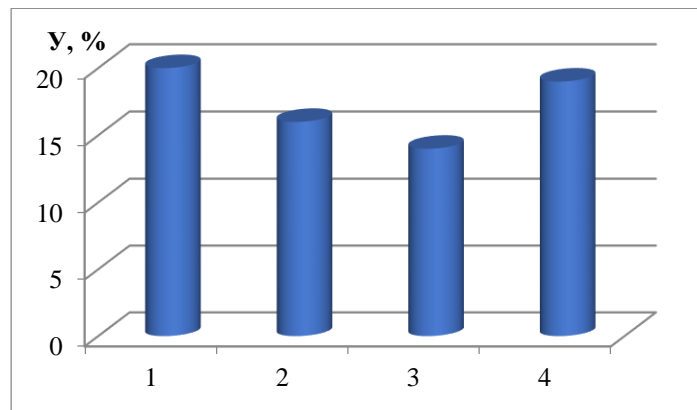


Рис. 1 – Показник упікання ЗБН з додаванням 10,0% БЦ та цукрозамінників: 1 – ЗБН, із додаванням БЦ у кількості 10,0%; 2 – ЗБН, із додаванням БЦ у кількості 10,0 % та повною заміною цукру на еритрол; 3 – ЗБН, із додаванням БЦ у кількості 10,0 % та повною заміною цукру на фруктозу; 4 – ЗБН, із додаванням БЦ у кількості 10,0 % та повною заміною цукру на суміш еритролу та фруктози 65:35

За результатами досліджень, було встановлено, що дозування цукрозамінників впливало на зменшення втрати маси ЗБН під час випікання. Зокрема, при заміні цукру на фруктозу показник упікання зменшився на 4,0%, це пов'язано з тим, що фруктоза під час випікання приймала участь у процесі карамелізації та збереження вологи. В свою чергу, модельний зразок з еритролом показав зменшення показника упікання на 6,0%. Ймовірно це пов'язано з тим, що еритрол не карамелізується та не здатний утримувати вологу всередині напівфабрикату. Показник зразка з використанням суміші фруктози та еритролу були найбільш подібний до контрольного зразку – показник упікання дорівнює 1,0%.

Відомо, що під час випікання ЗБН відбувається процес клейстеризації крохмальних зерен, які зв'язують вологу тіста і воду, яка виділяється внаслідок згортання білків борошна, а сам крохмаль частково змінює свою кристалічну структуру на аморфний стан. Проте, під час зберігання ЗБН відбувається реверсивний процес, тобто крохмаль переходить із аморфного стану у кристалічний та відбувається його ретроградація. Такий процес зумовлює черствіння виробів у процесі їх зберігання. Однак, під час випікання ЗБН з повною заміною цукру на суміш еритролу та фруктози потрібно враховувати температуру та час випікання напівфабрикатів.

При визначенні показників пружності ЗБН з додаванням 10,0% БЦ було встановлено, що в даній моделі міститься достатня кількість вільної вологи, кількість якої сприяє підвищенню пружності. Проте додавання цукрозамінників типу еритролу та фруктози в результаті їх розчинення у воді вміст вільної вологи зменшується, що знижує вологість напівфабрикату, роблячи його менш вологим. Результат дослідження показника пружності ЗБН з додаванням 10,0% БЦ та цукрозамінників наведені на рисунку 2.

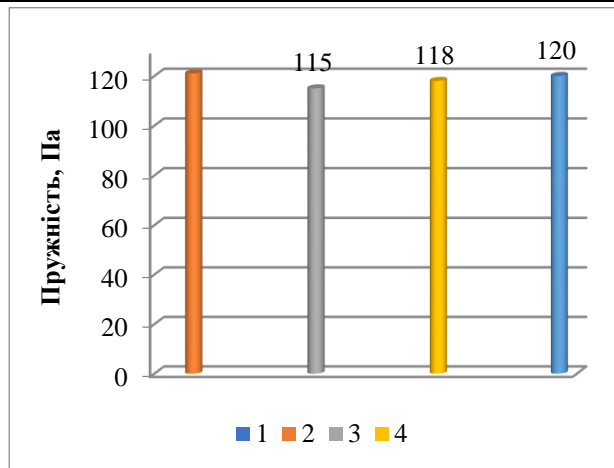


Рис. 2 - Пружність ЗБН з додаванням 10,0% БЦ та цукрозамінників: 1 – ЗБН, із додаванням БЦ у кількості 10,0%; 2 – ЗБН, із додаванням БЦ у кількості 10,0 % та повною заміною цукру на еритрол; 3 – ЗБН, із додаванням БЦ у кількості 10,0 % та повною заміною цукру на фруктозу; 4 – ЗБН, із додаванням БЦ у кількості 10,0 % та повною заміною цукру на суміш еритролу та фруктози 65:35

Проведені дослідження вказують (рис. 2), що при повній заміні цукру на еритрол відбувається зменшення пружності ЗБН. Ймовірно це пов'язано з тим, що еритрол має більшу здатність утримувати вологу у порівнянні із цукром. В свою чергу при повній заміні цукру на фруктозу ЗБН має показник пружності наближений до контрольного зразку. При повній заміні цукру на суміш фруктози та еритролу показник пружності зменшився на 0,1%. Тобто можна зробити висновок, що суміш еритролу та фруктози позитивно впливає на пружність ЗБН забезпечуючи баланс між вологістю та сухістю зменшуючи ризик кристалізації та покращуючи підйом.

Процес черствіння ЗБН з повною заміною цукру на цукрозамінники та додаванням 10,0% БЦ досліджували за ступенем усихання готових напівфабрикатів. Дослідження проводилось при температурі 18-20°C протягом 8 діб (рис. 3).

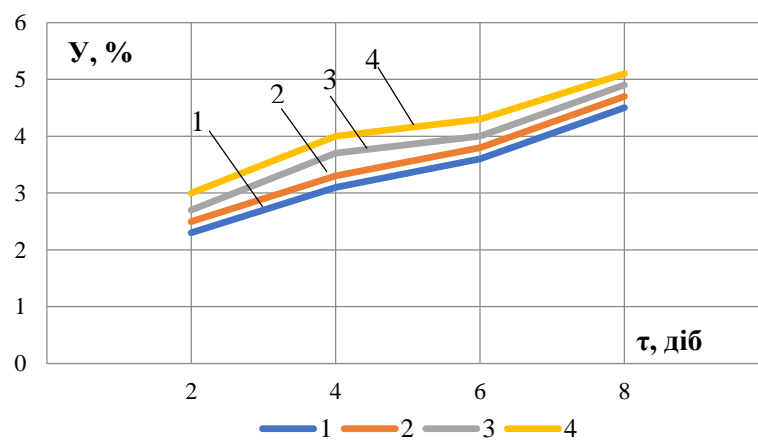


Рис. 3 - Динаміка усихання ЗБН із додаванням цукрозамінників та 10,0% борошна із цвіркунів: 1 – ЗБН, із додаванням БЦ у кількості 10,0%; 2 – ЗБН, із додаванням БЦ у кількості 10,0 % та повною заміною цукру на еритрол; 3 – ЗБН, із додаванням БЦ у кількості 10,0 % та повною заміною цукру на фруктозу; 4 – ЗБН, із додаванням БЦ у кількості 10,0 % та повною заміною цукру на суміш еритролу та фруктози 65:35

Згідно із проведеними дослідженнями було встановлено, що під час зберігання всі модельні зразки з додаванням цукрозамінників піддаються процесу черствіння протягом 8 діб. У порівнянні із контролним зразком ступінь усихання зразку із фруктозою збільшується на 0,12%, з еритролом на 0,14%, з суміш еритролу та фруктози на 0,1% протягом 2 діб та на 0,48% протягом 8 діб. Зміна показнику усихання виробу є незначним, що свідчить про здатність цукрозамінників в присутності води утримувати вологу всередині випеченого напівфабрикату та перешкоджати випаровуванню вологи із бісквіту та сприяє збереженню його якості, зменшуючи усихання.

Висновки

Отже, за результатами дослідження фізико-хімічних показників збивного бісквітного напівфабрикату з додаванням борошна із цвіркунів у кількості 10,0% та повною заміною цукру на цукрозамінники, зазначимо, що використання нової сировини у виробництві збивних борошняних напівфабрикатів зумовлює зміну показників упікання, усихання та пружності. Було встановлено, що зразок із використанням суміш фруктози та еритролу найбільш подібний до контрольного зразку з додаванням борошна із цвіркунів у кількості 10,0%, зменшення втрата маси ЗБН під час випікання становить 1,0%. В свою чергу, при повній

заміні цукру на суміш фруктози та еритролу показник пружності зменшився на 0,1%. Тобто суміш еритролу та фруктози забезпечує баланс між вологістю та сухістю, зменшуючи ризик кристалізації та покращуючи структуру готового виробу. Показник усування інноваційного напівфабрикату протягом 8 діб становить 0,48%, що свідчить про здатність цукрозамінників в присутності води утримувати вологу всередині випеченого напівфабрикату та перешкоджати випаровуванню вологи із бісквіту та сприяє збереженню його якості, зменшуючи усування.

Література

1. Урбанович, А. М., & Ланюш, Ф. В. (2020). Роль греліну та серотоніну в контролі харчової поведінки у хворих на ожиріння та цукровий діабет 2-го типу.
2. Lobstein, T., Brinsden, H., & Neveux, M. (2022). World Obesity Atlas 2022.
3. Anderson, D. K., Lord, C., Risi, S., DiLavore, P. S., Shulman, C., Thurm, A., & Pickles, A. (2017). American Psychiatric Association.(2013). Diagnostic and statistical manual of mental disorders . Washington, DC: Author. The Linguistic and Cognitive Effects of Bilingualism on Children with Autism Spectrum Disorders, 21, 175.
4. Серета О. Мельник О Органолептичний аналіз бісквіта круглого з додаванням білковомісної сировини./ Серета, О., Мельник, О// Ресторанний і готельний консалтинг. Інновації, 2023, 6(1). - 125–139. <https://doi.org/10.31866/2616-7468.6.1.2023.278476>
5. Серета О., Мельник О. (2023). Дослідження фізико-хімічних характеристик збивного борошняного напівфабрикату з борошном із цвіркунів Технічні науки та технології, № 4(34). С. 182-187 DOI: 10.25140/2411-5363-2023-4(34)-182-187
6. Абрамова, А. Г. Бісквіти з фруктозою та цукрозамінниками-поліоломи для харчування дітей / А. Г. Абрамова, В. В. Дорохович // Дитяче харчування: перспективи розвитку та інноваційні технології : збірник праць Другої спеціалізованої науково-практичної конференції в рамках XVII Міжнародного форуму товарів і послуг для дітей «Baby expo», 9 вересня 2014 р. — К., 2014. – С. 33-35.
7. Еритритол. [Електронний ресурс] // Режим доступу: <https://1000.menu/table/25167-eritritol-zamenitel-sakhara-novogo-pokoleniya>
8. Carly, F.; Vandermies, M.; Telek, S.; Steels, S.; Thomas, S.; Nicaud, J.M.; Fickers, P. Enhancing erythritol productivity in *Yarrowia lipolytica* using metabolic engineering. *Metab. Eng.* 2017, 42, 19–24.
9. Штангєєва Н.І. Використання натуральних цукрозамінників у харчовій промисловості. Харчова наука і технологія.2011.№2(15). С.53—55
10. Абрамова, А.Г. Дослідження впливу режимів випікання на показники якості бісквіта на еритритолі / В.В. Дорохович, А.Г. Абрамова, О.П. Кучерина // Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті: 79 Міжнародна наукова конференція молодих учених, аспірантів і студентів, 15–16 квіт. 2013 р. Київ. – К.: НУХТ, 2013. – С. 192–194
11. Технологія харчових продуктів функціонального призначення: монографія / М.І. Пересічний та ін. Київ: КНТЕУ, 2012. 567 с.

References

1. Urbanovych, A. M., & Laniush, F. V. (2020). Rol hrelinu ta serotoninu v kontroli kharchovoi povedinky u khvorykh na ozhyrinnia ta tsukrovyy diabet 2-ho typu.
2. Lobstein, T., Brinsden, H., & Neveux, M. (2022). World Obesity Atlas 2022.
3. Anderson, D. K., Lord, C., Risi, S., DiLavore, P. S., Shulman, C., Thurm, A., & Pickles, A. (2017). American Psychiatric Association.(2013). Diagnostic and statistical manual of mental disorders . Washington, DC: Author. The Linguistic and Cognitive Effects of Bilingualism on Children with Autism Spectrum Disorders, 21, 175.
4. Sereda O. Melnyk O Orhanoleptychnyi analiz biskvita kruhloho z dodavanniam bilkovovmisnoi syrovyny./ Sereda, O., Melnyk, O// Restoranni i hotelnyi konsaltnh. Innovatsii, 2023, 6(1). - 125–139. <https://doi.org/10.31866/2616-7468.6.1.2023.278476>
5. Sereda O., Melnyk O. (2023). Doslidzhennia fizyko-khimichnykh kharakterystyk zbyvnoho boroshnianoho napivfabrykatu z boroshnom iz tsvirkuniv Tekhnichni nauky ta tekhnolohii, № 4(34). S. 182-187 DOI: 10.25140/2411-5363-2023-4(34)-182-187
6. Abramova, A. H. Biskvity z fruktozoiu ta tsukrozaminykamy-poliolamy dlia kharchuvannia ditei / A. H. Abramova, V. V. Dorokhovych // Dytiache kharchuvannia: perspektivy rozvytku ta innovatsiini tekhnolohii : zbirnyk prats Druhoi spetsializovanoi naukovo-praktychnoi konferentsii v ramkakh XVII Mizhnarodnoho forumu tovariv i posluh dlia ditei «Baby expo», 9 veresnia 2014 r. — K., 2014. – S. 33-35.
7. Erytrytol. [Elektronnyi resurs] // Rezhym dostupu: <https://1000.menu/table/25167-eritritol-zamenitel-sakhara-novogo-rokoleniua>
8. Carly, F.; Vandermies, M.; Telek, S.; Steels, S.; Thomas, S.; Nicaud, J.M.; Fickers, P. Enhancing erythritol productivity in *Yarrowia lipolytica* using metabolic engineering. *Metab. Eng.* 2017, 42, 19–24.
9. Shtanheieva N.I. Vykorystannia naturalnykh tsukrozaminykyv u kharchovii promyslovosti. Kharchova nauka i tekhnolohiia.2011.№2(15). S.53—55
10. Abramova, A.H. Doslidzhennia vplyvu rezhymiv vypikannia na pokaznyky yakosti biskvita na erytritoli / V.V. Dorokhovych, A.H. Abramova, O.P. Kucheryna // Naukovi zdotky molodi – vyrishenniu problem kharchuvannia liudstva u XXI stolitti: 79 Mizhnarodna naukova konferentsiia molodykh uchenykh, aspirantiv i studentiv, 15–16 kvit. 2013 r. Kyiv. – K.: NUKhT, 2013. – S. 192–194
11. Tekhnolohiia kharchovykh produktiv funktsionalnoho pryznachennia: monohrafiia / M.I. Peresichnyi ta in. Kyiv: KNTEU, 2012. 567 s.