

**Вікторія ДОРОХОВИЧ**

# **ДОЦІЛЬНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ЦУКРОЗАМІННИКІВ НОВОГО ПОКОЛІННЯ В ТЕХНОЛОГІЇ КОНДИТЕРСЬКИХ ВИРОБІВ**

У ХХ ст. зросла кількість хворих на цукровий діабет: на початок ХХІ ст. вона досягла 150 млн, і прогноз на майбутнє невтішний – до 2010 р. ця кількість може зрости вдвічі. За офіційними даними, в Україні зареєстровано біля 1 млн таких хворих. Медики зазначають, що ці цифри потрібно помножити в декілька разів, оскільки багато людей знаходяться на первинній стадії діабету, коли їх ще не ставлять

на диспансерний облік<sup>1</sup>. Людям, хворим на цукровий діабет, доцільно притримуватися дієти, яка виключає споживання цукрози й глюкози; обмежує споживання жирів із високим вмістом насичених жирних кислот, тобто тваринних; передбачає збільшення використання рослинних олій, білків, вітамінів, мінеральних речовин.

Люди генетично звикли споживати продукти із солодким смаком. У хворих на цукровий діабет, особливо у дітей, потяг до солодкого загострений. Саме тому в усьому світі інтенсивно ведеться пошук нових солодких речовин і розроблення технологій харчових продуктів з їхнім використанням.

Традиційними заміниками сахарози, що знайшли застосування у виробництві кондитерських виробів, є багатоатомні спирти ксиліт і сорбіт, а також моносахарид фруктоза.

Сьогодні на ринку з'явилися нові солодкі речовини, які можуть бути заміниками цукру, – це ізомальт і лактитол<sup>2</sup>. Вони мають низький глікемічний індекс (3%), невисоку калорійність і володіють пребіотичними властивостями. Теплота розчинення становить, (кДж/кг): для цукрози – 18; лактиолу – 52; ізомальту – 39; сорбіту – 121; ксиліту – 153. Лактитол та ізомальт є цукрозамінниками з невисоким ендотермічним ефектом, саме тому їх доцільно використовувати при виготовленні кондитерських виробів, де охолоджувальний ефект не бажаний, зокрема у борошняних виробках. Нові цукрозамінники розчиняються у воді, але їхня розчинність при 20 °С менше, ніж цукрози: лактиолу – 56, а ізомальту – 27%. На відміну від традиційних цукрозамінників-поліолів – ксиліту та сорбіту – лактитол та ізомальт мають низьку гігроскопічність<sup>3</sup>. Незважаючи на їхні переваги, вони ще не знайшли широкого застосування у технологіях кондитерських виробів, тому дослідження якості борошняних напівфабрикатів і готової продукції є актуальним.

У Київському національному торговельно-економічному університеті та Національному університеті харчових технологій (м. Київ) проводяться наукові дослідження, спрямовані на раціональне використання цих цукрозамінників при виготовленні кондитерських виробів.

Проведено дослідження по визначенню впливу лактиолу та ізомальту на формування структури пісочного, бісквітного, білково-збивного та тіста для кексів і готових виробів. За контрольний зразок обрано рецептури бісквітного й білково-збивного напівфабрикату, печива

<sup>1</sup> Астамирова Х., Ахманов Х. Настольная книга диабетика. – М.: Изд-во "Эксмо-пресс", 2001. – 400 с.

<sup>2</sup> Дорохович В., Соловйова О. Кваліметрична оцінка цукрозамінників-поліолів // Товари і ринки. – 2007. – № 2. – С. 101-107.

© Вікторія Дорохович, 2008

<sup>3</sup> Карпачов В.В. Сахара и сахарозаменители. – К.: Книга плюс, 2004. – 320 с.

"Листики", кексу "Столичний"<sup>4</sup>. Структурно-механічні параметри тіста для здобного печива визначено за величиною граничної напруги зсуву (ГНЗ) пенетрометром АР 4/1 (рис. 1).

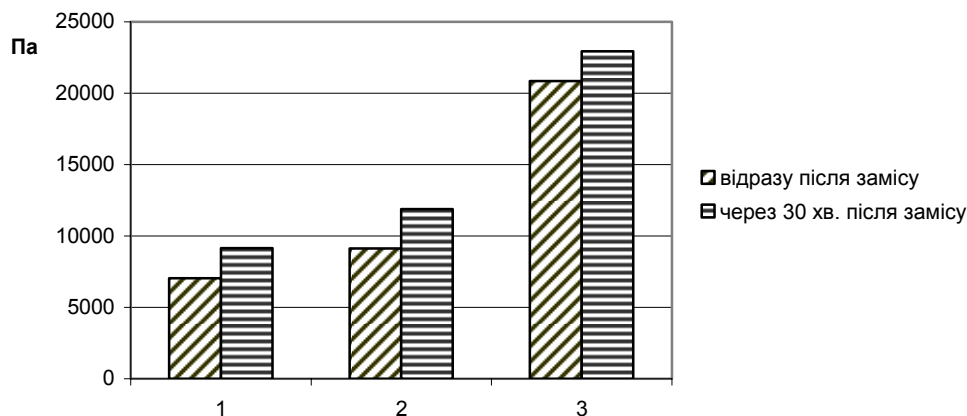


Рис. 1. Гранична напруга зсуву тіста:  
1 – на цукрі; 2 – на лактитолі; 3 – на ізомальті

Тісто на лактитолі та ізомальті має вищі ГНЗ, ніж на цукрі, що зумовлює ущільнення структури тіста, однак при застосуванні лактитолу воно помірне й не створює ускладнень під час формування виробів.

Ущільнення структури тіста можна пояснити різною розчинністю цукрози, лактитолу та ізомальту. З підвищенням температури розчинність лактитолу наближається до розчинності цукру, а розчинність ізомальту залишається набагато нижчою. Проте такий вид тіста має невисоку вологість, і вся волога знаходиться у зв'язаному стані. Отже розчинність цукрозамінників хоча й буде мати вплив на формування структури тіста, цей фактор є менш вагомим, ніж при виготовленні тіста, до складу якого входить волога у вільному стані, наприклад для пряників, цукрового й зтяжного печива.

Різницю в структурі тіста на цукрі, лактитолі та ізомальті можна також пояснити їхнім різним хімічним складом і взаємодією з біополімерами борошна. Для наближення структурно-механічних характеристик тіста з ізомальтом до відповідних на цукрі можна використовувати компоненти, які послаблюють структуру тіста. Таким компонентом може бути фруктоза, яка водночас підвищуватиме солодкість готового продукту, що є позитивним фактором для хворих на цукровий діабет. Також частину пшеничного борошна можна замінювати на інші види, наприклад вівсяне, яке послаблює структуру тіста

<sup>4</sup> Сборник рецептур мучных кондитерских и булочных изделий. – М.: Экономика, 1985. – 295 с.

та зменшує кількість крохмалю у рецептурних композиціях. Водночас це уможлиблює збільшення вітамінів і мінеральних речовин, що є позитивним для борошняних кондитерських виробів, які можуть споживати усі верстви населення, зокрема хворі на цукровий діабет.

Оптимальним цукрозаамінником при виробництві здобного (пісочно-відсадного) печива є лактитол. Енергетична цінність такого печива на 7–8 % менше аналогічного виробу на цукрі, що є перевагою з погляду зниження калорійності раціонів харчування.

Тісто для кексів відноситься до пастоподібних мас і визначення його структурних показників пенетрометром ускладнено. Густина тіста – один із важливих параметрів структури готового кексу. Її визначено для тіста, виготовленого на лактитолі та ізомальті. Дослідами встановлено, що густина тіста на лактитолі менше такої на цукрі, а на ізомальті, навпаки, більше, ніж на цукрі (рис. 2, а). Відповідно кекси на ізомальті мали значно щільнішу структуру, ніж кекси на цукрі. Вироби на лактитолі за своїми показниками наближаються до виробів на цукрі – з добре розвинутою пористою структурою та еластичною м'якушкою (рис. 2, б).

При виготовленні кексів, які можна рекомендувати для споживання усім групам населення, а також хворим на цукровий діабет, доцільно використовувати лактитол, який знижує калорійність виробів на 10 %.

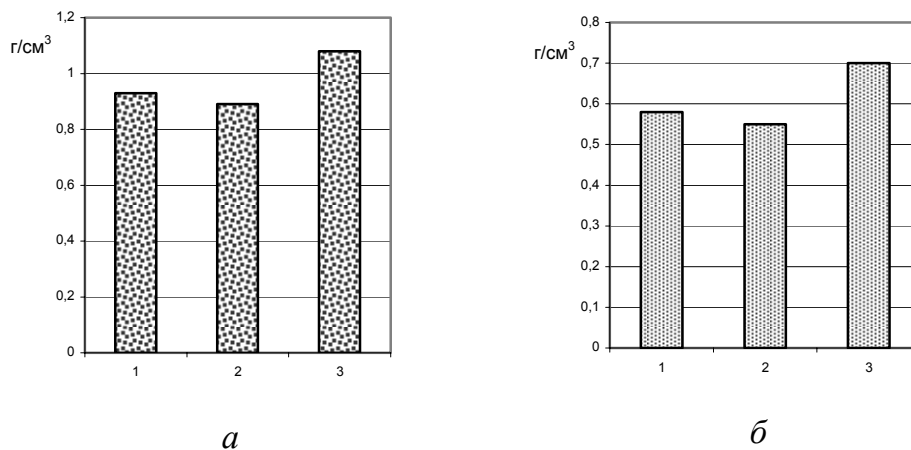


Рис. 2. Структурні характеристики тіста (а) та готового кексу (б):  
1 – на цукрі; 2 – на лактитолі; 3 – на ізомальті

Дослідження по визначенню можливості використання лактитолу та ізомальту при виробництві бісквітних напівфабрикатів показали, що лактитол позитивно впливає на структуру бісквітного напівфабрикату. Під час виготовлення тіста "холодним" способом його щільність на цукрі-піску становить  $350 \text{ кг/м}^3$ , на лактитолі –  $330 \text{ кг/м}^3$ , на ізомальті –  $550 \text{ кг/м}^3$ . Отже, бісквітний напівфабрикат на лактитолі має щільність

тіста на 6 % меншу, ніж на цукрі, а ізомальт, навпаки, значно ущільнює його структуру. При виготовленні тіста для бісквіту способом, який передбачає підігрів суміші меланж – ізомальт до температури 45–50 °С, щільність бісквіту значно зменшувалась і наближалася до відповідної характеристики виробу на цукрі-піску.

Таким чином, бісквіти можна виготовляти як із застосуванням лактитолу, так і ізомальту, але раціональні параметри процесу приготування тіста в них різні. Зниження калорійності бісквітів за рахунок застосування лактитолу та ізомальту більш істотне ніж у печиві та кексах і становить 15–17 %.

При виробництві білково-збивних напівфабрикатів із лактитолом та ізомальтом встановлено їхній позитивний вплив на структуру. Головним чинником, який зумовлює формування структури білково-збивного напівфабрикату, є процес піноутворення. Проведено дослідження піноутворювальної здатності (ПУЗ) та стійкості піни (СП) систем *яєчний білок – цукор*, *яєчний білок – лактитол*, *яєчний білок – ізомальт* при співвідношенні білок – цукор/цукрозамінники, що притаманно білково-збивному напівфабрикату.

Максимальне піноутворення властиве білковим системам з лактитолом, мінімальне – з ізомальтом (рис. 3, а). Піна у білкових системах з поліолами лактитолом та ізомальтом більш стійка порівняно із системою на цукрі (рис. 3, б).

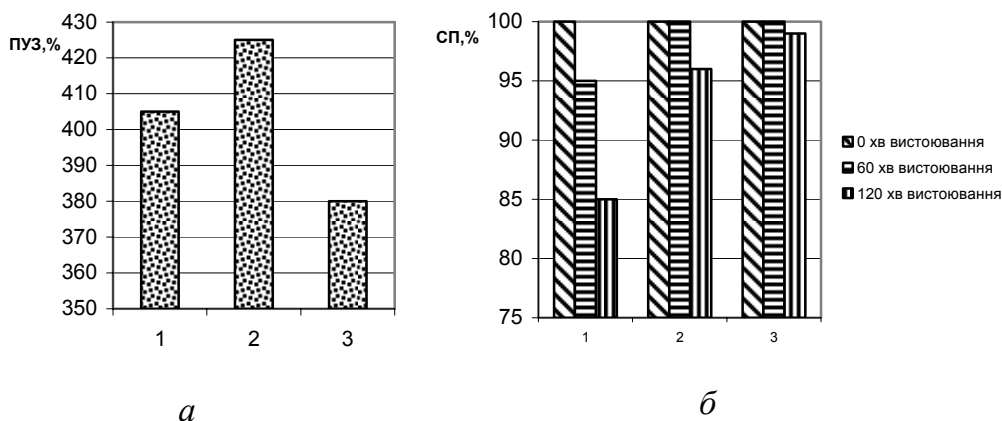


Рис. 3. Піноутворювальна здатність (а) та стійкість піни (б) систем:  
1 – яєчний білок – цукор; 2 – яєчний білок – лактитол;  
3 – яєчний білок – ізомальт

Сьогодні білково-збивні вироби із використанням цукрозамінників відсутні на ринку України. Можливо це пов'язано з тим, що традиційні цукрозамінники ксиліт, сорбіт і фруктоза мають високу гігроскопічність, внаслідок чого небажаним є поглинання вологи з оточуючого середовища при зберіганні білково-збивних виробів. Низька гігроскопічність лактитолу та ізомальту спричинить позитивний вплив на якість виробів під час зберігання.

Отже, при виробництві білково-збивних виробів застосування лактитулу та ізомальту є доцільним, причому зниження калорійності відбувається на 40 %, що дає змогу віднести їх до виробів "із редукованою калорійністю".

Таким чином, використання нових цукрозамінників – лактитулу та ізомальту – уможлиблює розширення асортименту кондитерських виробів, які можуть споживати усі верстви населення, зокрема хворі на цукровий діабет.