

УДК 664.849

<https://doi.org/10.35546/kntu2078-4481.2021.2.14>

В.В. ПОЙДА

Херсонський національний технічний університет
ORCID: 0000-0003-2394-973X

М.Л. КУЛІГІН

Херсонський національний технічний університет
ORCID: 0000-0003-0695-4780

О.Я. СЕМЕШКО

Херсонський національний технічний університет
ORCID: 0000-0002-8309-5273

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ХАРЧОВИХ ДОБАВОК НА ОРГАНОЛІПТИЧНІ ВЛАСТИВОСТІ СПОРТИВНОГО ХАРЧУВАННЯ

У статті досліджено вплив харчових добавок, а саме: замінників цукру, ароматизаторів та підсилювача смаку – на органолептичні властивості спортивного харчування. В Україні спортивне харчування відноситься до біологічно активних добавок. У порівнянні зі звичайною їжею спортивні добавки вимагають мінімальних витрат часу і зусиль травлення на розщеплення і всмоктування, при цьому багато видів спортивного харчування мають високу енергетичну цінність. Оскільки рафінований білок має специфічний смак та непривабливий вигляд, до складу спортивного харчування поряд з білком додають харчові добавки, які дозволяють значно поліпшити органолептичні властивості готового продукту. Тому дослідження впливу харчових добавок на органолептичні властивості спортивного харчування є актуальним. Метою даної роботи було дослідження впливу харчових добавок – замінників цукру, ароматизаторів та підсилювача смаку на органолептичні властивості спортивного харчування. В даній роботі в якості основи продукту використовувався ізолят сироваткового білка, в якому 85% білка та 15% супутніх речовин – жирів, холестерину і вуглеводів (лактоза). Для покращення органолептичних властивостей в склад продукту додавали цукрозамінники, ароматизатори та підсилювач смаку. В якості замінників цукру досліджували сорбіт, стевію, фруктозу, у якості ароматизаторів – речовини зі смаком шоколаду, банану, малини та полуниці. Як підсилювач смаку досліджено додавання етилмальтолу. Органолептично було оцінено зовнішній вигляд, смак, запах і колір досліджуваних продуктів. Найкращі результати органолептичної оцінки отримала композиція з використанням фруктози з концентрацією 20 г/л. При дослідженні ароматизаторів найвищу оцінку отримала композиція з використанням ароматизатору зі смаком полуниці при концентрації 1,6 г/л.

Ключові слова: спортивне харчування, замінник цукру, ароматизатор, органолептична оцінка.

В.В. ПОЙДА

Херсонський національний технічний університет
ORCID: 0000-0003-2394-973X

М.Л. КУЛІГІН

Херсонський національний технічний університет
ORCID: 0000-0003-0695-4780

О.Я. СЕМЕШКО

Херсонський національний технічний університет
ORCID: 0000-0002-8309-5273

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ПИЩЕВЫХ ДОБАВОК НА ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ СПОРТИВНОГО ПИТАНИЯ

В статье исследовано влияние пищевых добавок, а именно: заменителей сахара, ароматизаторов и усилителя вкуса – на органолептические свойства спортивного питания. В Украине спортивное питание относится к биологически активным добавкам. По сравнению с обычной пищей спортивные добавки требуют минимальных затрат времени и усилий пищеварения на расщепление и всасывание, при этом многие виды спортивного питания имеют высокую энергетическую ценность. Поскольку рафинированный белок имеет специфический вкус и непривлекательный вид, в состав спортивного питания наряду с белком вводят пищевые добавки, которые позволяют значительно улучшить органолептические свойства готового продукта. Поэтому исследование влияния пищевых добавок на органолептические свойства спортивного питания является актуальным. Целью данной работы было исследование влияния пищевых добавок – сахарозаменителей, ароматизаторов и усилителя вкуса на органолептические свойства спортивного питания. В данной работе в качестве основы продукта использовался изолят сывороточного белка, в котором 85% белка и 15% сопутствующих веществ – жиров, холестерина и углеводов (лактоза). Для улучшения органолептических свойств в состав продукта добавляли

сахарозаменители, ароматизаторы и усилитель вкуса. В качестве заменителей сахара исследовали сорбит, стевию, фруктозу, в качестве ароматизаторов – вещества со вкусом шоколада, банана, малины и клубники. Как усилитель вкуса исследовано добавления этилмальтола. Органолептически было оценено внешний вид, вкус, запах и цвет исследуемых продуктов. Наилучшие результаты органолептической оценки получила композиция с использованием фруктозы с концентрацией 20 г/л. При исследовании ароматизаторов наивысшую оценку получила композиция с использованием ароматизатора со вкусом клубники при концентрации 1,6 г/л.

Ключевые слова: спортивное питание, заменитель сахара, ароматизатор, органолептическая оценка.

V. POYDA

Kherson National Technical University
ORCID: 0000-0003-2394-973X

M. KULIGIN

Kherson National Technical University
ORCID: 0000-0003-0695-4780

O. SEMESHKO

Kherson National Technical University
ORCID: 0000-0002-8309-5273

RESEARCH THE INFLUENCE OF FOOD ADDITIVES ON ORGANOLEPTIC INDICATORS OF SPORTS NUTRITION

The article investigates the influence of food additives, namely: sugar substitutes, flavors and flavor enhancer; on the organoleptic properties of sports nutrition. In Ukraine, sports nutrition refers to biologically active additives. Compared to conventional foods, sports supplements require minimal digestive time and effort to be broken down and absorbed, and many sports supplements are energy-dense. Since refined protein has a specific taste and unsightly appearance, along with protein, food additives are introduced into the composition of sports nutrition, which can significantly improve the organoleptic properties of the finished product. Therefore, the study of the influence of food additives on the organoleptic properties of sports nutrition is relevant. The purpose of this work was to study the effect of food additives - sweeteners, flavorings and flavor enhancers on the organoleptic properties of sports nutrition. In this work, whey protein isolate was used as the basis of the product, in which 85% protein and 15% related substances - fats, cholesterol and carbohydrates (lactose). To improve the organoleptic properties, sweeteners, flavorings and a flavor enhancer were added to the product. Sorbitol, stevia, fructose were studied as sugar substitutes, and chocolate, banana, raspberry and strawberry flavors were used as flavoring agents. The addition of ethyl maltol has been investigated as a flavor enhancer. The appearance, taste, smell and color of the investigated products were assessed organoleptically. The best results of organoleptic evaluation were obtained by the composition using fructose with a concentration of 20 g / l. In the study of flavorings, the highest rating was given to the composition using the strawberry flavor at a concentration of 1.6 g / L.

Key words: sports nutrition, sugar substitute, flavor, organoleptic assessment.

Постановка проблеми

В Україні спортивне харчування відноситься до біологічно активних добавок. Продукти для спортивного харчування розробляються і виготовляються на основі наукових досліджень в різних областях, таких як фізіологія, дієтологія, нутрицевтика, і найчастіше представляють собою ретельно підібрані за складом концентровані суміші основних харчових елементів, спеціально оброблених для найкращого засвоєння організмом людини. У порівнянні зі звичайною їжею спортивні добавки вимагають мінімальних витрат часу і зусиль травлення на розщеплення і всмоктування, при цьому багато видів спортивного харчування мають високу енергетичну цінність.

Оскільки рафінований білок має специфічний смак та непривабливий вигляд до складу спортивного харчування поряд із білком додають харчові добавки: підсолоджувачі, ароматизатори, барвники, що дозволяють значно поліпшити органолептичні властивості готового продукту. Тому актуальним є дослідження впливу харчових добавок на органолептичні властивості спортивного харчування.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Спортивне харчування – це особлива група харчових продуктів, що випускається переважно для людей, які ведуть активний спосіб життя, займаються спортом і фітнесом. Прийом спортивного харчування спрямований, в першу чергу, на поліпшення спортивних результатів, підвищення сили і витривалості, зміцнення здоров'я, збільшення об'ємів м'язів, нормалізацію обміну речовин, досягнення оптимальної маси тіла і в цілому на збільшення якості та тривалості життя.

Спортивне харчування зараховується саме до категорії біологічно активних добавок, так як його правильне використання є доповненням до основного раціону харчування, що складається зі звичайних продуктів, а не повну їх заміну [1, 2].

Формулювання мети дослідження

Метою роботи було дослідження впливу харчових добавок, а саме заміників цукру і ароматизаторів та підсилювача смаку – на органолептичні властивості спортивного харчування та підбір рецептури продукту з мінімальною калорійністю і високими смаковими властивостями.

Викладення основного матеріалу дослідження

Оскільки основою спортивного харчування в роботі використано ізолят молочної сироватки, в якості еталону смаку з яким буде виконуватись порівняння, було вибрано сухе молоко. При виробництві сироваткового ізоляту з молочної сировини видаляють жири та лактозу, завдяки чому значно зменшується калорійність продукту та прискорюється його засвоєння. Але у чистого ізоляту практично відсутній смак, який характерний молочним продуктам і забезпечується завдяки присутності тваринного жиру та лактози.

Сухе молоко, навіть нормалізоване, містить невелику кількість жирів та в повному об'ємі лактозу. В роботі було досліджено сухе молоко з жирністю 1,5% при концентрації 120 г/л. Органолептичними методами оцінювались зовнішній вигляд, смак, запах і колір сухого молока після розчинення та гомогенізації. За зовнішнім виглядом і консистенцією розчин сухого молока має представляти собою однорідну рідину без осаду. Запах і смак повинні бути чисті, без сторонніх, не властивих молоку присмаків і запахів; колір – білий, з жовтуватим відтінком. В результаті дослідження встановлено, що отриманий продукт має приємний молочний смак, який практично не відрізняється від пастеризованого нормалізованого молока. При дегустаційній оцінці еталонний продукт на основі сухого молока набрав 7,2 бали.

Оскільки до складу спортивного харчування входять цукрозамінники, для порівняння смаку було досліджено вплив додавання фруктози на смакові властивості отриманого продукту. При доданні фруктози в сухе молоко значно покращився смак продукту, він став більш солодким, при цьому молочний смак став більш виразним. Еталонний продукт на основі сухого молока з доданням 20 г/л фруктози набрав 8 балів. Таким чином, органолептичні властивості продукту покращилися завдяки надання солодкого смаку. Саме з метою поліпшення, а іноді і створення смаку, в рецептурах більшості продуктів спортивного харчування додають підсолоджувачі.

Ізолят сироваткового білка є спортивною добавкою, яку створено шляхом фільтрації молочного білка. Сироватка є побічним продуктом процесу виробництва сиру та інших молочних продуктів харчування. Ізолят сироваткового білка для спортивного харчування частіше отримують методом мікроультрафільтрації [3].

В даній роботі в якості основи продукту використовувався ізолят сироваткового білка, який містить 85% білка та 15% супутніх речовин – жирів, холестерину і вуглеводів (лактоза).

Оскільки склад ізоляту значно відрізняється від складу сухого молока, було проведено його органолептичну оцінку без додання інших компонентів. Рекомендована виробниками спортивного харчування одноразова доза протеїну складає 30 г, що розчиняється у 250 мл розчинника (вода, молоко, сік). Таким чином, концентрація протеїну складає 120 г/л. Тому в подальших дослідженнях використовувалась саме це дозування [4].

Продукт на основі ізоляту сироваткового білка під час дегустаційної оцінки набрав 6,7 бали. В результаті дослідження встановлено, що ізолят сироватки за смаковими властивостями значно відрізняється від сухого молока та практично не має характерного смаку, що обумовлено відсутністю в ньому жирів та лактози. Таким чином, для надання продукту на основі сироваткового ізоляту приємного смаку та запаху необхідно використовувати цукор або його заміники та ароматизатори.

На наступному етапі роботи було виконано дослідження композиції водного розчину ізоляту та заміників цукру. Попередньо проведеними дослідженнями було встановлено концентрації цукрозамінників у водних розчинах для того, щоб мати початкові параметри для дослідження більш складних композицій. Також було встановлено, що ізолят сироватки практично не має свого індивідуального смаку. Замінники цукру повинні надати продукту солодкий присмак, аналогічний або більш виражений, ніж у натурального молока; цей смак в молоці формується, в основному, завдяки наявності лактози.

Продукт на основі ізоляту сироваткового білка з доданням стевії 1,4 г/л під час дегустаційної оцінки набрав 7,8 бали. Шляхом органолептичної оцінки розчину виявлено, що солодкий смак достатньо насичений, після дегустації зберігається специфічний присмак на протязі декількох хвилин.

При підвищенні концентрації стевії до 3,1 г/л отриманий продукт на основі ізоляту сироваткового білка під час дегустаційної оцінки набрав 4,4 бали. Органолептична оцінка розчину виявила, що солодкий смак пересичений, дещо нудотний, після дегустації зберігається специфічний післясмак протягом 10-15 хв.

Результати органолептичного дослідження впливу концентрації сорбіту на органолептику водного розчину сироваткового ізоляту наведені на рис. 1. Встановлено, що при доданні як цукрозамінника

сорбіту у концентрації 20 г/л шляхом органолептичної оцінки розчину виявлено, що продукт має слабкий солодкий смак, який наближається до смаку нормалізованого молока. При збільшенні концентрації до 60 г/л продукт набуває більш вираженого солодкого смаку. Неприємний присмак відсутній. При підвищенні концентрації до 100 г/л органолептична оцінка розчину виявила яскраво виражений солодкий смак без післясмаку.

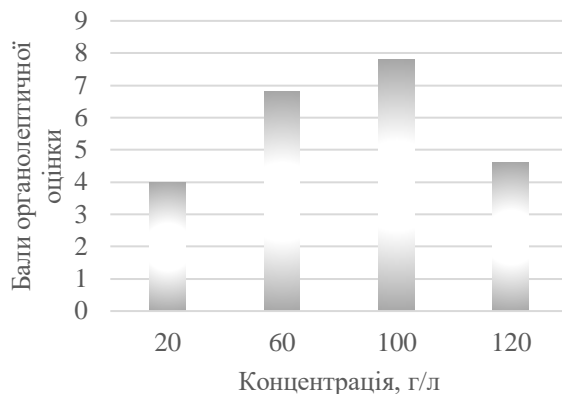


Рис. 1. Результати органолептичного дослідження композиції ізоляту та сорбіту

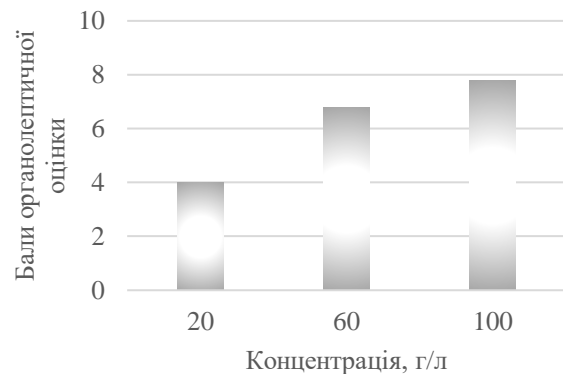


Рис. 2. Результати органолептичного дослідження композиції ізоляту та фруктози

Далі у роботі було досліджено вплив фруктози як замітника цукру на смак водного розчину ізоляту сироватки. Результати дослідження наведені на рис. 2. Встановлено, що при використанні в композиції з ізолятом фруктози 20 г/л достатньо для надання солодкого смаку. При концентрації фруктози 60 г/л спостерігається виражений нудотний смак. Таким чином, встановлено що концентрація 20 г/л достатня для надання солодкого присмаку.

Наступним етапом роботи було вивчення впливу ароматизаторів на органолептичні показники продукту, призначеного для спортивного харчування. Оскільки сироватковий ізолят не має власного смаку та запаху додавання ароматизаторів значно покращить органолептичні властивості готового продукту на його основі.

Спочатку для попереднього визначення необхідної концентрації ароматизаторів були досліджені водні розчини на прикладі ароматизатору зі смаком шоколаду при концентрації 0,56, 1,68 та 2,6 г/л. Встановлено, що при концентрації 0,56 г/л водний розчин ароматизатору має слабо виражений синтетичний присмак, смак шоколаду недостатній; при концентрації 1,68 г/л водний розчин ароматизатору має виражений смак шоколаду; при концентрації 2,6 г/л композиція має слабо виражений присмак шоколаду з синтетичним відтінком та неприємним післясмаком. Таким чином, для наступних досліджень як найбільш оптимальну було обрано концентрацію ароматизаторів 1,68 г/л.

Далі ароматизатори зі смаком шоколаду, банана, малини та полуниці додавали в композицію індивідуально та разом з фруктозою. Данні органолептичного дослідження наведені на рис. 3.

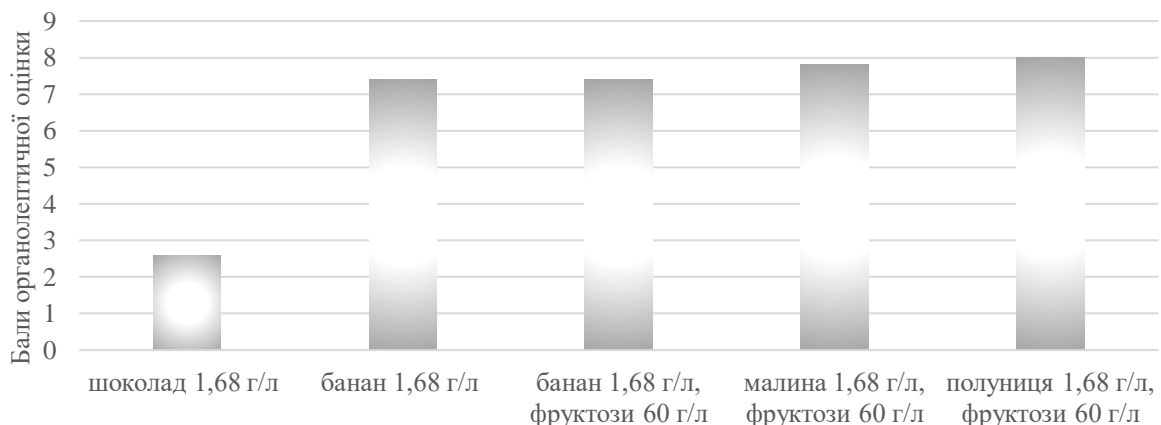


Рис. 3. Результати органолептичного дослідження композицій ізоляту та ароматизаторів.

За отриманими результатами можна зробити висновок, що мінімальну оцінку отримала композиція в склад якої входив ароматизатор шоколаду – вона мала слабо виражений синтетичний присмак, смак

шоколаду не виражений. Додання в композицію фруктози незначно покращило смак, але синтетичний присмак проявився достатньо сильно. Ароматизатори малини та полуниці додавали одразу с фруктозою, оскільки підсолоджувачі дещо пом'якшували смак та частково невілювали синтетичний присмак. Органолептична оцінка композиції з ароматизатором малини та полуниці виявила насичений смак розчину та присутність післясмаку. Максимальну оцінку отримав ароматизатор полуниці, оскільки він надавав смак, який відчувався найбільш природньо.

Всі досліджені ароматизатори надавали композиціям відповідний гарно виражений запах.

Дослідження композиції ізоляту, замінювача цукру та ароматизатору

В продуктах спортивного харчування, в теперішній час, присутні мінімум три складові: концентрат чи ізолят сировоточного, яєчного чи м'ясного білку, цукор (замінювач цукру чи мальтодекстрин, ізомальтулоза), ароматизатор. Саме такий склад дозволяє отримати найкращі органолептичні властивості продукту при його мінімальній вартості.

Для вирівнювання амінокислотного складу з метою покращення якості білку в склад продукту крім сировоточного білку додавався яєчний білок – альбумін. Особливістю альбуміну є дещо неприємний присмак та запах, тому в композиціях з його використанням потрібна більша кількість замінювача цукру та ароматизатору.

Для виявлення впливу суміші молочного та яєчного білків на органолептичні властивості продукту була досліджена наступна композиція: 60 грама ізоляту, 40 г/л альбуміну та 60 г/л фруктози (рис. 4, варіант 1).

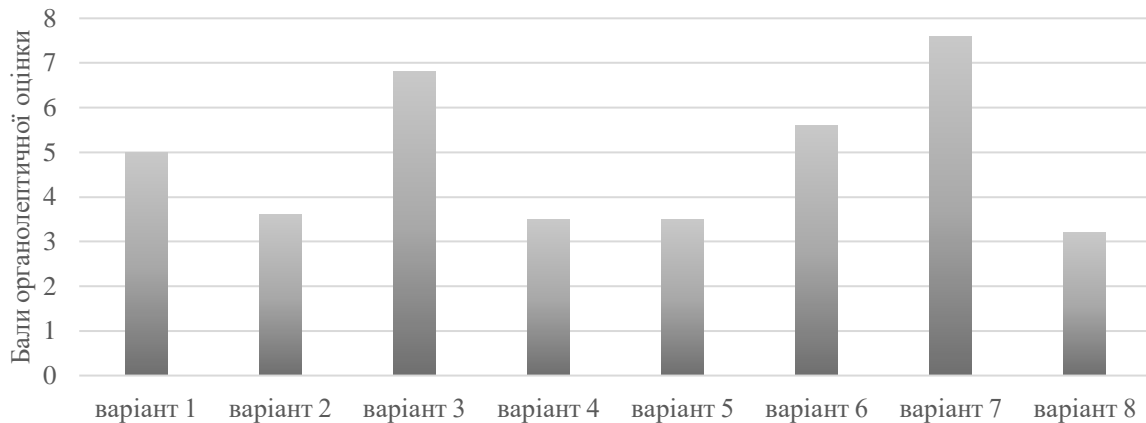


Рис. 4. Результати органолептичного дослідження композицій..

В результаті дослідження встановлено, що смак отриманого продукту добрий, достатньо солодкий, але присутній неприємний запах яєчного концентрату.

На наступному етапі дослідження в якості білкового компонента використовувався тільки альбумін без додавання сировоткового ізоляту, щоб зменшити неприємний запах яєчного концентрату в рецептуру додавався ароматизатор. Склад композиції: 100 г/л альбуміну, 0,56 г/л ароматизатора малини та 60 г/л фруктози (рис. 4, варіант 2).

В результаті дослідження встановлено, що концентрація ароматизатору 0,56 г/л недостатня, оскільки відчувається неприємний запах та смак яєчного концентрату.

На наступному етапі дослідження була отримана низька органолептична оцінка композиції на основі яєчного концентрату до рецептури було повернено ізолят сировоткового білка та збільшена концентрація ароматизатора до 1,68 г/л. Склад композиції: 60 грама ізоляту, 40 г/л альбуміну, 60 г/л фруктози та 1,68 г/л ароматизатора смородини (рис. 4, варіант 3).

Органолептична оцінка композиції виявила, що композиція білків дає кращий смак, ароматизатор при концентрації 1,68 г/л зменшив виражений запах та смак яєчного концентрату але з'явився синтетичний післясмак.

Для виявлення максимально насиченого смаку концентрація ароматизатора була підвищена до 3 г/л. Склад композиції: 100 г/л альбуміну, 3 г/л ароматизатора банану та 60 г/л фруктози. (рис. 4, варіант 4).

Встановлено, що розчин має слабкий запах яєчного концентрату і слабо виражений смак ароматизатора банану. Достатньо висока солодкість. Збільшення концентрації ароматизатора не компенсувало запах та смак яєчного концентрату.

На наступному етапі роботи для посилення та виділення смаку продукту до додавався підсилювач смаку етилмальтол. Використання підсилювача смаку повинно зменшити смак яєчного концентрату і посилити органолептичні властивості підсолоджувачів та ароматизаторів. Склад композиції: 100 г/л альбуміну, 3 г/л ароматизатора банану, 60 г/л фруктози та 0,3 г/л підсилювача смаку етилмальтолу (рис. 4, варіант 5).

Встановлено, що додання підсилювача смаку з концентрацією 0,3 г/л слабо вплинуло на смак продукту.

На наступному етапі дослідження концентрацію підсилювача смаку етилмальтолу було збільшено до 1 г/л. Склад композиції: 100 г/л альбуміну, 3 г/л ароматизатора банану, 60 г/л фруктози та 1 г/л підсилювача смаку етилмальтолу (рис. 4, варіант 6).

Органолептична оцінка розчину виявила відчутний слабкий запах яєчного концентрату. За рахунок підсилювача смаку смак банану став більш вираженим та насиченим, але відчувається післясмак.

Оскільки рецепти на базі яєчного концентрату отримали незадовільну оцінку в якості бази було повернено ізолят сироваткового білку. Склад композиції: 120 г/л ізоляту, 3 г/л ароматизатора банану, 60 г/л фруктози та 1 г/л підсилювача смаку етилмальтолу (рис. 4, варіант 7).

Встановлено насичений смак і запах банану, приємний солодкий смак. Відчувається післясмак.

На наступному етапі роботи була досліджена композиція стевії з ізолятом, ароматизатором банану та етилмальтолом. Склад композиції: 120 г/л ізоляту, 3 г/л ароматизатора банану, 1,56 г/л стевії та 1 г/л підсилювача смаку етилмальтолу (рис. 4, варіант 8).

Висновки

Встановлено, що додавання заміників цукру дозволяє використовувати готовий продукт людям з захворюванням на діабет I та II типу та значно зменшує його калорійність. Але при цьому слід зазначити, що досліджені цукрозамінники за смаковими характеристикам виявились гіршими, ніж фруктоза. Саме фруктоза надавала найбільш натуральний приємний солодкий присмак без післясмаку. Фруктоза як і замітники цукру не викликає збільшення рівня глюкози в крові і, відповідно, інсулінового відгуку в організмі, але має високу енергетичну цінність, ідентичну цукру. Тому продукти, в склад яких входить фруктоза не можуть вважатись малокалорійними і, таким чином можуть класифікуватись як продукти для набору маси – гейнери, особливо якщо замість ізоляту сироваткового білка використовується концентрат сироваткового білка, в якому присутня лактоза.

В результаті дослідження встановлено, що в даному класі продуктів використання підсилювача смаку етилмальтолу навіть при достатньо високих концентраціях значно не впливає на смакові властивості продукту. Для практичного застосування з метою виробництва продукту для спортивного харчування може бути використана наступні композиція (г/л): ізолят сироватковий – 120; підсолоджувач-цукрозамінник фруктоза – 20 або сорбіт – 60 або стевія – 1,4; ароматизатор зі смаком полуниці –1,68.

Список використаної літератури

1. Офіційний сайт «ІНТЕРАЛЬТЕКСПРО» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.foodstuff.com.ua/xarchovi-aromatizatori/> (дата звернення 30.03.2018).
2. Офіційний сайт «Pharma» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://pharma.net.ua/analytic/rating/17133-aptechnyj-rynok-bad-v-ukraine-2010-god> (дата звернення 17.04.2018).
3. Fox P. Milk proteins: Molecular, colloidal and functional properties / P. Fox, D. Mulvihill // Journal of Dairy Research. – 1982. – Vol. 49, issue 4. – P. 679-693. doi:10.1017/S0022029900022822.
4. Can-Peng L. Improvement of Functional Properties of Whey Protein Isolate Through Glycation and Phosphorylation by Dry Heating / L. Can-Peng, E. Hirofumi, S. Ohki, H. Ohtomo, T. Aoki // Journal of dairy science. – 2006. – Vol. 88. – P. 4137-45. 10.3168/jds.S0022-0302(05)73099-X.

References

1. Oficijnij sajt «INTERAL"TEKSPRO». Available at: <http://www.foodstuff.com.ua/xarchovi-aromatizatori/> (accessed 30.03.2018).
2. Oficijnij sajt «Pharma» Available at: <http://pharma.net.ua/analytic/rating/17133-aptechnyj-rynok-bad-v-ukraine-2010-god>. (accessed 17.04.2018).
3. Fox P., Mulvihill D. Milk proteins: Molecular, colloidal and functional properties. Journal of Dairy Research, 1982, vol. 49, issue 4, pp. 679-693. doi:10.1017/S0022029900022822.
4. Can-Peng L., Hirofumi E., Ohki S., Ohtomo H., Aoki T. Improvement of Functional Properties of Whey Protein Isolate Through Glycation and Phosphorylation by Dry Heating. Journal of dairy science, 2006, vol. 88, pp. 4137-45. 10.3168/jds.S0022-0302(05)73099-X.