

УДК 663.674

ДОЦІЛЬНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ КОМПЛЕКСУ БІЛКІВ У РЕЦЕПТУРНОМУ СКЛАДІ МОРОЗИВА АЦИДОФІЛЬНО-СИРОВАТКОВОГО

А. П. Михалевич¹, Г. Є. Поліщук², Т. Г. Осмак³, У. Г. Кузьмик³

¹ магістрант кафедри технології молока і молочних продуктів, НУХТ, Київ, Україна

² завідувач кафедри технології молока і молочних продуктів, докт. техн. наук, НУХТ, Київ, Україна

³ доцент кафедри технології молока і молочних продуктів, канд., техн. наук, НУХТ, Київ, Україна

artur0707@ukr.net

Асортиментний ряд вітчизняного морозива в основному складає високожирна продукція вершкової та пломбірної груп, хоча у світі з кожним роком зростає попит на низькокалорійне молочне морозиво. Однак, характерними вадами консистенції морозива молочного за зниження у ньому вмісту жиру є грубокристалічна структура та гетерогенна повітряна фаза. Саме тому для запобігання такої вади консистенції у молочні суміші додатково вносять вологозв'язувальні компоненти, у тому числі білкові концентрати, як тваринного, так і рослинного походження.

Молочні білки відіграють важливу функціонально-технологічну роль у складі морозива, оскільки є ефективними емульгаторами та піноутворювачами, підвищують в'язкість сумішей і стабілізують консистенцію готового продукту шляхом обмеження наростання розмірів кристалів льоду впродовж його зберігання [1]. Особливо важливу технологічну функцію молочні білки виявляють у морозиві з підвищеним вмістом води, зокрема за вмісту жиру від 0,5 до 5,0 %. За дефіциту сухих речовин, у тому числі й жиру, значно погіршуються органолептичні характеристики продукту через втрату вершкового присмаку і кремоподібної консистенції.

Саме тому численні компанії, які спеціалізуються у сфері інновацій у технології морозива, пропонують до впровадження концентрати рослинних і молочних білків та полісахариди, або суміші білків та полісахаридів у якості міметиків молочного жиру [2].

Технологічні функції білків у складі морозива – це вологозв'язування, емульгування, загущування, піноутворення, стабілізація структури. Тому, окрім збагачення, білки виконуватимуть у складі морозива важливу роль у формуванні його дисперсних систем та органолептичних характеристик.

Низька масова частка білку у сироватці (0,6-0,8%) вимагатиме найсуттєвішого коригування його вмісту у сироватковому морозиві. Нині особливу увагу науковці і технологи приділяють скринінгу заквашувальних культур *Lactobacillus acidophilus*, які здатні виділяти у поживне середовище екзополісахариди. Подібні природним способом продуковані полісахариди виконують роль чинників адгезії корисних мікроорганізмів на поверхні кишківника, а також як натуральні біозагусники стабілізують структуру кисломолочних продуктів і сумішей [3]. У разі ферментації вторинної молочної сировини культурами *Lactobacillus acidophilus*, які продукують екзополісахариди, також підвищується її харчова цінність.

Тому було вирішено підвищити вміст білку у морозиві ацидофільно-сироватковому до значень, що не нижчі за 4 % за рахунок внесенням білкових концентратів.

Вологозв'язувальна здатність складає для сухого знежиреного молока – 58 %, для казеїну – 70 %, казеїнату калію – 125 %, казеїнату натрію – 270 %. Зважаючи на це, найбільш технологічно ефективним білковим концентратом є казеїнат натрію. Цей

білок покращує збитість, емульгування та стійкість структури морозива за рекомендованого вмісту від 0,5 до 1,0 % [4], тому саме його, у поєднанні іншими, було вирішено застосувати для проведення дослідження.

Для підтримання балансу за вмістом СЗМЗ для морозива ацидофільно-сироваткового було обрано сироватку демінералізовану для попередження виникнення солоного присмаку у морозиві, який зазвичай з'являється у разі перевищення у його складі більше ніж 3% сироватки сухої недемінералізованої.

У випадку застосування сироватки як молочної основи вміст білку зменшується найсуттєвіше – від 3,23% (контроль) до 1,28% (морозиво на сироватці) за одночасного значного зсуву у бік переважання у складі СЗМЗ лактози та мінеральних солей – від 62,87 % (контроль) до 85,29% (для морозива сироваткового). Тому саме морозиво сироваткове найбільше потребує збагачення молочно-білковими концентратами за нестатку ефективного біополімеру – білку, що зв'язує вільну воду, структурує суміші та стабілізує структуру морозива.

З метою виявлення раціонального вмісту білкових концентратів у складі морозива ацидофільно-сироваткового, було досліджено можливість збагачення продукту казеїнатом натрію (КН), концентратом сироваткових білків, одержаних методом ультрафільтрації (КСБ-УФ) та соєвим білковим ізолятом (СБ).

Вміст білку у морозиві ацидофільно-сироватковому за рахунок білку, що привнесений сироваткою, складає усього 1,28%. Тому з метою надання продукту статусу «збагачений білком» з відповідним підвищенням його вмісту не нижче 4%, було розраховано рекомендований вміст молочно-білкових концентратів, які мають привнести до складу продукту не менше 2,75-3,0 % чистого білку. З цією метою для збагачення дослідних зразків морозива було обрано вміст молочно-білкових концентратів в діапазоні від 0,75 до 3,75% з кроком 0,75 %.

За результатами аналізу функціонально-технологічних характеристик білків, можна рекомендувати масову частку КСБ-УФ на рівні 1,0-1,5%, а вміст КН у складі морозива, внаслідок прояву лужного присмаку, не зважаючи на його інші переваги, слід застосовувати у кількості не більше 0,75 %.

Соевий білковий ізолят, як і КСБ-УФ, можна рекомендувати у кількості близько 1,0-1,5 %, хоча цей білок менш ефективний у складі морозива ацидофільно-сироваткового.

Перспектива подальших досліджень полягає у розрахунку біологічної цінності готового продукту, збагаченого білком, за амінокислотним скором для застосування одержаних результатів у маркетинговому просуванні нового виду морозива на ринку. Також слід вирішити питання щодо часткового зниження вмісту цукру у морозиві для зниження його глікемічного індексу.

Список літератури:

1. *Rybak, O.* The role of milk proteins in the structure formation of dairy products / *O. Rybak* // *Ukrainian Food Journal*. - 2014. Volume 3. - P. 350-360.
2. *Meena, G. S.* Milk protein concentrates: opportunities and challenges / *G.S. Meena, A.K. Singh, N.R. Panjagari* // *Journal of Food Science and Technology*. – 2017. - № 54 (10). - P. 3010–3024.
3. *Bull, M.* The life history of *Lactobacillus acidophilus* as a probiotic: a tale of revisionary taxonomy, misidentification and commercial success / *M. Bull, S. Plummer, J. Marchesi & oth.* // *Microbiol Letts*. – 2013. - № 349. – P. 77–87.
4. *Polischuk, G.* DETERMINING THE EFFECT OF CASEIN ON THE QUALITY INDICATORS OF ICE CREAM WITH DIFFERENT FAT CONTENT / *G. Polishchuk, N. Breus, I. Shevchenko & oth.* // *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. – 2020. - VOL 4, № 11 (106) – P. 24–30.