

COMPLEXING OF ANTHOCYANS OF RED GRAPE VARIETY WITH BIOLOGICAL POLYMER OF GUM-ARABIC

L. Gural, Candidate of Technical Sciences, associate professor, E-mail: loris_shum@ukr.net
Food Chemistry Department, Odessa National Academy of Food Technologies
Kanatna, 112 Str., Odessa City, Ukraine, 65039

Summary. There was performed a research of complexing of anthocyanins of red grape variety with gum-arabic – the polymer of natural origin, which contains polysaccharide and protein components. It was determined that the highest binding rate of anthocyanins with polymer matrix takes place when 0,1 % aqueous solutions of these ingredients are mixed in volumetric proportions of 1:1 at a temperature of 40-45 °C. Formation of reaction product of anthocyanins' pigments with gum-arabic is proved by using the methods of gel-chromatography, UV and IR spectroscopy. According to the data of differential IR spectroscopy the formation of stable complex is provided by means of hydrogen bonds between oxygen-containing functional groups of interacting ingredients. pH- and heat stability of anthocyanins grows as a result of complexing. Their antioxidant status in complex of anthocyanins + gum-arabic increases in comparison with free anthocyanins at 11,0 %. The received complex is a highly active physiologically functional food ingredient.

Key words: revitalizing food products, functional ingredient, antioxidants, grape anthocyanins, biological polymers, gum-arabic, complexing.

References:

- Skurikhin IM., Nechaev AP. Vse o pishche s tochki zreniya himika: monografiya. Moskva: Vysshaja shkola; 1991.
- Shemeta OO, Dozhuk KM, Shemeta OO. Funktsionalne kharchuvannya – novyy pidkhid do zdorovoho sposobu zhyttya. Liky Ukrainy. 2015; 1(186):24-27.
- El Sohaimy SA. Functional foods and nutraceuticals-modern approach to Food Science. World Applied Sciences Journal. 2012; 20(5):691-708.
- Lachman J, Orsák M, Pivec V. Antioxidant contents and composition in some vegetables and their role in human nutrition. Hortic. Sci. 2000; 27:65-78.
- Kuchin AV, Chukicheva Iu. Antioksidanty: himija i primenenie. Vestnik uralskogo otdelenija RAN. 2011; 3(37):43-57.
- Fei He, Lin Mu, Guo-Liang Yan, Na-Na Liang, et al. Biosynthesis of Anthocyanins and Their Regulation in Colored Grapes. Molecules. 2010; 15:9057-9091.
- Makarevich AM, Shutova AG, Spiridovich EV, Reshetnikov VN. Funkcii i svojstva antocianov rastitel'nogo syrja. Obzor. Trudy BGU. 2010; 2(4):1-11.
- Nechaev AP, Traubenberg SE., Kochetkova AA. Pishhevaja himija; 2-e izd., pererab. i ispravl. Sankt Peterburg: GIORD; 2003.
- Nechaev AP, Kochetkova AA, Zajcev AN. Pishhevye dobavki: Ucheb.-metod. posobie. Moskva: Izdatelskij kompleks MGUPP; 1999.
- Alistair M. Stephen. Glyn O. Phillips, Peter A. Williams. Food Polysaccharides and Their Applications. CRC Press; 2006.
- Krishtanova NA, Safonova Mju, Bolotova VC i dr. Perspektivy ispolzovanija rastitel'nyh polisaharidov v kachestve lechebnyh i lechebno-profilaktičeskich sredstv. Vestnik VGU. Ser. Himija, biologija, farmacija. 2005; 1:212-221.
- Chernom NK, Lomaka OV. Stabilizacija betanina kompleksobrazovanijem s arabinogalaktanom. Izvestija vuzov. Pishhevaja tehnologija. 2013;4:32-34.
- Chernom N, Osolina S, Nikitina O. Preparation and characterization of iron complexes based on polysaccharides from Agaricus bisporus. Skhidno-Yevropejskyy zhurnal peredovykh tehnolohiy. 2014; 5/11(71):52-57.
- John F. Kennedy. Glyn O. Phillips, Peter A. Williams. Gum Arabic. Royal Society of Chemistry; Hardback; 2011.
- Gural LS. Fizyko-khimična kharakterystyka preparatu humiarabiku. Zb. tez dopovidy Mizhnar. nauk.-prakt. konf. «Kharchovi tehnolohiyi, khliboproducty i kombikormy». Odessa: ONAHT, 2015:107-108.
- Shesterin VI, Sevodin VP. Izuchenie sostava antocianov vinograda. Himija rastitel'nogo syrja. 2013. 3:177-180.
- Striegel A, Yau WW, Kirkland JJ, Bly DD. Modern size-exclusion liquid chromatography: practice of gel permeation and gel filtration chromatography. 2nd ed. NJ: John Wiley & Sons; 2009.
- Chung C, Nickerson W. Polysaccharide synthesis in growing yeast. J. Biol. Chem. 1954. 208:395–407.
- Clark BJ, Frost T, Russell MA. UV Spectroscopy: Techniques, instrumentation and data handling. Springer Science & Business Media; 1993.
- Barbara H. Stuart. Infrared Spectroscopy: Fundamentals and Applications. John Wiley & Sons, Ltd; 2004.
- Salkova EG, Amzashvili MG. Izuchenie antioksidantnoj aktivnosti jekstraktov kutikuly jablok. Prikl. biohimija i mikrobiologija. 1987. 23(5):686-691.

Отримано в редакцію 18.09. 2015
Прийнято до друку 14.10.2015

УДК 664

СТРУКТУРНО-МЕХАНІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ВИПЕЧЕНИХ БІСКВІТНИХ НАПІВФАБРИКАТІВ З ДОДАВАННЯМ БОРОШНА «ЗДОРОВ'Я» ТА ПОРОШКУ КЕРОБУ

M.Ф. Кравченко, доктор технічних наук, професор, E-mail: m.f.kravchenko@gmail.com
кафедра технології і організації ресторанного господарства*

Р.П. Ромащенко, кандидат технічних наук, доцент, E-mail: romance@ukr.net
кафедра інженерно-технічних дисциплін*

*Київський національний торговельно-економічний університет, Київ, вул. Кіото, 19, 02156

О.Л. Романовська, асистент, E-mail: romaolga-1@mail.ru
кафедра технології і організації ресторанного господарства

Чернівецький торговельно-економічний інститут КНТЕУ, Центральна площа, 7, м. Чернівці, Україна,

Анотація. У статті розглянуто актуальність розроблення технології випечених бісквітних напівфабрикатів з додаванням борошна «Здоров'я» та порошку кербу різного ступеня обсмажування. Досліджено вплив борошна «Здоров'я» та порошку кербу (світлого, медіум, темного) на структурно-механічні властивості випечених бісквітних напівфабрикатів за допомогою пенетрометра. Встановлено, що додавання борошна «Здоров'я» та порошку кербу позитивно впливають на міцність, стан поверхні та сприяє збільшенню терміну зберігання випечених бісквітних напівфабрикатів.

Ключові слова: борошно, керб, межа міцності, вологість, цукри, бісквіт, похібка.

СТРУКТУРНО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ВЫПЕЧЕННЫХ БИСКВИТНЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ С ДОБАВЛЕНИЕМ МУКИ «ЗДОРОВЬЕ» И ПОРОШКА КЕРОБА

M.Ф. Кравченко, доктор технических наук, профессор, E-mail: mkravchenko@gmail.com
кафедра технологии и организации ресторанного хозяйства*

Г. П. Ромащенко, кандидат технических наук, доцент, E-mail: romance@ukr.net
кафедра инженерно-технических дисциплин*

*Киевский национальный торгово-экономический университет, Киев, ул. Киото, 19, 02156

А. Л. Романовская, ассистент, E-mail: romaolga-1@mail.ru
кафедра технологии и организации ресторанного хозяйства

Черновицкий торгово-экономический институт КНТЭУ, Центральная площадь, 7, г. Черновцы, Украина

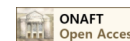
Аннотация. В статье рассмотрена актуальность разработки технологии выпеченных бисквитных полуфабрикатов с добавлением муки «Здоровье» и порошка кербара разной степени обжарки. Исследовано влияние муки «Здоровье» и порошка кербара (светлый, медіум, темный) на структурно-механические свойства выпеченных бисквитных полуфабрикатов с помощью пенетрометра. Установлено, что добавление муки «Здоровье» и порошка кербара положительно влияют на прочность, состояние поверхности и способствует увеличению срока хранения выпеченных бисквитных полуфабрикатов.

Ключевые слова: мука, керб, предел прочности, влажность, сахара, бисквит, погрешность.

Copyright © 2015 by author and the journal "Food Science and Technology".

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>



DOI:

Вступ. Постановка проблеми

Борошняні кондитерські вироби користуються великою популярністю в Україні та займають найбільшу частку ринку, а саме 42 % від загального виробництва кондитерських виробів. Бісквіти посідають значне місце за обсягом виробництва (11 %) від загального об'єму ринку борошняних кондитерських виробів. Проте аналіз харчової та біологічної цінності дає змогу стверджувати, що бісквітні напівфабрикати потребують удосконалення їхнього хімічного складу. Необхідність поліпшення якості бісквітних напівфабрикатів зумовлено високим вмістом вуглеводів та жирів у їхньому складі, низьким вмістом харчових волокон, вітамінів, макро- та мікроелементів.

Питання поліпшення якості та харчової цінності бісквітних напівфабрикатів потрібно вирішувати одночасно з проблемою подовження терміну зберігання їх в свіжому вигляді. Під час зберігання бісквітів знижується їхня пружність і еластичність, підвищується твердість і крихкість, погіршується смак, що зумовлено змінами стану крохмалю і білків. Під час замішування бісквітного тіста, водопоглинаючим чинником виступає клейковина і крохмаль [1]. Випікання призводить до погіршення структурно-механічних властивостей бісквітного напівфабрикату, що пов'язано з руйнуванням та перерозподілом водневих зв'язків, що утримують воду між білками та вуглеводами [3].

На структурно-механічні властивості бісквітних напівфабрикатів впливає якість сировини, що входить до складу рецептури бісквітів. Одним із напрямів збагачення корисними нутрієнтами бісквітних напівфабрикатів – є додавання до його складу борошна із зерна пшениці, пророщеної в розчині морської харчової солі (борошно «Здоров'я») та порошку керобу, які поліпшують якість та структурно-механічні властивості бісквіту.

Огляд літератури.

Борошно «Здоров'я» (Борошно «Здоров'я»). Технічні умови: ТУ У 10.6-05476322-001:2013) містить майже всі вітаміни, мінеральні речовини, харчові волокна зерна.

Порошок керобу – заміник какао-порошку у кондитерській галузі, виготовлений із висушених плодів річкового дерева [4]. За висновком Комітету з харчових продуктів і ліків США (Food and drug administration - FDA) споживання порошку кероба є безпечним для людини, відноситься до класу GRAS - Generally recognized as safe (в цілому визнаний безпечним).

Порошок керобу містить у собі біологічно активні елементи (білки, вітаміни, харчові волокна, мікро- та макроелементи), тобто є концентратом цінних речовин, які можуть бути використані для збагачення складу випечених бісквітних напівфабрикатів. Білок порошку керобу добре засвоюється та має високу біологічну цінність [8,9]. Хоча у порошку керобу низький вміст білку, однак містить у собі сім незамінних амінокислот. Вміст жиру набагато нижчий ніж у какао-порошку. Для порівняння наведемо наступні дані: какао-порошок містить (на 100 г): білку – 24–25 г, жирів – 12–16 г, вуглеводів – 27–29 г, у тому числі харчових волокон – 5,5 г, а порошок керобу, відповідно: 4,42 г, 0,45 г, 89,57 г, 36,07 г [5].

Порошок керобу містить також багато жиророзчинних вітамінів: А, Е, D, В₆, В₂, В₁₂, С. Із макро- і мікроелементів можна виділити Са, Р, К, Mg, Na, Fe, Cu, Zn. На відміну від какао-порошку, кероб не містить у своєму складі кофеїну та теоброміну. Особливо рекомендується вживання порошку керобу для профілактики цукрової діабету, матерям, що годують. Використання у їжу 100 г порошку керобу на добу задовольняє добову потребу дорослої людини у харчових волокнах [7].

У процесі обсмажування порошку керобу (кероб медіум) загальна кількість розчинних речовин, що містяться в порошку керобу світлому знижується, в основному за рахунок цукрів, які карамелізуються при високій температурі і вступають у взаємодію з амінокислотами. При цьому утворюються меланоїдини, які спільно з продуктами карамелізації утворюють коричневе забарвлення порошку. Знижується і вміст нерозчинних полісахаридів, в тому числі геміцелюлози.

Для отримання порошку керобу темного збільшується температура та час обсмажування. При підвищенні температури з клітковини в результаті піролітичних процесів утворюються кислоти, геміцелюлоза розкладається на моноцукри і надалі відбувається утворення фурфуролу, який бере участь в утворенні аромату готового порошку керобу темного. Відбувається утворення декстринів внаслідок гідролізу полісахаридів. Сумарна кількість азотистих речовин змінюється незначно.

Дослідження структурно-механічних властивостей бісквітного напівфабрикату з повною заміною какао-порошку на порошок керобу різного ступеню обсмажування потребує більш детального вивчення.

Основна частина

Відповідно до вищезазначеного, використання борошна «Здоров'я» та порошку керобу у бісквітних напівфабрикатах є перспективною сировиною для виробництва бісквітних напівфабрикатів.

Метою дослідження було вивчення впливу борошна «Здоров'я» та порошку керобу на структурно-механічні властивості бісквітних напівфабрикатів під час зберігання. Зразки зберігали за температури 20 °С і відносній вологості 75 % у картонних коробках протягом 48-60² с.

Об'єкт досліджень – бісквітні напівфабрикати, виготовлені за традиційною технологією [2], та з додаванням борошна пшеничного вищого ґатунку та борошна «Здоров'я» у наступних співвідношеннях: 90:10, 80:20, 70:30, 60:40, 50:50, бісквітні напівфабрикати з 100 % заміною какао-порошку на порошок керобу світлого, медіуму та темного. Ступінь обсмажування порошку кероба досягали за наступними режимами обробки: порошок керобу медіум за температури 120 °С протягом 30 хв, за температури 150 °С протягом 45 хв – кероб темний [6].

Матеріали та методи дослідження. Зміни структурно-механічних властивостей виробів визначали методом пенетрації поверхні відразу після остигання і через кожні 24-60² с зберігання. Дані з пенетрометра фіксувалися у вигляді графіку у координатах «сила/час».

При визначенні структурно-механічних властивостей бісквітного напівфабрикату використовували універсальний вимірювальний прилад вітчизняного виробництва (УВКП ІТМ). Індентор циліндричної форми, діаметром (d) 0,75 мм, опускали у продукт із швидкістю 3,45 мм/с на глибину 5 мм. Цифровий динамометр фіксував значення сили супротиву поверхневого шару бісквіту. Пікове значення сили супротиву, розділене на площу індентора – це межа міцності поверхні (формула 1).

$$\sigma_{sp} = \frac{4(F_{ник} - P_{доо})}{\pi d^2}; \quad (1)$$

де $F_{ник}$ – пікове значення сили при опусканні індентора, мН;

$P_{доо}$ – додаткове (некомпенсоване) значення ваги індентора, мН;

d – діаметр індентора (середнє значення), мм.

Вимірювання сили здійснюється з допомогою динамометричного датчика з діапазоном вимірювань 0,001 ÷ 50Н, ціна поділки динамометра 0,000313Н. Період вимірювання – 0,02 с.

Абсолютну похибку визначення межі міцності продукту обраховували за формулою:

$$\Delta \sigma_{sp} = \sigma_{sp} \left(\frac{\Delta F_{ник}}{F_{ник}} + \frac{\Delta P_{доо}}{P_{доо}} + 2 \frac{\Delta d}{d} \right); \quad (2)$$

де $\Delta F_{ник}$ – абсолютна похибка вимірювання сили супротиву продукту, мН.

Використовуючи пенетраційний метод нами визначено коефіцієнт пружності продукту, межу міцності поверхні та коефіцієнт молекулярного зчеплення (адгезії основної частини бісквіту відносно харчової нержавіючої сталі). Приклад дослідження бісквітного напівфабрикату з додаванням борошна «Здоров'я» в різних співвідношеннях та з порошком керобу наведено на рис. 1.

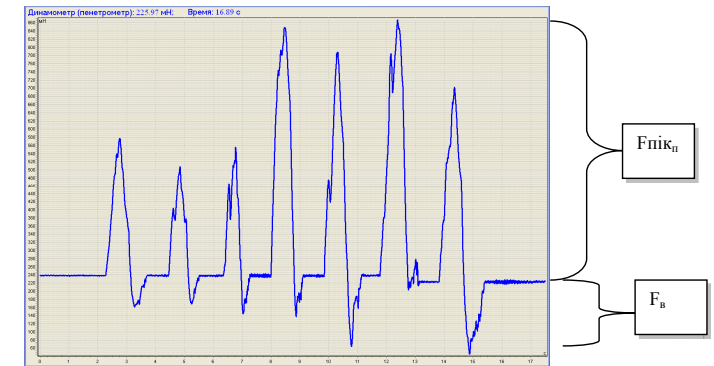


Рис. 1. Приклад отримання даних з пенетрометра для бісквітних напівфабрикатів

На рисунку 2, $F_{ник}$ – сила проникнення індентора в бісквітний напівфабрикат (межа міцності шкірки); $F_{в}$ – сила молекулярної взаємодії між скоринкою, м'якушем і індентором площею S (в нашому випадку циліндричного індентора, $d = 0,75$ мм, глибина занурення – 5 мм.)

За верхніми піками (рис. 1) було визначено межу міцності скоринки бісквітного напівфабрикату в різ-

них співвідношеннях борошна «Здоров'я»: 10 %, 20 %, 30 %, 40 %, 50 %. За контроль обрали бісквіт (основний).

На першому етапі досліджень визначено межу міцності верхньої скоринки бісквітних напівфабрикатів з додаванням борошна «Здоров'я». За контроль обрано рецептуру бісквіту (основний) [2]. Результати досліджень наведено на рис. 2.

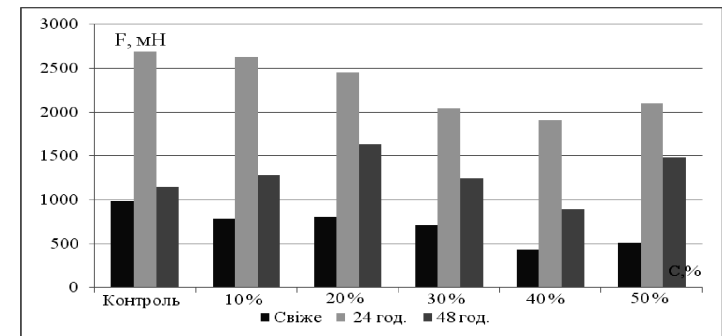


Рис. 2. Межа міцності верхньої скоринки бісквітного напівфабрикату з різними співвідношеннями борошна «Здоров'я»

Результати дослідження (рис. 2) свідчать, що зі збільшенням терміну зберігання бісквітного напівфабрикату кількість вологи в зразках зменшується. Так, у бісквітному напівфабрикаті з додаванням борошна «Здоров'я» від 10 % до 50 %, одразу після випікання міцність верхньої скоринки зменшилась у 1,25 – 1,9 рази, порівняно з контролем. Через 24 години зберігання міцність зростає, у порівнянні з бісквітними напівфабрикатами одразу після випікання, і становить у контрольному зразку – 2687,4 мН, з 10 % борошна «Здоров'я» цей показник становить – 2632,1, 20 % – 2454,79 мН, 30 % – 2040,06 мН, 40 % – 1912,9 мН, 50 % – 2105,55 мН. Через 48 годин зберігання показник міцності несуттєво зростає і в контрольному зразку становить 1144,19 мН. Отримані дані свідчать, що зразок з додаванням 30 % борошна «Здоров'я» більш наближений до контрольного.

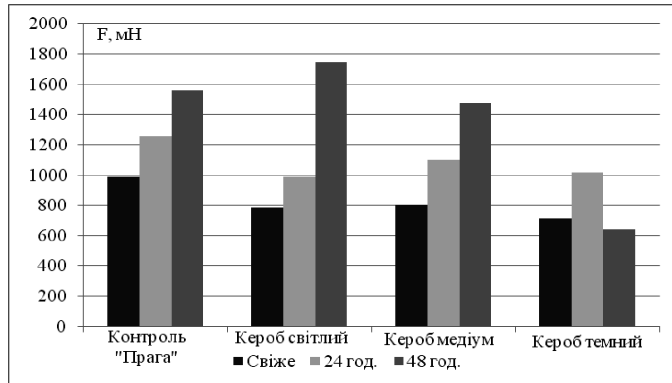


Рис. 3. Межа міцності верхньої скоринки бісквітного напівфабрикату з додаванням порошку керобу різного ступеня обсмажування

Отже, аналізуючи дані можна сказати, що при додаванні порошку керобу світлого межа міцності верхньої скоринки одразу після випікання зменшується на 25,4 %, керобу медіум – 23,4 %, керобу темного – 38,8 %. Через 24 години зберігання міцність верхньої скоринки у контрольному зразку зростає і становить 1259,93 мН, при додаванні порошку керобу показник міцності зменшується і становить для бісквітного напівфабрикату з керобом світлим – 988,38 мН, керобом медіум – 1102,19 мН, керобом темним – 1019,02 мН, що на 27,4 %, 14,2 % та 23,5 % відповідно, менше контрольного зразка. Через 48 год зберігання спостерігається збільшення показника міцності у бісквітного напівфабрикату з додаванням керобу світлого і становить 1745,67 мН, що на 11,7 % більше порівняно з контролем. Дані свідчать про надмірне всихання скоринки через 48 год зберігання, скоринка стає твердою і міцною. Наближеним до контрольного зразку є бісквітний напівфабрикат з додаванням керобу медіум і становить 1477,05 мН, що на 5,8 %

всихання верхньої скоринки починається одразу після того, як напівфабрикат виймають з печі. Разом з цим відбувається перерозподіл вологи в бісквіті. Кірочка в момент виймання з печі практично безводна і містить в основному цукри, але вона швидко остигає, і волога з м'якушки, в результаті різних концентрацій та температури у внутрішньому та зовнішньому слоях бісквіту, піднімається у скоринку, що призводить до збільшення її вологості.

На наступному етапі досліджували межу міцності верхньої скоринки бісквітного напівфабрикату з додаванням борошна «Здоров'я» у кількості 30 % та порошку керобу різного ступеня обсмажування. За контроль обрано рецептуру бісквіту «Прага». Дані досліджень наведено на рис. 3.

менший за нього. При додаванні керобу темного спостерігається значне зменшення показника межі міцності на 59,1 %, але дослідний зразок має гірші структурно-механічні властивості, бісквіт на дотик більш міцний, що обумовлено меншою кількістю вологи в сировині, що заважає створенню необхідної структури.

Наступним етапом досліджень було дослідження межі міцності нижньої скоринки бісквітних напівфабрикатів. При обробці даних молекулярної взаємодії (адгезії) необхідно скористатися формулою зв'язку сили та в'язкості Ньютона:

$$F' = \eta \left(\frac{d\vartheta}{dx} \right) S, \quad (3)$$

де S – площа індентора, визначається як $S = \frac{\pi d^2}{4}$;

$$d\vartheta - \text{миттєва швидкість} \quad d\vartheta = \frac{d}{dt}(x).$$

Виконавши відповідні перетворення отримуємо формулу для визначення молекулярної взаємодії (адгезії):

$$\eta = SF'dt \quad (4)$$

де F' (F_n) – сила супротиву індентора, яка визначається експериментальним способом (рис. 2).

Результати досліджень наведено на рис. 4 та 5.

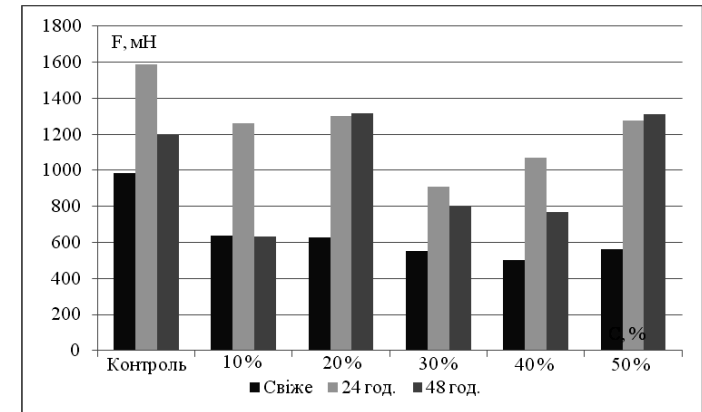


Рис. 4. Межа міцності нижньої скоринки бісквітного напівфабрикату з різними співвідношеннями борошна «Здоров'я»

Під час дослідження бісквітних напівфабрикатів з додаванням борошна «Здоров'я» в різних співвідношеннях встановлено, що додавання борошна «Здоров'я» у кількості від 10 % до 50 % призводить до зменшення показників міцності відносно контролю (рис. 4). Це пояснюється тим, що під час зберігання відбувається ретроградація крохмалю контрольних зразків, яку можна пояснити змінами амілози та амі-

лопектину, ущільненням структури м'якушки, обсяг крохмальних зерен зменшується, з'являються тріщини. Протягом 24 год зберігання в контрольному зразку показники міцності становить 1587,73 мН, з збільшенням кількості борошна «Здоров'я» від 10 % до 50 % показники міцності зменшується на 26 % та 24,5 % відповідно.

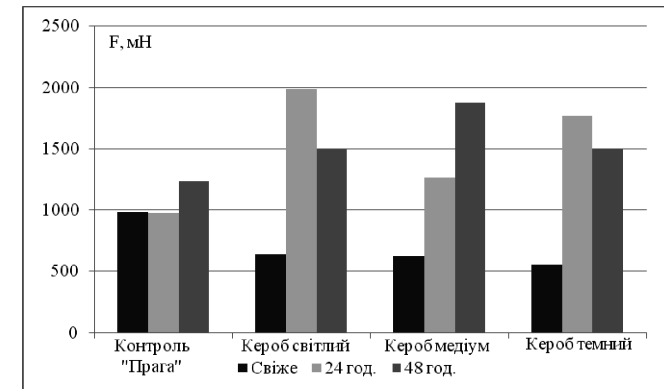


Рис. 5. Межа міцності нижньої скоринки бісквітного напівфабрикату з додаванням порошку керобу різного ступеня обсмажування

Під час додавання порошку керобу різного ступеня обсмажування навпаки спостерігається пере-

вщення показників міцності (рис. 5). Це можна пояснити тим, що під час зберігання бісквітного напівфа-

брикату з додаванням порошку керобу різного ступеня обсмажування домінуючим є процес кристалізації цукрів, який зумовлений десорбцією вологи. Так, через 24 год зберігання показники міцності у бісквітному напівфабрикаті з додаванням порошку керобу світлого збільшилися на 50,9%, керобу медіум – 22,8%, керобу темного – 44,8%. Через 48 год зберігання показник міцності нижньої скоринки зміню-

ється і становить для контролю 1234,64 мН, з порошком керобу світлий – 1496,88 мН, керобу медіум – 1873,43 мН, керобу темного – 1503,67 мН.

Динаміка межі міцності поверхонь бісквітних напівфабрикатів з додаванням 30% борошна «Здоров'я» та порошку керобу медіум за часом наведена на рис. 6.

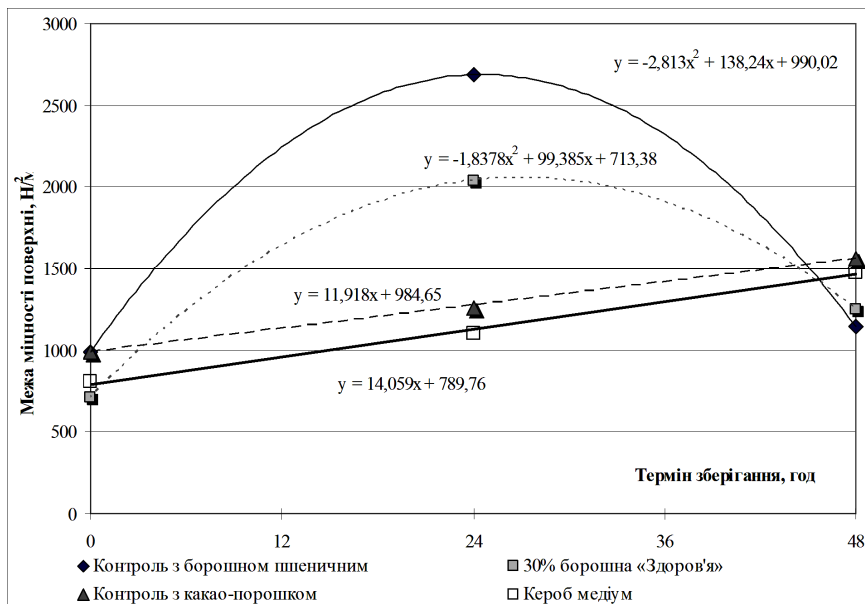


Рис. 6. Залежність межі міцності поверхні бісквітних напівфабрикатів від терміну зберігання

Як видно з рис. 6, межа міцності поверхні контрольних зразків та з 30% борошна «Здоров'я» змінюється за рівнянням другого ступеня, досягаючи свого максимуму на 24 год зберігання. Що, напевне, пов'язано із висиханням поверхні. Після першої доби зберігання, поверхні бісквіту стає м'якшою, повертаючись до попередніх значень межі міцності, що пов'язане із поступовим насиченням вологою поверхні.

Межа міцності поверхні контрольних зразків з какао-порошком та з порошком керобу медіум зростає прямолинійно, що пов'язано із рівномірним висиханням поверхні. Після двох діб зберігання міцність поверхні зростає на 136 та 152% відносно початкових значень. Цей процес обмежує термін зберігання зразків 48 годинами через суттєве погіршення їхніх структурно-механічних властивостей при подальшому зберіганні.

Апробація результатів досліджень. Технологія виробництва борошняних кондитерських виробів із

бісквітного тіста із використанням борошна «Здоров'я» та порошку керобу пройшла промислову апробацію у виробничих умовах закладів ресторанного господарства та харчової промисловості м. Чернівці ТОВ «Ресторан «Кварц», ТОВ «Граніт плюс», мініпекарні ПП «Волос», ФОП «Терешкін В.В.»

Висновки

Результати дослідження свідчать, що із збільшенням терміну зберігання бісквітного напівфабрикату з додаванням борошна «Здоров'я» в кількості від 10% до 50% вологи в зразках зменшується. Під час додавання порошку керобу різного ступеня обсмажування навпаки спостерігається перевищення показників міцності. Так, при додаванні керобу медіум, середнього ступеня обсмажування, спостерігається зменшення показника межі міцності на 5,8%, дослідний зразок має схожі структурно-механічні властивості з контрольним зразком, бісквіт на дотик м'який, що обумовлено меншою кількістю вологи в

сировині, що заважає створенню необхідної структури. Таким чином, результати дослідження динаміки межі міцності за часом показали, що нові бісквітні напівфабрикати з додаванням борошна «Здоров'я» у

кількості 30% та 100% порошку керобу медіум, можуть зберігатися без суттєвих змін структури у свіжому вигляді до 48 годин.

Список літератури:

1. Лозова, Т. М. Наукові основи формування споживних властивостей і зберігання якості борошняних кондитерських виробів: монографія / Т. М. Лозова, І. В. Сирохман. – Л.: Вид-во ЛКА, 2009. – 456 с.
2. Павлов, А. В. Сборник рецептур мучных кондитерских и булочных изделий / А. В. Павлов. – Гидрометеоздат, 1998. – 294 с.
3. Дробот, В. І. Технологія хлібопекарного виробництва / В. І. Дробот. – К.: Лохос, 2002. – 365 с.
4. Yousif, A. K. Processing and characterization of carob powder / A. K. Yousif, H. M. Alghzawi // Food Chemistry. – 2000. – № 69. – p.p. 283-287.
5. Ayaz, F. A. Determination of Chemical Composition of Anatolian Carob Pod (*Ceratonia siliqua* L.): Sugars, Amino and Organic Acids, Minerals and Phenolic Compounds / F. A. Ayaz, H. Torun, S. Ayaz, P. J. Correia, M. Alaiz, C. Sanz, J. I. Gruz, M. Strand // Food Quality. – 2007. – № 30. – p.p. 1040-1055.
6. Owen, R.W. Isolation and structure elucidation of the major individual polyphenols in carob fibre / R.W. Owen, R. Haubner, W. E. Hull, G. Erben, B. Spiegelhalter, H. Bartsch, B. Haber // Food and Chemical Toxicology. – 2003. – № 41. – p.p. 1727-1738.
7. Anonymous. Foodstuffs, Cosmetics and Disinfectants Act. Pretoria, South Africa: South African Department of Health. – 2002. – № 54. – Режим доступу: <http://www.capetown.gov.za>.
8. Barracosa, P. Evaluation of fruit and seed diversity and characterization of carob (*Ceratonia siliqua* L.) cultivars in Algarve region / P. Barracosa, J. Osorio, A. Cravador // Scientia Horticulturae. – 2007. – № 4. – p.p. 250-257.
9. Battle, I. Agronomic and Commercial Performance of Four Spanish Carob Cultivars / I. Battle, J. Tous // HortTechnology. – 2009. – № 2. – p.p. 465-470.

STRUCTURAL AND MECHANICAL PROPERTIES OF BAKED SPONGE SEMI-FINISHED PRODUCTS WITH THE ADDITION OF FLOUR “ZDOROVIA” AND CAROB POWDER

M.F.Kravchenko, Doctor of Technical Science, Full Professor e-mail: m.f.kravchenko@gmail.com
Department of Technology and Organization of Restaurant Business*

R.P.Romanenko, Candidate of Technical Science, Associate Professor e-mail: romance@ukr.net
Department of Engineering and Technical Disciplines*

*Kyiv National University of Trade and Economics, 19 Kyoto St., Kyiv 02156

O.L.Romanovska, Assistant Professor e-mail: romaolga-1@mail.ru
Department of Technology and Organization of Restaurant Business
Chemivtsi Institute of Trade and Economics of KNUTE, 7 Tsentralna Square, Chemivtsi 58002

Annotation. The article deals with the topicality of the technology of baked sponge semi-finished products with addition of the flour «Zdorovia» and carob powder with different levels of roasting. It researches the influence of the flour «Zdorovia» and carob powder (light, medium, dark) on the structural and mechanical properties of baked sponge semi-finished products by means of penetrometer. It is established that addition of the flour «Zdorovia» and carob powder positively affect the strength, surface condition and increases the shelf life of baked sponge semi-finished products.

Key words: flour, carob, strength limit, humidity, sugars, sponge cake, error.

References:

1. Lozova TM, Syrokhman IV Naukovi osnovy formuvannya spozhyvnykh vlastyvostrykh i zberihannya yakosti boroshnianskykh kondyterskykh vyrobiv. L.: Vyd-vo LKA. 2009; 456.
2. Pavlov AV Sboryk rezeptur mучnykh kondyterskykh y bulochnykh yzdeliy. Hydrometeozydat. 1998; 294.
3. Drobot V. Tekhnolohiia khlibopekarnoho vyrobnytstva. K.: Lohos. 2002; 365.
4. Yousif AK. Alghzawi HM Processing and characterization of carob powder. Food Chemistry; 2000; 69: 283-287.
5. Ayaz FA, Torun H, Ayaz S, Correia PJ, Alaiz M, Sanz C, Gruz JI, Strand M Determination of Chemical Composition of Anatolian Carob Pod (*Ceratonia siliqua* L.): Sugars, Amino and Organic Acids, Minerals and Phenolic Compounds. Food Quality. 2007; 30: 1040-1055.
6. Owen RW, Haubner R, Hull WE, Erben G, Spiegelhalter B, Bartsch H, Haber B Isolation and structure elucidation of the major individual polyphenols in carob fibre. Food and Chemical Toxicology. 2003; 41: 1727-1738.
7. Anonymous. Foodstuffs, Cosmetics and Disinfectants Act. Pretoria, South Africa: South African Department of Health. 2002; 54. <http://www.capetown.gov.za>.
8. Barracosa P, Osorio J Cravador A Evaluation of fruit and seed diversity and characterization of carob (*Ceratonia siliqua* L.) cultivars in Algarve region. Scientia Horticulturae. 2007; 4: 250-257.
9. Battle I, Tous J Agronomic and Commercial Performance of Four Spanish Carob Cultivars. HortTechnology. 2009;2: 465-470.

Отримано в редакцію 12.08.2015

Прийнято до друку 26.11.2015