

Утицај додатка киселог тијеста на мрвљивост хљеба од пшеничног брашна

Наташа Лакић, Мирослав Грубачић¹

¹*Технолошки факултет, Универзитет у Бањој Луци, Република Српска, БиХ*

Сажетак

Хљеб је кварљива намирница, на којој се врло брзо након печења почињу примјећивати први знаци старења. Знаци старења се примјеђују на кори и среди-ни хљеба, а мијењају се и органолептичке особине. Ипак, најзначајнији знаци при старењу се уочавају на средини хљеба која постаје тврда, мање стишљива и мрвљива. С обзиром да је свјежина пекарских производа један од основних кри-теријума потрошача, циљ овог рада је да се, у условима рада пекарских погона на нашим подручјима, испита утицај додатка течног киселог тијеста на процес ста-рења, односно мрвљивост хљеба. За потребе постављеног експеримента, вршена су пробна печења за контролне узорке без додатка киселог тијеста и експериме-нталне узорке са додатком киселог тијеста. Потом је одређивана мрвљивост узо-рака и то 12, 24 и 48 сати након печења хљеба и вршена компаративна анализа резултата. Добијени резултати показују да употребом киселог тијеста у техноло-шком процесу производње хљеба је могуће смањити мрвљивост, односно успо-рити процес старења.

Кључне ријечи: хљеб, квалитет, кисело тијесто, свјежина, старење, мрвљивост.

Увод

Производња и прерада пшенице и производња хљеба познати су већ 6000 година. Свакако, током вијекова, начини производње су се мијењали и усаврша-вали са циљем унапређења квалитета производа. Хљеб је данас најзаступљенија намирница у исхрани људи, са врло високим учешћем и у нашој националној исхрани. Дакле, хљеб је свакодневно предмет оцјене корисника, што нас обаве-зује да се питању квалитета хљеба поклонимо довољно пажње.

Свјежина хљеба је потрошачима један од основних показатеља његовог квалитета. При чувању хљеба, у уобичајеним температурним условима, већ

послије 10-12 часова, појављују се први знаци старења. Мека, лако стишљива и немрвљива средина свјежег хљеба током стајања постаје све тврђа, мање стишљива и мрвљива. Кора хљеба постаје мека, губи сјај, а понекад постаје и смежурана. Изражена пријатна арома и укус се губе, те хљеб поприма специфичан мирис и укус старог хљеба (1).

Старење хљеба је посљедица сложених физичких, хемијских, колоидних и биохемијских процеса на угљоводоницима и протеинима, који и до данас нису у потпуности објашњени. Ипак, одговорност за старење хљеба више се односи на скробну компоненту, премда је и садржај протеина врло важан (2). Највеће промјене при старењу настају у средини хљеба.

У зидовима пора свјежег хљеба које су грађене од денатурисаних бјеланчевина уграђена су дјелимично клајстеризована скробна зрна измјењеног облика и димензија у односу на скробна зрна у тијесту. Оваква скробна зрна се временом скупљају и смањује им се запремина, што се може видјети и под микроскопом. Истовремено долази до промјена у структури ланаца амилозе. Овај процес се назива ретроградација амилозе и објашњава се на слиједећи начин: у средини хљеба се мијења структура амилозних ланаца од аморфне у кристалну, што има за посљедицу отврдњавање средине хљеба (3). Поједностављено речено, у току старења структура скроба се збија, дјелимично се издваја вода која је везана у процесу клајстеризације и коју једним дијелом прихватају бјеланчевине. Збијањем скробних зрна, око њих се образују ваздушни канали, чиме се објашњава мрвљење средине хљеба.

Један од начина успоравања старења хљеба је производња по индиректном поступку, тј, употребом киселог тијеста (4-7). Фактор повећања киселости, сам по себи, не објашњава унапређење квалитета, с обзиром да хемијски закисељени хљебови старе брже у односу на оне са киселим тијестом или контролним хљебовима (8). Дакле, ретроградација скроба ће бити мања за хљебове од киселог тијеста (9).

Битна је и улога појединих сојева бактерија млијечне киселине у процесу старења хљеба. Одређени сојеви поменутих бактерија посједују протеолитичке и амилолитичке ензиме који су најефективнији у одлагању процеса старења. Недавна истраживања су такође показала способност одређених млијечно-киселих бактерија да продукују егзополисахариде од којих су већина потенцијалне супстанце са могућношћу одлагања процеса старења (10).

Материјал и методе рада

За потребе испитивања користиле су се слиједеће сировине:

1. Пшенично брашно Т-500 и Т-850, комерцијалне врсте брашна произвођача „Житопромет“ А.Д. – Бијељина, који су према фаринографским показатељима квалитета (11, 12) сврстани у квалитетне класе Б2 (Т-500) и Б1(Т-850).
2. Свјеж пресовани пекарски квасац „Fortepan“ произвођача „Casteggio lieviti“ – Italy.

3. Јодирана со произвођача „Со Комерц“ д.о.о. - Бања Лука.
4. Течно пшенично кисело тијесто произвођача „IreksGmbH“ – Germany.
5. Адитив „Unipan“ произвођача „GBPlange“ – Netherlands (у складу са препорученом рецептуром произвођача киселог тијеста, кориштена је минимална количина адитива).

Са циљем испитивања утицаја додатка киселог тијеста на мрвљивост хљеба проведен је низ пробних печења у пекарама „Бакал“ и „Бокић“, Бања Лука. За обе врсте хљеба (бијели и полубијели), припремљена су по три узорка: контролни (који се иначе производе у погонима наведених пекара) и два експериментална (са додатком киселог тијеста). Нормативи сировина за контролне и експерименталне узорке пшеничног бијелог и полубијелог хљеба су дати у табелама 1 и 2.

Таб. 1. Нормативи сировина за контролне и експерименталне узорке пшеничног бијелог хљеба

Formula of control and experimental samples for white wheat bread

	Контролни узорак за пшенични бијели хљеб <i>Control sample for white wheat bread</i>	Експериментални узорак за пшенични бијели хљеб 1 <i>Experimental sample for white wheat bread</i>	Експериментални узорак за пшенични бијели хљеб 2 <i>Experimental sample for white wheat bread</i>
Пшенично брашно Т-500 <i>Wheat flour T-500</i>	100%	100%	100%
Вода <i>Water</i>	према моћи упијања воде <i>according to water absorption</i>	према моћи упијања воде <i>according to water absorption</i>	према моћи упијања воде <i>according to water absorption</i>
Квасац <i>Yeast</i>	2%	1,5%	1,2%
Со <i>Salt</i>	2%	2%	2%
Адитив <i>Additive</i>	0,2%	0,2%	0,2%
Кисело тијесто <i>Sourdough</i>	-	2%	2,5%

Таб. 2. Нормативи сировина за контролне и експерименталне узорке пшеничног полубијелог хљеба
Formula of control and experimental bread samples for semi whitewheat bread

	Контролни узорак за пшенични полубијели хљеб <i>Control sample for semi white wheat bread</i>	Експериментални узорак за пшенични полубијели хљеб 1 <i>Experimental sample for semi white wheat bread</i>	Експериментални узорак за пшенични полубијели хљеб 2 <i>Experimental sample for semi white wheat bread</i>
Пшенично брашно Т-500 <i>Wheat flour T-500</i>	30%	30%	30%
Пшенично брашно Т-850 <i>Wheat flour T-850</i>	70%	70%	70%
Вода <i>Water</i>	према моћи упијања воде <i>according to water absorption</i>	према моћи упијања воде <i>according to water absorption</i>	према моћи упијања воде <i>according to water absorption</i>
Квасац <i>Yeast</i>	2%	1,5%	1,2%
Со <i>Salt</i>	2%	2%	2%
Адитив <i>Additive</i>	0,2%	0,2%	0,2%
Кисело тијесто <i>Sourdough</i>	-	2%	2,5%

Пробни технолошки поступак производње хљеба је проведен по слиједећој технолошкој шеми (фаза припреме киселог-квасног тијеста је прескочена јер је кориштено већ припремљено комерцијално течно пшенично кисело тијесто):

- припрема и дозирање сировина према наведеној рецептури,
- замјес хљебног тијеста на спиралном мјешачу,
- ферментација у маси тијеста у трајању од 20 минута,
- дијељење и округло обликовање,
- међуодмарање у трајању 15 минута,
- завршно обликовање,
- завршна ферментација 50 минута,
- печење 25 минута на 230°C.

Припрема и пробно печење пшеничног бијелог и полубијелог хљеба је проведено по наведеним рецептурама (табела 1 и 2) и под истим условима.

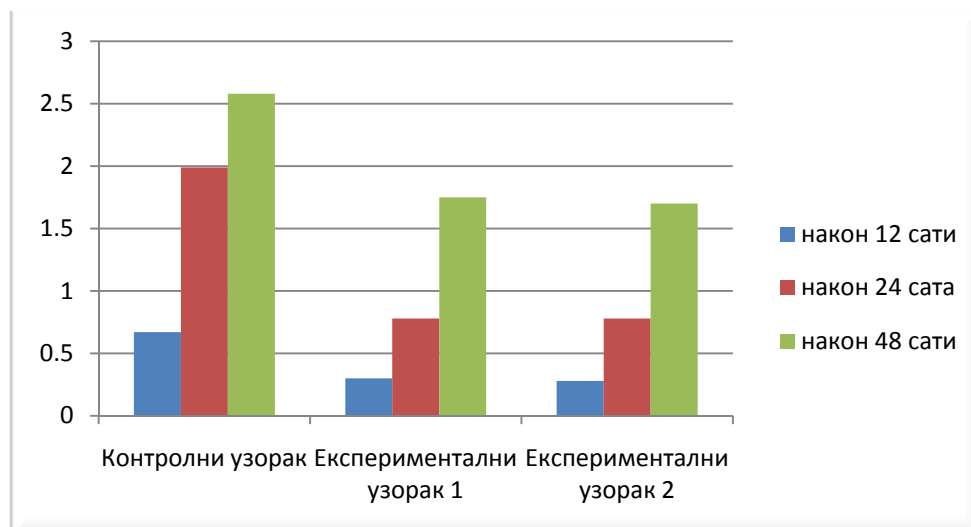
Испитивања мрвљивости узорака хљеба су вршена у Лабораторији за прехранбене технологије и биотехнологије – Технолошки факултет Бања Лука (13). Мрвљивост средине је праћена користећи методу коју је описао Ауерман: из средине хљеба оштрим ножем изреже се 9 коцкица димензија 25x25x25 mm и измјере се заједно на техничкој ваги. Измјерене коцке ставе се на округло лабораторијско сито број 1 по Дину и затворе се поклопцем. Укључи се електромотор и сито стави у погон. Коцке се вибирањем „просијавају“ током 15 минута. Послије тога се окрњене коцке уклоне и пажљиво сакупе њихови ситни остаци, укључујући и најситније дјелиће који су остали на сити и измјере се. Разлика између полазне масе коцкица и масе мрва које су остале на сити одређује мрвљивост и изражава се у % на полазну масу коцкица.

Резултати и дискусија

Да би смо стекли увид у ефекте киселог тијеста на процес старења хљеба, одређивање мрвљивости хљеба је вршено 12, 24 и 48 сати након печења. Резултати су приказани табеларној графички, те представљају просјечну вриједност три мјерења (табеле 3 и 4; слике 1 и 2).

Таб.3. Резултати одређивања мрвљивости за бијели пшенични хљеб
Results of crumbliness measurements for white wheat bread

	Мрвљивост (%) након 12 сати <i>Crumbliness (%) after 12 hours</i>	Мрвљивост (%) након 24 сата <i>Crumbliness (%) after 24 hours</i>	Мрвљивост (%) након 48 сати <i>Crumbliness (%) after 48 hours</i>
Контролни узорак <i>Control sample</i>	0,67	1,99	2,58
Експериментални узорак 1 <i>Experimental sample 1</i>	0,30	0,78	1,75
Експериментални узорак 2 <i>Experimental sample 2</i>	0,28	0,78	1,70



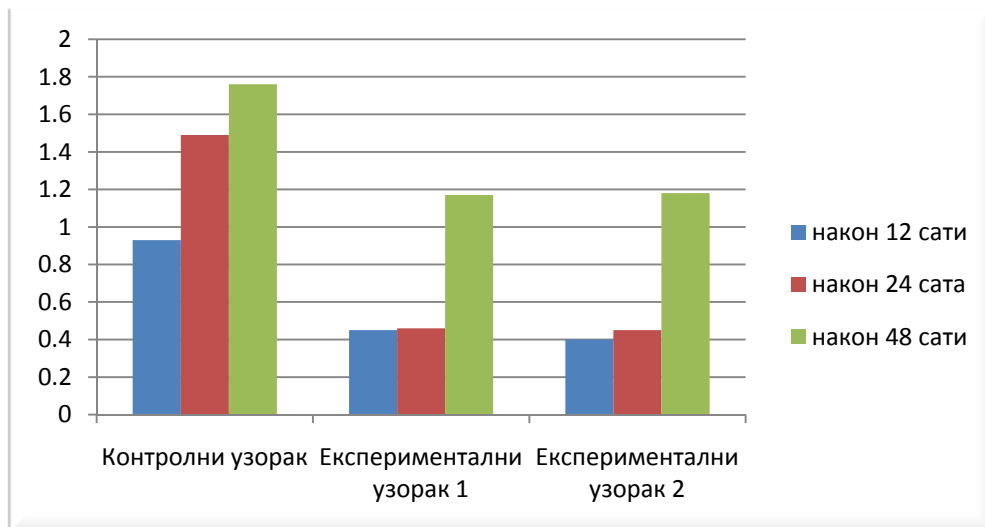
Сл. 1. Резултати испитивања мрвљивости – пшенични бијели хљеб
Results of crumbliness measurements - white wheat bread

Резултати приказани у табелама указују да се мрвљивост повећава са ста- рењем хљеба и повећањем дужине времена складиштења, и код контролних и експерименталних узорака, али са том разликом што је мрвљивост мање изражена код узорака са додатком киселог тијеста.

Дакле, резултати добијени у оквиру овог експеримента су у сагласности са досадашњим истраживањима о ефекту киселог тијеста на успоравање ретро- градационог процеса скробне компоненте средине хљеба, тј. значајне услоге киселог тијеста у одлагању процеса старења хљеба (14, 15).

Таб. 4. Резултати одређивања мрвљивости за полубијели пшенични хљеб
Results of crumbliness measurements for semi white wheat bread

	Мрвљивост (%) након 12 сати <i>Crumbliness (%) after 12 hours</i>	Мрвљивост (%) након 24 сата <i>Crumbliness (%) after 24 hours</i>	Мрвљивост (%) након 48 сати <i>Crumbliness (%) after 48 hours</i>
Контролни узорак <i>Control sample</i>	0,93	1,49	1,76
Експериментални узорак 1 <i>Experimental sample</i>	0,45	0,46	1,17
Експериментални узорак 2 <i>Experimental sample</i>	0,40	0,45	1,18



Сл. 2. Резултати испитивања мрвљивости – пшенични полубијели хљеб
Results of crumbliness measurements – semi white wheat bread

Закључак

Користећи методу одређивања мрвљивости хљеба утврђено је успорено старење хљеба са додатком киселог тијеста, у односу на контролне узорке, што одговара литературним подацима о позитивном утицају киселог тијеста на процес старења хљеба.

С обзиром да хљеб заузима значајно мјесто и у нашем свакодневном животу и на нашим трпезама, у потпуности је разумљиво што се данас огроман број научних и стручних радника бави проблематиком производње пекарских производа, настојећи да допринесу побољшању квалитета хљеба израженог преко његовог укуса и, наравно, свјезине. Процес старења хљеба се може успорити на неколико начина, али, ипак, досадашња изучавања овог проблема упућују нас да рјешење треба тражити у познавању и апликацији биотехнологије киселог тијеста, гдје се поред успоравања процеса старења постиже и низ позитивних учинака на остале квалитативне особине хљеба.

Литература

1. Auerman, L.J.: Технологија пекарске производње, Универзитет у Новом Саду, Нови Сад (1988), стр. 181-207.
2. Бољевић, В.: Могућност коришћења чистих култура бактерија млијечне киселине у производњи хљеба, Докторска дисертација, Универзитет у Бањој Луци, Технолошки факултет, Бања Лука, 2002.
3. Brummer, J., K. Lorenz: European developments in wheat sourdoughs, *Cereal Foods World* 36 (1991) 310-314.

4. Clarke, C.I.: Influence of sourdough and lactic acid bacteria on the quality of cereal products, PhD thesis, Department of Food and Nutritional Sciences, The National University of Ireland, University College Cork, 2003.
5. Corsetti, A., M. Gobbetti, F. Balestrieri, F. Paoletti, L. Rossi, J. Rossi: Sourdough lactic acid bacteria effects on bread firmness and staling, *Journal of Food Science* 63 (1998) 347-351.
6. Corsetti, A., B. Gobbetti, B. De Marco, F. Balestrieri, F. Paoletti, J. Rossi: Combined effect of sourdough lactic acid bacteria and additives on bread firmness and staling, *Journal of Agriculture and Food Chemistry* 48 (2000) 3044 -3051.
7. Ковачевић, М.Б.: Пекарство и посластичарство, Прогрес, Нови Сад (2001), стр. 126-129.
8. Калуђерски, Г., С. Калуђерски, Б. Тошић: Прехрамбена технологија, Завод за уџбенике и наставна средства, Београд (1998), стр. 239-247.
9. Katina, K.: Sourdough: a tool for the improved flavour, texture and shelf-life of wheat bread, Academic dissertation, University of Helsinki, 2005.
10. Kulp, K., K. Lorenz, J. Klaus: Handbook of dough fermentation, Marcel Dekker Inc., 2003.
11. Korakli, M., M. Pavlovic, M. Ganzle, R. Vogel: Exopolysaccharide and kestose production by *Lactobacillus sanfranciscensis* LTH2590, *Applied and Environmental Microbiology* 69 (4) (2003), 2073-2079.
12. Калуђерски, Г., Н. Филиповић: Методе испитивања квалитета брашна, пекарских и тестеничарских производа, Цветник, Нови Сад (1998), стр. 116-201.
13. Лакић, Н.: Утицај индиректног начина израде тијеста на одређене квалитативне особине хљеба, Магистарски рад, Универзитет у Бањој Луци, Технолошки факултет, Бања Лука, 2012.
14. Правилник о методама узимања узорака и методама физичких и хемијских анализа за контролу квалитета жита, млинских и пекарских производа, тјестенина и брзо смрзнутих тијеста, Службени лист СФРЈ, бр. 74/88.
15. Правилник о пекарским производима, Службени гласник БиХ, бр. 77/10.
16. Rouzaud, O., M. Martinez–Anaya: Relationship between biochemical and quality related characteristics of breads, resulting from the interactions of flour, microbial starter and the type of process, *Zeitchrift fur Lebensmittel, Untersuchung und Forschung* 204, 321-326.

The Effect of Sourdough on Crumbliness of Wheat Bread

Nataša Lakić, Miroslav Grubačić¹

¹*Faculty of Technology, University of Banja Luka, Republic of Srpska, BiH*

Abstract

Bread has a tendency to get spoiled and very soon after the baking, the first signs of ageing can be noticed. Ageing signs can be noticed on the crust and on the crumb structure, but its organoleptic properties also change. Nevertheless, the most important ageing signs can be noticed on the crumb structure which becomes firm, less compressible and crumbly. Considering that freshness of baked products is one of the main criteria for consumers, the purpose of this paper was to analyse the effect of sourdough on ageing process and bread crumbliness in working conditions of bakery facilities in this region. For the purpose of this study, experimental baking was performed for control samples without sourdough and experimental samples with addition of sourdough. Then, crumbliness of the samples was analysed (12, 24 and 48 hours after the baking) and the comparative analysis of the results was performed. The obtained results show that by using sourdough in the process of bread making it is possible to reduce crumbliness and to slow down the ageing process.

Key words: bread, quality, sourdough, freshness, ageing, crumbliness.

Nataša Lakić

E-mail Address:

lakicnatas@gmail.com