

CHANGES IN QUALITY INDICES OF BREAD WITH OAT AND CORN PROCESSING PRODUCTS DURING STORAGE

S. Oliinyk, G. Stepankova, O. Kravchenko

Kharkiv State University of Food Technology and Trade

Key words:

Bread

Oat germ oil-cake

Corn germ oil-cake

Shrinkage

Staling

Article history:

Received 29.01.2015

Received in revised form

12.02.2015

Accepted 24.02.2015

Corresponding author:

S. Oliinyk

Email:

77os@mail.ru

ABSTRACT

The article presents the results of the investigation of processes occurring during storage of healthy purpose bread with the addition of oat germ and corn germ cakes, which have a large amount of dietary fiber, protein, starch, tannins, and tocopherols. The changes in mass fraction and moisture state, structural-mechanical properties and hydrophilic properties of bread during 72 hours storage are studied. Under the high water absorption and water-holding abilities of the additives the amount of bound moisture increases in bread and its shrinkage slows. A decrease of structural and mechanical properties of bread crumb is less intensive, which indicates better preservation of its freshness.

ЗМІНИ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ ХЛІБА З ПРОДУКТАМИ ПЕРЕРОБКИ ЗАРОДКІВ ВІВСА І КУКУРУДЗИ ПІД ЧАС ЗБЕРІГАННЯ

С.Г. Олійник, Г.В. Степанькова, О.І. Кравченко

Харківський державний університет харчування та торгівлі

У статті представлено результати дослідження процесів, що відбуваються під час зберігання хліба оздоровчого призначення з додаванням шроту зародків вівса та макухи зародків кукурудзи, які відрізняються значним вмістом харчових волокон, білка, крохмалю, дубильних речовин, токоферолів. Вивчено зміни масової частки і стану вологи, структурно-механічних, гідрофільних властивостей хліба з добавками протягом 72 год зберігання. Показано, що за рахунок високої водопоглинальної та водоутримувальної здатності дослідних добавок збільшується кількість зв'язаної вологи в хлібі й уповільнюється його усихання. Встановлено також менш інтенсивне зниження структурно-механічних властивостей м'якушки хліба, що свідчить про краще збереження його свіжості.

Ключові слова: хліб, шрот зародків вівса, макуха зародків кукурудзи, усихання, черствіння.

Однією з важливих характеристик споживних властивостей хлібобулочних виробів є термін, протягом якого вони зберігають свіжість. Відомо, що у процесі зберігання якості хліба погіршується, що є наслідком колоїдних і фізико-хімічних процесів з крохмалем та білками, які зумовлюють черствіння

виробів, а також втрату вологи — усихання хліба. Інтенсивність цих процесів значною мірою залежить від умов зберігання, технологічного режиму приготування і вологості виробів, виду пакування. Проте не менш важливу роль у збереженості свіжості хліба відіграють хімічний склад і функціонально-технологічні властивості компонентів рецептури [1—5]. Відомо, що внесення у рецептуру хлібобулочних виробів нетрадиційної сировини з високими показниками водопоглинальної та водоутримуючої здатності сприяє збільшенню кількості зв'язаної води у м'якушці хліба під час зберігання і її меншій втраті, зменшенню швидкості черствіння виробів [1,6—10].

Нами запропоновано технологію хлібобулочних виробів оздоровчого призначення з використанням дрібнодиспергованих шроту зародків вівса (ШЗВ) і макухи зародків кукурудзи (МЗК). У результаті вивчення їх хімічного складу встановлено, що вони містять в своєму складі значну кількість білка (23,0 і 20,0 %), харчових волокон (23,2 і 24,5 %), вітамінів, дубильних речовин. Аналіз функціонально-технологічних властивостей цих продуктів показав більш високі водопоглинальну і водоутримуючу здатності порівняно з пшеничним борошном [11, 12].

Вищезазначене дає підстави припустити, що дослідні добавки можуть мати вплив на збереженість свіжості хліба.

Мета дослідження. Визначення впливу шроту зародків вівса та макухи зародків кукурудзи на зміну показників якості хлібобулочних виробів під час зберігання.

Матеріали і методи. У дослідженнях використовували зразки хліба з внесенням 15 % шроту зародків вівса або макухи зародків кукурудзи, які вносили під час замішування тіста в сухому вигляді. Як контрольні були використані зразки хліба, виготовлені без добавок. Дослідження проводили після повного остигання виробів (через 3 год після випікання), а потім через кожні 24 год протягом 72 годин. Вироби запаковували у полімерну поліетиленову плівку та зберігали за температури 18...20 °C і відносній вологості повітря 60...75 %.

Визначення масової частки вологи здійснювали стандартним прискореним методом на приладі СЕШ-3 за ГОСТ 21094-75. Стан води визначали методом ядерного магнітного резонансу (ЯМР) із застосуванням двохімпульсного способу спінової луни, що вимірює час спін-спінової релаксації [13]. Оцінку структурно-механічних властивостей м'якушки виробів досліджували за допомогою автоматизованого лабораторного пенетрометра «Labor» [14]. Показник кришкуватості і гідрофільні властивості м'якушки визначали за загальноприйнятими методиками [15].

Результати і обговорення. Результати експериментальних досліджень представлені в табл. 1 і на рис. 1—3.

Дані визначення втрат хлібом вологи протягом зберігання (табл. 1) свідчать, що початкова вологість м'якушки дослідних зразків дещо вища, ніж у контрольному. Це пов'язано як із встановленою нами раніше необхідністю підвищення початкової вологості тіста у зв'язку з високою водопоглинальною здатністю дослідних продуктів [11], так і з меншим показником упікання хліба.

Проте і втрати вологи контрольним зразком відбуваються більш інтенсивно, ніж у дослідних протягом усього експериментального періоду. За 72 год зберігання вологість контрольного зразка знизилася на 11,8 %, а дослідних

виробів із ШЗВ та МЗК — на 7,3 і 8,7 %. Менший показник втрати вологи пов'язаний зі значним вмістом у продуктах переробки зародків кукурудзи та вівса високогідрофільних речовин, що мають здатність поглинати й утримувати воду. Ці дані також підтвердилися під час визначення рухливості води методом ЯМР протягом усього періоду зберігання виробів (рис. 1).

Таблиця 1. Зміна вологості хліба під час зберігання ($n=3$; $p \leq 0,05$)

Термін зберігання, год	Контрольний зразок	Зразки хліба з додаванням 15 % від маси борошна	
		ШЗВ	МЗК
3	42,2	43,7	43,5
24	39,8	42,1	41,5
48	38,3	40,1	40,4
72	37,2	40,5	39,7

Згідно з результатами дослідження, в усіх дослідних зразках час спін-спінової релаксації менший, ніж у контрольному зразку, що свідчить про більшу кількість зв'язаної води, її меншу рухливість.

Відомо, що черствіння хлібобулочних виробів призводить до погіршення його структурно-механічних властивостей. М'якушка виробів втрачає еластичність та пружність, стає більш жорсткішою, підвищується її кришкуватість і знижується здатність до набухання.

Результати визначення змін структурно-механічних властивостей хліба з добавками протягом зберігання за показником стискуваності м'якушки наведені на рис. 2.

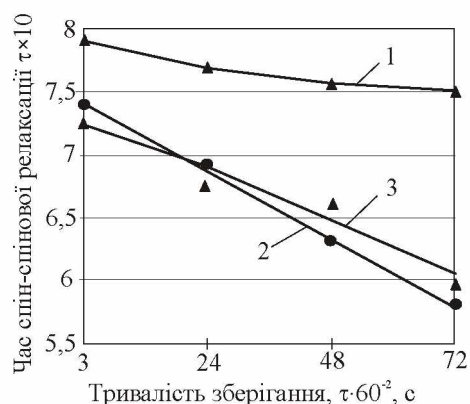


Рис. 1. Зміна часу спін-спінової релаксації під час зберігання хліба:

1 — без добавок (контрольний зразок);
2, 3 — з додаванням ШЗВ і МЗК

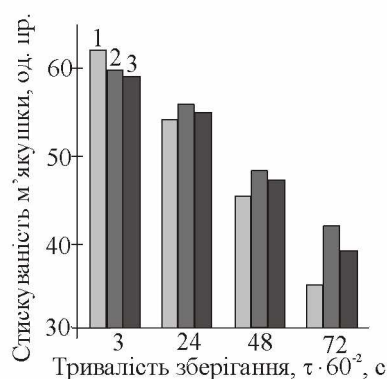


Рис. 2. Зміна структурно-механічних властивостей м'якушки під час зберігання хліба: 1 — без добавок (контрольний зразок); 2, 3 — з додаванням ШЗВ і МЗК

Як видно з представлених на рис. 2 даних, на початку періоду зберігання величина цього показника в дослідних зразках дещо нижча, ніж у контрольному, що зумовлено зменшенням у них вмісту клейковини за рахунок заміни борошна на МЗК і ШЗК. Протягом експерименту показник стискуваності м'якушки у всіх зразків знижувався, але в дослідних це відбувалося меншою мірою, ніж у

контрольному. Так, за весь період зберігання цей показник для контрольного зразка зменшився на 43,5 %, а для зразків хліба з ШЗВ та МЗК — на 30,0 і 33,9 %, що свідчить про їхні кращі структурно-механічні властивості. Передусім це може бути пов'язано з підтвердженням вище більшим вмістом зв'язаної води у дослідних зразках за рахунок високого вмісту геміцелюлоз, клітковини, білка.

Така ж тенденція спостерігається і в зміні показника кришкуватості дослідних і контрольних зразків хліба (рис. 3, а), який зростає менш інтенсивно у зразках з ШЗВ та МЗК, хоча початкове його значення у дослідних зразках вище.

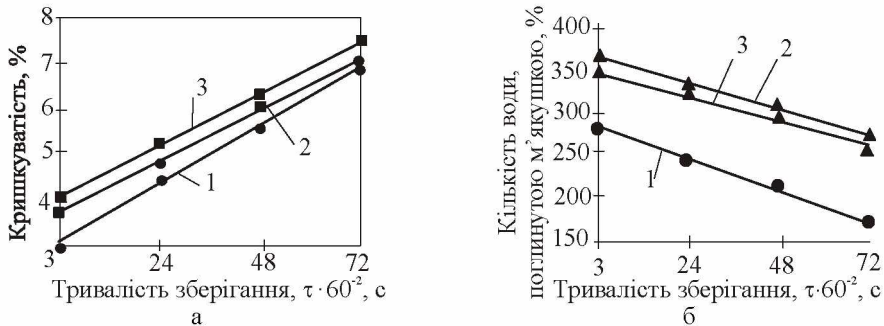


Рис. 3. Зміни кришкуватості (а) і гідрофільних властивостей (б) м'якушки під час зберігання хліба: 1 — без добавок (контрольний зразок); 2, 3 — з додаванням ШЗВ і МЗК

Гідрофільні властивості м'якушки виробів (намочуваність) протягом усього терміну зберігання досліджували за зміною кількості поглинутої води (рис. 3, б). Встановлено, що початковий показник намочуваності виробів з ШЗВ і МЗК на 21 і 26 % вищий, ніж у контрольного зразка. Протягом усього експериментального періоду за рахунок меншої інтенсивності процесів черствіння даний показник у дослідних зразків з ШЗВ і МЗК знижується тільки на 23,0 і 25,0 %, тоді як гідрофільні властивості у контрольного зразка — на 39,3 %.

Висновки

Результати проведеного комплексу експериментів показали, що використання у технології хліба шроту зародків вівса та макухи зародків кукурудзи сприяє кращій збереженості свіжості виробів. Високі гідрофільні властивості добавок призводять до зменшення втрат води у виробках, менш інтенсивної зміни їх структурно-механічних властивостей протягом зберігання за рахунок гальмування процесів черствіння.

Література

1. *Технологія хлібопекарського виробництва* / [В.І. Дробот та ін.]. — К., 2002. — 236 с.
2. *Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий. Часть 1. Технология хлеба* / Л.И. Пучкова, Р.Д. Поландова, И.В. Матвеева. — СПб.: ГИОРД, 2005.
3. *Ауэрман Л.Я. Технология хлебопекарного производства: учебник* / Л.Я. Ауэрман; под ред. Л.И. Пучковой. — 9-е изд., перераб. и доп. — СПб.: Профессия, 2009. — 416 с.
4. *Дробот В.И. Повышение качества и сроков хранения хлеба* / В.И. Дробот, Т.А. Сильчук // *Продукты & ингредиенты*. — 2010. — № 2. — С.18—20.
5. *Горячева А.Ф. Сохранение свежести хлеба* / А.Ф. Горячева, Р.В. Кузьминский. — Г.: Легкая и пищевая промышленность, 1983. — 240 с.
6. *Арсеньева Л.Ю., Борисенко Е.В., Доценко В.Ф. Использование тонкодиспергированных пищевых волокон в производстве хлебобулочных изделий с детоксикационными*

свойствами // Всероссийская науч. конф. с междунар. участием. Тверь, 25—26 октября 2007 г. — Тверь, 2007. — С. 17—21.

7. *Конева С.И.* Исследование влияния пшеничных отрубей на качество хлеба повышенной пищевой ценности / С.И. Конева, Э.П. Могучева // Ползуновский вестник. — 2011. — № 3/2. — С. 141—144.

8. *Лисюк Г.М.* Технология пшеничного хлеба повышенной пищевой ценности с использованием шрота зародышей пшеницы / Г.М. Лисюк, С.Г. Олейник, Е.И. Кравченко // Наука о питании: технологии, оборудование и безопасность пищевых продуктов. — Саратов. — 2013. — С. 136—141.

9. *Цыганова Т.Б.* Влияние шрота расторопши на качество хлеба из пшеничной муки высшего сорта / Т.Б. Цыганова, Н.Г. Семёнкина // «Инновационные технологии в пищевой промышленности»: II Междунар. науч.-практ. конф. — Пятигорск: РИА-КМВ, 2009. — С. 173—176.

10. *Influence of Bran Particle Size on Bread-Baking Quality of Whole Grain Wheat Flour and Starch Retrogradation/* Liming Cai, Induck Choi, Jong-Nae Hyun, Young-Keun Jeong, Byung-Kee Baik // *Cereal Chemistry*. — 2014. — Vol. 91. — # 1. — P. 65—71

11. *С.Г. Олейник.* Влияние продуктов переработки зародышей овса и кукурузы на структурно-механические свойства теста из пшеничной муки / С.Г. Олейник, Г.В. Степанькова // Scientific Letters of Academic Society of Michail Baludansky. — Vol. 2. — # 5. — 2014. — P. 76—80.

12. *Степанькова Г.В.* Оцінка функціонально-технологічних властивостей продуктів переробки зародків вівса та кукурудзи для їх використання в технології пшеничного хліба / Г.В. Степанькова // Наукові здобутки молоді — вирішення проблем харчування людства у ХХІ столітті: 80-а наук. конф., 2—3 квітня 2012 р.: тези у 2-х ч. — Київ: НУХТ, 2014. — Ч. 1. — С. 192—193.

13. *Торяник А.И.* Определение влагосодержания в пищевых продуктах методом ЯМР: метод. пособие / А.И. Торяник, А.Г. Дьяков, Д.А. Торяник. — Х.: ХГУПТ, 2006. — 60 с.

14. *Реологічні методи дослідження сировини і харчових продуктів та автоматизація розрахунків реологічних характеристик: навч. посібник* / [А.Б. Горальчук, П.П. Пивоваров, О.О. Грінченко та ін.]. — Х.: ХДУХТ, 2006. — 63 с.

15. *Лабораторний практикум з технології хлібопекарського та макаронного виробництва: навч. посібник* / [В.І. Дробот та ін.]. — К., 2006. — 341 с.

ИЗМЕНЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ХЛЕБА С ПРОДУКТАМИ ПЕРЕРАБОТКИ ЗАРОДЫШЕЙ ОВСА И КУКУРУЗЫ ПРИ ХРАНЕНИИ

С.Г. Олейник, Г.В. Степанькова, Е.И. Кравченко

Харьковский государственный университет питания и торговли

В статье представлены результаты исследования процессов, происходящих при хранении хлеба оздоровительного назначения с добавлением шрота зародышей овса и жмыха зародышей кукурузы, которые отличаются значительным содержанием пищевых волокон, белка, крахмала, дубильных веществ, токоферолов. Изучены изменения массовой доли и состояния влаги, структурно-механических, гидрофильных свойств хлеба с добавками в течение 72 ч хранения. Показано, что за счет высокой водопоглотительной и водоудерживающей способности исследуемых добавок увеличивается количество связанной влаги в хлебе и замедляется его усушка. Установлено также менее интенсивное снижение структурно-механических свойств мякиша хлеба, что свидетельствует о лучшем сохранении его свежести.

Ключевые слова: хлеб, шрот зародышей овса, жмых зародышей кукурузы, усушка, черствение.