

Рис. 3. Рівень руйнування структури (α , %) бісквітного тіста на: 1 – сорбіті, 2 – цукрі, 3 – фруктозі, 4 – лактитолі, 5 – ізомальті

ший поверхневий натяг мають розчини поліолів, а розчини моно- та дисахаридів мають поверхневий натяг дещо більший, що вірогідно можна пояснити властивостями поліолів як ПАВ. Якщо поверхневий натяг розчинів цукру прийняти за 100 %, то поверхневий натяг сорбіту буде меншим на 16 %, лактитолу – на 15,5 %, ізомальту на 14 %.

При збиванні яєчно-цукрової суміші відбувається розчинення цукру і диспергування повітря. Поступово утворюється густа піна з розвинутою поверхнею розподілу фаз. Така система має надлишок поверхневої енергії, термодинамічно нестійка і має здатність самовільно скорочувати поверхню розподілу фаз. Після припинення збивання піна починає руйнуватись внаслідок витікання надлишкової рідини з плівок та синерезису, дифузного перенесення газу від маленьких бульбашок до великих. Це призводить до потоншення плівок, що викликає зближення та злиття окремих бульбашок повітря, тобто відбувається коалесценція піни. Викликає інтерес визначення впливу цукрозамінників на стійкість піни (табл. 1).

У ході дослідження стабільності піни було відзначено, що системи з поліолами мають більш стійку структуру. Максимальну стійкість має піна з ізомальтом. Можливо, це можна пояснити збільшенням в'язкості системи та наявністю твердих частинок, які залишаються у системі внаслідок того, що розчинність ізомальту мінімальна.

Технологія бісквітів передбачає різні технологічні операції: збивання маси, заміс тіста, формування (наприклад, розливання у форми) тощо. Структури коагуляційнопіноподібні, до яких відноситься бісквітне тісто, є слабоструктурованими і легко піддаються зовнішнім впливам. Тому суттєве практичне значення має поведінка бісквітного тіста під дією

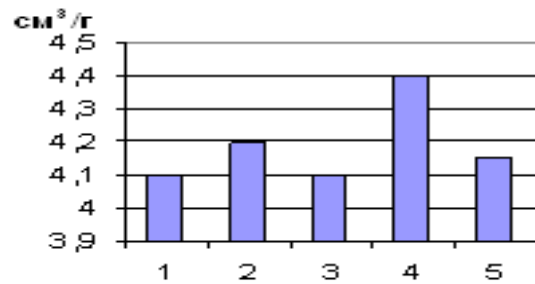


Рис. 4. Питомий об'єм бісквітів виготовлених на: 1 – цукрі, 2 – фруктозі, 3 – сорбіті, 4 – лактитолі, 5 – ізомальті

навантажень. Нами були проведені дослідження з визначення рівня руйнування структури бісквітного тіста, яке виготовлено із застосуванням різних цукрозамінників. Ступінь руйнування структури бісквітного тіста було розраховано за результатами досліджень, отриманих за допомогою ротаційного віскозиметра сталої напруги зсуву ВПН-0,2М (рис. 3). Ступінь руйнування структури бісквітного тіста, виготовленого із застосуванням цукру та різних цукрозамінників, визначався як величина, що показує, яка частина структурної сітки від первинної зруйнувалась за даної напруги зсуву.

Експериментальні дані показують, що використання цукрозамінників (ізомальту, лактитолу, фруктози) сприяє підвищенню стійкості тіста до руйнування, порівняно з тістом на цукрі. Це дозволяє прогнозувати краще збереження структури бісквітного тіста під час формування виробів та на початкових етапах термооброблення.

З метою підтвердження висунутого припущення було визначено питомий об'єм бісквітів, виготовлених на фруктозі, лактитолі, ізомальті. Встановлено (рис. 4), що максимальний питомий об'єм притаманий бісквіту на лактитолі, питомий об'єм бісквіту на ізомальті, виготовленого „теплим” способом, наближається до відповідної характеристики бісквітного тіста на цукрі.

Проведені дослідження показали доцільність застосування фруктози, лактитолу, ізомальту при виробництві бісквітів. Ґрунтуючись на результатах проведених досліджень розроблено технології бісквітів, які можна рекомендувати споживати усім групам населення у т.ч. хворим на цукровий діабет.

Поступила 02.2012

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Clair, M. Hailer Functional Foods; Theri Role in Disease Prevention and Health Promotion [Текст] / М. Clair // Food Technology. – 1998. – № 52 (2). – Р. 57–62.
2. Астамиров, Х. Настольная книга диабетика [Текст] / Х. Астамиров, М. Ахманов. – М.: ЭКСМО-ПРЕСС, 2001. – 400 с.
3. Тутельян, В.А. Новые стратегии в лечебном питании [Текст] / В.А. Тутельян, Т.С. Попова – М.: Медицина, 2002. – 141 с.
4. Тихомиров, В.П. Пены. Теория и практика получения и разрушения [Текст] / В.П.Тихомиров – М.: Химия, 1983. – 264 с.
5. Зубченко, А.В Физико-химические основы технологии кондитерских изделий [Текст] / А.В. Зубченко – Воронеж: ВТТА, 1997. – 413 с.

УДК 664.668

СИРОХМАН І.В., д-р техн. наук, професор, ЛОЗОВА Т.М., канд. техн. наук, доцент,

ГИРКА О.І., канд. техн. наук, асистент

Львівська комерційна академія, м. Львів

ПОЛІПШЕННЯ СПОЖИВНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ПЕЧИВА

У статті наведено матеріал про можливість поліпшення споживних властивостей і підвищення стійкості у зберіганні цукрового печива з низьким і середнім вмістом жиру, з додаванням кверцетину без і з аскорбіновою кислотою і чайно-катехінового концентрату.

Ключові слова: печиво цукрове, антиоксиданти рослинного походження, харчова цінність, стійкість у зберіганні, накопичення продуктів окиснення і гідролізу.

The article contains material about the possibilities of improving consumer properties and increased stability in storage of sugar cookies with low and moderate fat, with the addition quercetin without and with ascorbic acid and tea-

katechinovoconcentrate.

Keywords: sugar cookies, herbal antioxidants, nutritional value, stability in storage, the accumulation of products of oxidation and hydrolysis.

Борошняні кондитерські вироби характеризуються високим вмістом вуглеводів і незначною кількістю біологічно цінних сполук. Тому науковці працюють над врахуванням особливостей оцінки харчової цінності кондитерських виробів здорового харчування [1]. Споживні властивості печива

значною мірою залежать від рецептурного складу і дотримання технологічних операцій приготування. Це особливо актуально для виробів функціонального призначення, асортимент яких поступово розширюється [2]. Вагома частка печива характеризується невисоким вмістом білків, харчових волокон, ненасичених жирних кислот, вітамінів.

Направлена зміна харчової цінності печива можлива за рахунок включення до рецептури цінних збагачувачів, прикладом яких можуть бути порошки дикорослих плодів та біологічно активні сполуки, які входять до їх складу.

З урахуванням значної частки жирів виникають проблеми забезпечення стійкості продуктів під час зберігання. За останні роки проводяться дослідження поліпшення жирно-кислотного складу жирів для кондитерської галузі. Основними тенденціями у виробництві спеціалізованих жирів є зниження трансізомерів насичених жирних кислот і створення бар'єрних жирів [3]. Жири не стійкі у зберіганні і піддаються окиснювальним, гідролітичним та іншим перетворенням. Важливим напрямом підвищення стійкості у зберіганні можна вважати використання антиоксидантів рослинного походження, які можуть взаємодіяти з активними радикалами. Водночас частина сполук, зокрема екстракт вичавок ягід чорної смородини, дозволяють розширити функціональні властивості кондитерських виробів [4]. Проведені дослідження щодо використання антоціанового пігменту журавлини [5] і нетрадиційної сировини у виробництві кондитерських емульсій [6]. Особливе значення приділяють пошуку ефективних антиоксидантів, у числі яких відомий кверцетин як представник флавонолів, оскільки він досить поширений у продуктах харчування, але його надходження з ними складає 20 – 25 мг на добу. Цибуля, яка містить глікозиди, вважається кращим джерелом кверцетину, ніж яблука і чай, які містять рутин. Значна увага приділяється застосуванню у кондитерському виробництві різних екстрактів. Наприклад, екстракт зеленого чаю добавляли в бісквіт, як джерело катехінів. Встановлено, що катехіни в тісті стійкі під час випікання [7].

Мета дослідження – вивчення впливу біологічно цінних добавок на споживні властивості печива цукрового і забезпечення підвищеної стійкості продукції під час зберігання. Для цього виготовлені зразки печива з низьким і середнім вмістом маргарину з додаванням в емульсійну систему кверцетину і кверцитину з аскорбіновою кислотою або чайно-катехінового концентрату. Дослідні зразки печива, виготовлені в кондитерському цеху, досліджували за органолептичними і фізико-хімічними показниками, порівнювали з контрольним зразком печива (без добавок) і зберігали за температури (18±2) °С. Інтервал випробувань нових виробів складав 1 місяць. Дослідження нових зразків печива, які зберігали у картонних коробках, проводили щомісяця. Свіжі вироби мали приємний, добре виражений смак і аромат, виділялись певним, привабливим відтінком без сторонніх включень. Під час зберігання якість контрольних зразків (без добавок) поступово погіршувалась, що відобразалося на зміні смаку і запаху. Внесені добавки гальмували небажані перетворення жиру, що відобразилося на органолептичних показниках. Після 3 місяців зберігання тільки контрольний зразок печива на маргарині мав слабо виражений запах прогірклого жиру. Накопичення перекисних сполук підтверджує вплив природних антиоксидантів на автоокиснення жиру печива (рис. 1).

У контрольному зразку помітне накопичення перекисних сполук виявлено за період з 2-х до 3-х місяців, за який перекисне число збільшилося у 2,1 рази. В наступні місяці це зростання коливалось в межах 1,8 (4 міс.), 1,4 (5 міс.), 1,6 рази

(6 міс.). Використаний кверцетин гальмував радикальні реакції, що виявлено на початковому етапі дослідження (1 міс.) 1,2 рази, а з подовженням терміну зберігання поступово збільшувалась різниця між величинами цього показника у контролі і печиві з додаванням кверцетину. Ця різниця досить помітна на наступних етапах дослідження: 3 міс. - 2,2 рази, 4 міс. - 2,4 рази, 6 міс. - 2,1 рази.

Внесення суміші кверцетину з аскорбіновою кислотою забезпечило підвищену синергетичну ефективність, що зростала в процесі зберігання: 3 міс. - 1,3 рази, 4 міс. - 1,6; 5 міс. - 1,7; 6 міс. - 1,8 рази.

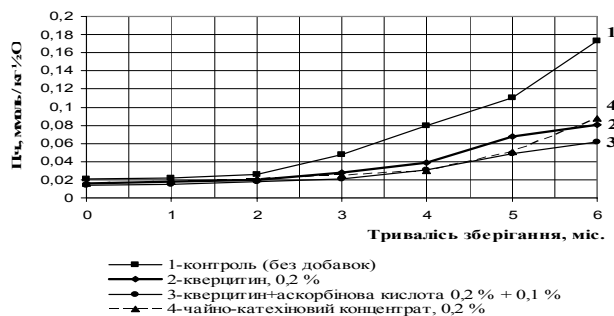


Рис. 1. Зміна перекисного числа жиру печива, що містить 8 % жирної основи маргарину і антиоксиданти за температури зберігання (18±2) °С



Рис. 2. Зміна перекисного числа жиру печива, що містить 12 % жирної основи маргарину і антиоксиданти за температури зберігання (18±2) °С

Антиокиснювальні властивості кверцетину зумовлені наявними ортогідроксильними групами у боковому кільці, подвійним зв'язком між C₂ і C₃, кето групою у C₄ і вільними гідроксилами у C₃, C₅ і C₇. Стабільні комплекси з міддю можуть утворювати дві активні групи кверцетину. Кверцетин інгібує окиснювальну активність міді завдяки утворенню хелатів.

Підвищена концентрація жиру у печиві зумовила прискорене окиснення контрольного зразка (рис. 2).

За результатами порівняння величини перекисного числа двох контрольних зразків печива (без добавок) встановлено, що із збільшенням тривалості зберігання до 2-х місяців зростає різниця між якістю жиру печива (12 %) і (8 %), оскільки різниця між величинами перекисного числа жиру двох зразків досягає 1,5 рази. У наступні проміжки досліджень вона коливається в межах 1,2 – 1,3 рази. Ефективність кверцетину, особливо в поєднанні з аскорбіновою кислотою, децю вища.

Частину відходів чайного куща переробляють з виділенням чайно-катехінового концентрату. Нами він включений до рецептурного складу дослідних зразків печива (0,2 % у перерахунку на суху речовину). Вважають, що цей концентрат містить не тільки катехіни, але і таніни. Використана

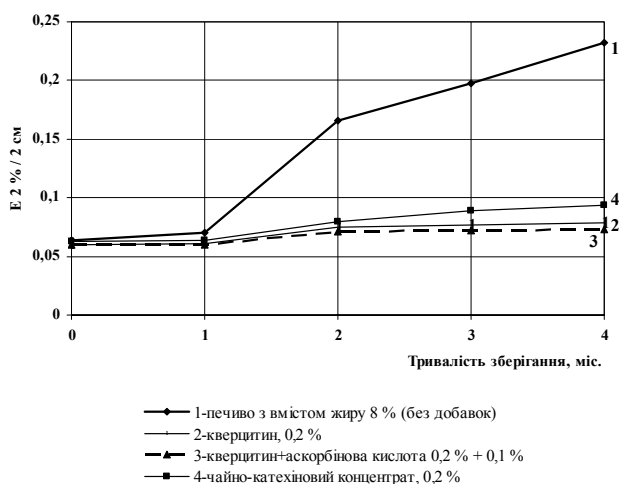


Рис. 3. Накопичення $\alpha\alpha'$ -дикарбонільних сполук у печиві з вмістом жиру 8 %, яке зберігалось за температури $(18\pm 2)^\circ\text{C}$, $E^{2\%}/2\text{см}$

концентрація ефективно гальмувала окиснення жирової основи маргарину печива і була близька до ефективності дії кверцетину протягом 3-х місяців зберігання, а надалі вона зростала. Аналогічна закономірність встановлена у печиві цукровому з вмістом жиру 12 %. У числі продуктів окиснення жиру дослідили накопичення $\alpha\alpha'$ – дикарбонільних сполук, наявність яких свідчить про глибину окиснювальних процесів (рис. 3, 4).

У свіжих виробках $\alpha\alpha'$ – дикарбонільні сполуки відсутні, а встановлена оптична густина свідчить про екстрагування з печива інших продуктів. Тривале зберігання печива (4 місяці) за температури $(18\pm 2)^\circ\text{C}$ сприяло обмеженому росту кількості даних сполук у зразках з печива з кверцетином та чайно-катехіновим концентратом.

Обмежена кількість дослідних сполук гармонійно поєднується з вмістом карбонільних сполук, які реагують з бензидином. Тому у комплексних дослідженнях доцільно використовувати один із даних показників.

Використані антиокиснювачі помітно відобразились

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

- Кондратьев, Н. Б. Особенности оценки пищевой ценности кондитерских изделий здорового питания [Текст] / Н.Б. Кондратьев, И.М. Святославова, А.И. Ходак и другие // Кондитерское производство. – 2011. – № 6. – С. 9-11.
- Сирохман, І.В. Товарознавство харчових продуктів функціонального призначення [Текст] / І.В. Сирохман, В.М. Завгородня. – К.: Центр учбової літератури, 2009. – 544 с.
- Мазалова, Л.М. Тенденції в області виробництва спеціалізованих жирів для кондитерської галузі [Текст] / Л.М. Мазалова, Т.Н. Мирошникова // Масло і жири. – 2011. – № 5 – С. 10–12
- Болотов, В.М. Черноморинний краситель – источник антиоксидантов при производстве кондитерских изделий [Текст] / В.М. Болотов, П.Н. Савин // Пищевая промышленность. – 2010. – № 8 – С. 26-27.
- Мурашев, С.В. Определение свойств и практическое применение антоцианового пигмента из ягод клюквы [Текст] / С.В. Мурашев, Л.А. Борлейко, В.Г. Вержук и другие // Кондитерское производство. – 2011. – № 2. – С. 8-11.
- Румянцева, В.В. Эффективность использования нетрадиционного сырья при производстве кондитерских эмульсий [Текст] / В.В. Румянцева, А.Ю. Гурова, И. Ефремова // Кондитерское производство. – 2012. – № 1. – С. 20-22.
- Sharma Amber. A stability study of green tea catechins during the biscuit making process [Text] / Sharma Amber, Zhon Weibiao // Food Chem. – 2011. 126. – №2. – P. 568-573.

УДК 664.6: 663.478.2

ДРОБОТ В.І., д-р техн. наук, професор, СИЛЬЧУК Т.А., канд. техн. наук, доцент,

БОНДАРЕНКО Ю.В., канд. техн. наук, асистент

Національний університет харчових технологій, м. Київ

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ДОБАВОК НА ПРОЦЕС ЧЕРСТВІННЯ ХЛІБА

Досліджено вплив житньо-солодового екстракту й ферментного препарату Новаміл на процес черствіння хліба. Встановлено, що внесення цих добавок збільшує масову частку декстринів у хлібі, що сприяє сповільненню процесу черствіння готових виробів. Показано, що в результаті використання житньо-солодового екстракту й ферментного препарату Новаміл відбувається перерозподіл співвідношення вільної і зв'язаної вологи в м'якушці хліба, що обумовлює подовження терміну його зберігання.

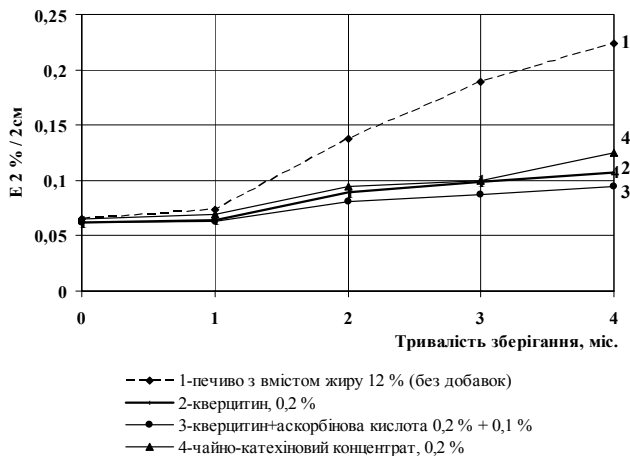


Рис. 4. Накопичення $\alpha\alpha'$ -дикарбонільних сполук у печиві з вмістом жиру 12 %, яке зберігалось за температури $(18\pm 2)^\circ\text{C}$, $E^{2\%}/2\text{см}$

на кількості продуктів окиснення, які реагують з тіобарбітуровою кислотою, особливо в контрольному зразку печива з підвищеним вмістом жиру. Можливість реєстрації максимумів поглинання барвних сполук на спектрофотометрі наглядно фіксує ефективність антиоксидантів. З цією метою доцільно використовувати екстракти жиру печива або їх водні відгони.

Отже, за результатами накопичення первинних і вторинних продуктів окиснення у жирі печива цукрового можна стверджувати, що за рахунок кверцетину і чайно-катехінового концентрату суттєво підвищуються споживні властивості виробів щодо харчової цінності і стійкості у зберіганні. За рахунок включення кверцетину (0,2 % до маси жиру) можна підвищити стійкість у зберіганні печива з вмістом жиру 8 % у 2,1 – 2,4 раза, а в поєднанні з аскорбіновою кислотою – у 2,8 – 3,9 раза. Антиокиснювальна активність чайно-катехінового концентрату була децю вищою.

Поступила 01.2012

Ключові слова: хліб, солодовий екстракт, ферментний препарат, процес черствіння, декстрини.

The rye-malt extract and enzyme Novamyl influence on saving of freshness of bread and staling process. The technological instructions on application of rye-malt extract in a baking industry are designed. The usage in bough rye-malt extract and enzyme Novamyl to increase total contents of dextrin of bread and prolong the time of bread storage, are established.

Keywords: bread, malt extract, enzyme preparation, process of staling, dextrin.