

3. Аймесон, А. Пищевые загустители, стабилизаторы и гелеобразователи [Текст] / А. Аймесон; пер. с англ. под. ред. С. В. Макарова. — СПб.: Профессия, 2012. — 408 с.

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ МОЛОЧНО—БІЛКОВОГО КОНЦЕНТРАТУ КАЗЕЇНУ В ТЕХНОЛОГІЇ ДІАБЕТИЧНИХ ВИРОБІВ

Дробот В. І., д-р техн. наук, проф., Шевченко А. О., аспірант,
Марченко О. С., магістрант
Національний університет харчових технологій, м. Київ

Вступ. Останнім часом значне занепокоєння викликає поширення захворювання на цукровий діабет, особливо серед молодого населення. Кількість хворих становить мільйони чоловік, проте експерти вважають, що число незареєстрованих хворих удвічі більше [1].

Харчування — один із ключових факторів при підтримці здоров'я осіб, які страждають на цю хворобу. Хліб є одним із основних продуктів харчування, а булочки та здобні вироби користуються широким попитом серед населення. Але хворі на цукровий діабет не можуть споживати ці вироби, а кількість їх для спеціального діабетичного призначення доволі мала. Крім того на вітчизняному ринку практично немає хлібобулочних виробів з низьким глікемічним індексом, які при цьому володіють високою харчовою та біологічною цінністю. В технології діабетичних виробів поряд із цукрозамінниками використовують моносахарид фруктозу. Він солодший за сахарозу в 1,5...1,7 рази, для засвоєння не потребує інсуліну, помітно не впливає на рівень цукру в крові [2].

Особам з діабетом необхідно мати повноцінні білки в щоденному раціоні харчування. Тому актуальним є підвищення біологічної цінності хлібобулочних виробів за рахунок збагачення їх джерелами повноцінного білка [3]. Як відомо тваринні білки є найбільш повноцінними за збалансованістю амінокислотного складу [4]. Вченими встановлено, що найкращими білковими збагачувачами тваринного походження є молочно—білкові концентрати. Засвоюваність їх досягає 96...98 % [5].

Тому за мету було поставлено дослідити вплив молочно—білкового концентрату-казеїну на процес виготовлення булочки з фруктозою для хворих на цукровий діабет.

Матеріали і методи. Під час проведення досліджень готували тісто із борошна вищого сорту з середніми хлібопекарськими властивостями, в яке додавали 5 % фруктози до маси борошна. Казеїн вносили у кількостях 7,2; 10,8 та 14,4 % до маси борошна, що відповідає забезпеченню організму у білку 20 %, 30 % та 40 %. Визначали вплив добавки на мікробіологічні процеси за показником газоутворювальної здатності тіста, на структурно—механічні властивості за кількістю та якістю клейковини, показниками газотримувальної та формотримувальної здатності та на біохімічні процеси в тісті за динамікою накопичення та збродження цукрів, а також на якість готових виробів. Контролем був зразок з фруктозою без казеїну.

Результати. В результаті проведених досліджень встановлено зменшення виділення вуглекислого газу в процесі бродіння тіста при додаванні казеїну. Встановлено, що в рецептурі з добавкою газоутворювальної здатності тіста погіршилась на 7,1...9,9 % зі збільшенням дозування казеїну у порівнянні з контролем, що можна пояснити зниженням активної кислотності тіста внаслідок буферності молочних білків, що негативно впливає на ферментативний гідроліз крохмалю і накопичення мальтози.

Дослідження структурно—механічних властивостей тіста за кількістю та якістю клейковини показали, що після відлежування його протягом 20 хв при температурі 30 °С вміст сирової клейковини зменшується на 9,1...10,3 %, клейковина укріплюється, що можна пояснити тим, що молочні білки не беруть участі у формуванні клейковини, а також утворюють комплекси зі складовими борошна, які впливають на в'язкість тіста.

За показником питомого об'єму тіста встановлено зменшення його газотримувальної здатності на 0,8...7,1 % залежно від дозування, що очевидно пов'язано з негативною дією казеїну на еластичність клейковинного каркасу, в результаті чого погіршується утримання CO₂.

За розпливанням кульки тіста встановлено погіршення його формотримувальної здатності. Це пояснюється зменшенням в'язкості тіста.

Вплив добавки на біохімічні процеси в тісті є також вагомим, про що свідчить зменшення кількості утворених цукрів на 26...47 % і зброджених цукрів на 35...50 % за 3 години бродіння тіста зі збільшенням дозування казеїну, що вказує на зниження активності діяльності дріжджової мікрофлори.

Зміни перебігу мікробіологічних, біохімічних та колоїдних процесів обумовлюють якість готових виробів. Зі збільшенням білка у рецептурі знижується питомий об'єм хліба на 7,7...15,4 %, формостійкість — на 2,3...9,5 %, та пористість м'якушки — на 5,2...6,5 %.

З метою покращення якості виробів з казеїном використовували сумісне внесення в тісто казеїну та сухої пшеничної клейковини (СПК). Оптимізацію технологічного процесу проводили за методом математико—статистичного моделювання Бокса—Уїлсона. Критерієм оптимальності був питомий об'єм хліба, факторами оптимізації обрано кількість казеїну, кількість СПК та тривалість бродіння. Отримано наступне рівняння регресії $Y=282,125+(-3,875 \cdot X_1)+5,125 \cdot X_2+1,875 \cdot X_3$. Встановлено оптимальне дозування казеїну у кількості 10,1 % до маси борошна, СПК — 2 % та тривалість бродіння — 150 хв.

При сумісному впливові казеїну та СПК встановлено, що додання СПК практично не впливає на накопичення кислотності під час дозрівання тіста. Інтенсифікується процес бродіння, що зумовлює збільшення питомого об'єму тіста. Це призводить до збільшення питомого об'єму хліба на 12 %, покращення формостійкості, пористості на 4 % та помітного покращення стану м'якушки.

Висновки. В результаті проведених досліджень встановлено, що збагачення діабетичних хлібобулочних виробів з фруктозою казеїном призводить до зменшення бродильної активності дріжджової мікрофлори та погіршення структурно—механічних властивостей та біохімічних процесів в тісті, знижує якість готових виробів. Але зважаючи на його цінний амінокислотний склад, можна вважати доцільним додавання цієї добавки в тісто у якості джерела повноцінного білка разом з сухою пшеничною клейковиною. Їх сумісне внесення дозволить покращити перебіг технологічного процесу виготовлення булочних виробів з фруктозою та якість готових виробів.

Література

1. Тронько, М. Д. Епідеміологія цукрового діабету [Текст] / М. Д. Тронько, А. С. Єфімов, В. І. Кравченко, В. І. Паньків — К.: НДІЕтаОР ім. В. П. Комісаренка АМН України, 1996. — 152 с.
2. Углеводы в пищевых продуктах [Текст] / М. О. Полумбрик [и др.]; РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по продовольствию», Национальный университет пищевых технологий, Украина. — Минск: ИВЦ Минфина, 2016. — 591 с.
3. Капрельянц, Л. В. Функціональні продукти [Текст]: монографія / Л. В. Капрельянц, К. Г. Юргачова. — О.: Друк, 2003. — 312 с.
4. Кретович, В. Л. Проблема пищевой полноценности хлеба [Текст] / В. Л. Кретович, Р. Р. Токарева. — М.: Наука, 1978. — 287 с.
5. Hoffman, Jay R. Protein — Which is Best? [Text] / Jay R. Hoffman, Michael J. Falvo // Journal of Sports Science & Medicine. — 2004. — № 3. — P. 118 — 130.