

Арсеније Тодоровић*, Пирот

Бојана Калењук, Природно-математички факултет у Новом Саду,
Департман за географију, туризам и хотелијерство – Катедра за
гастрономију

Arsenije Todorović, Pirot

Bojana Kalenjuk, University of Novi Sad, Faculty of Science and
Mathematics, Department of Geography, Tourism and Hotel
Management - Department of Gastronomy

СТАНДАРДИЗОВАНА РЕЦЕПТУРА И ПАРАМЕТРИ КВАЛИТЕТА ТРАДИЦИОНАЛНОГ ПИРОТСКОГ ХЛЕБА¹

STANDARDIZED RECIPE AND QUALITY PARAMETERS FOR PIROT TRADITIONAL BREAD

Сажетак: Средином XX века, услед појаве савременог пекарства, традиционални начин припреме хлеба који је био вековима карактеристичан на подручју Пирота бива напуштен, чиме су традиционална рецептура и основна својства хлеба отишла у заборав. Реконструкцијом хлеба у лабораторијским условима успостављена је и оптимизована рецептура припреме хлеба, а извршена су и детаљна реолошка и микробиолошка испитивања. На основу добијених резултата дефинисан је оквир за оцјену фактора

* arsenije.todorovic@gmail.com

¹ Овај рад је проистекао из дипломског рада Арсенија Тодоровића под називом *Оптимизација рецептуре и оцењивање сензорних и микробиолошких својстава традиционалног хлеба пиротског округа* одбрањеног 15.9.2015. године на Катедри за гастрономију Природно-математичког факултета Универзитета у Новом Саду.

квалитета ове врсте производа уз употребу дескриптивног метода сензорног оцењивања са припадајућим факторима важности, који је прилагођен специфичним карактеристикама ове врсте производа, а које су значајно другачије од већ постојећих оквира за сензорну оцену комерцијалних хлебова. Компаративном анализом традиционалног хлеба припремљеног уз помоћ поткваса и хлеба припремљеног уз помоћ пекарског квасца доказана је кључна улога самог поткваса у постизању специфичних карактеристика традиционалног хлеба.

Abstract: *In the middle of XX century with the appearance of modern bakery, the traditional way of bread preparation, which had been characteristic through centuries in Pirot area was abandoned by which the traditional recipes and the basis properties of bread were forgotten. By the reconstruction of bread in the lab conditions, optimized recipes for bread making were established and detailed rheological and microbiological tests were made. On the basis of the obtained results, the frame for estimation of quality factors of these sorts of products has been defined with the use of descriptive method of sensory evaluation with belonging factors of importance and adapted to specific characteristics of these kinds of products which are significantly different from already existing frames for sensor evaluation of commercial breads. Using the comparative analysis of traditional bread made with home-prepared yeast and the bread made with baking yeast, the key role of the home-prepared yeast has been proved as important in achieving specific characteristics of traditional bread.*

Кључне речи: *Пирот, хлеб, кисело тесто, традиција, сензорна оцена, микробиологија*

Key words: *Pirot, bread, sourdough, tradition, sensory evaluation, microbiology*

УВОД

Проучавање локалне гастрономије и појединачних прехранбених и гастро производа доприноси очувању идентитета локалне заједнице, издвајајући је као посебну и истовремено чинећи је делом шире националне заједнице, са којом дели одређене карактеристике засноване на историјским или другим чињеницама. Овакав приступ је свеобухватан и захтева ангажовање и сарадњу стручњака разних области – гастронома, етнолога, прехранбених технолога, а поред свега локалног становништва.

Водећи се овим начелима, препознати су проблеми и покренуте акције за елаборацију једног од многих гастро ентитета пиротског краја – традиционалног хлеба, у циљу стварања научне основе за даље документовање карактеристика локалне гастрономије.

Предмет рада представља традиционални хлеб пиротског краја, који је на овом подручју био присутан до појаве савременог пекарства. О том хлебу постоји врло мало записа, он се данас не може наћи у слободној продаји, а рецептура припреме као и остале карактеристике хлеба су мало познате данашњем локалном становништву.

Задатак рада је да се на једном месту прикажу систематизовани подаци о традиционалном начину припреме хлеба и прикаже процес стандардизације и оптимизације рецептуре припреме киселог стартера за хлеб и самог хлеба, који би био примењив у условима савременог пекарства као и да се на бази реконструкције овог производа изврше сензорна и микробиолошка испитивања готовог производа.

Циљ рада је створити теоријску основу за даља проучавања шире гастрономске традиције односно специфичних тема као што су гастрономски производи од теста пиротског краја.

ПРЕГЛЕД ЛИТЕРАТУРЕ

Домаћим, или како се често називају – занатским хлебовима, у иностраној литератури пружена је дужна пажња па се скоро свака озбиљнија публикација на тему технологије производње теста и пекарских производа позива на област киселих теста (енг. *sourdough*), која су основ у производњи и самог традиционалног пиротског хлеба. Ален (Allen, 2009) наводи да је припрема киселог теста „*магија за коју није потребан пекарски квасац*“, те да се прави ефекат постиже након вишедневне припреме (pp. 574-577). Димузио (DiMuzio, 2010) посебну пажњу посвећује природним ферментима, у које спадају кисела теста припремљена од раженог брашна уз додатак пшеничног брашна. Овај аутор даје конкретне примере припреме киселог теста, уз вишедневно прихрањивање полазног стартера додатним количинама мешавином брашна и воде (DiMuzio, 2010, pp. 70-73). Остали, бројни аутори, у својим делима углавном наводе иста искуства и примере, али у оквиру публикација које се не баве искључиво овим врстама хлебова.

Аутори Вуд и Вуд (Wood & Wood) презентују референтну и свеобухватну публикацију на тему киселих теста и хлебова на њиховој бази. Публикација темељена на вишегодишњим

истраживањима у земљама Блиског Истока презентује тадашње напоре да се изолују узрочници спонтане ферментације теста који су касније лиофилизовани и стављени у промет у облику стартера за аутентичне хлебове одређених подручја, нпр. египатска стартер култура са Црвеног мора, стартер култура из Гизе, бахреински стартер, стартер из Саудијске Арабије (Wood & Wood, 2011). Истраживање је касније проширено на остале делове света, па се у публикацији помињу и познати Сан Франциско стартер, италијанска, новозеландска, аустралијска, руска, јужноафричка, француска и аустријска култура (Wood & Wood, 2011, pp. 167-173).

Испитивање сензорних, микробиолошких и антимикуробних својстава самог киселог теста као и хлебова на њиховој бази одувек је скретало пажњу стручњака. Иако је процес припреме киселих теста и производа на њиховој бази познат хиљадама година уназад, на многа питања до данашњих дана, чак и поред сталног развоја технологије и методологије, није дат одговор (Grote, Zense & Nitzmann, 2014, p. 8).

Најстарији документ којим се сведочи о пиротском хлебу и његовим особеностима, а између осталог и јелима од теста, представља бележење Владимира М. Николића, који је свеобухватно проучавао особености пиротског народа средином XIX и почетком XX века, те на тај начин обухватио и поље локалне гастрономске културе (Тодоровић, Псодоров, Шимурина и Плавшић, 2013, стр. 174). В. Николић (1910) на почетку својих разматрања наводи инвентар коришћен у припреми и манипулацији тестом (уопште): *н'чви* или *наћве*, које се користе за чување брашна, замесивање и чување хлебова; *острушка*, која се користи за стругање заосталог теста; *круг* – даска округлог али чешће четвртастог облика на којој се размеси тесто; *д'ска* или даска служи за одлагање хлебова непосредно по мешању а пре печења; *месаљ* представља нарочито ткану крпу којом се прекрива хлеб док не „тваше“ – ускисне, а њоме се прекривају даска и хлебови; *копања* често замењује *наћве*, када се меси мања количина теста за хлеб (стр. 60-61).

В. Николић (1910) је посебну пажњу посветио *хлебу*, за који наводи да се правио од разног брашна, а најчешће од пшеничног и раженог; пшеничног и кукурузног, кукурузног и јечменог; овсеног и кукурузног (у зависности од количине брашна у кући) и коначно од чистог овсеног брашна. За хлеб је карактеристично да је био недопечен и гњецав, јер се припремао у *црепњи* (црепуљи); но, иако је био такав, сељаци су га ипак волели (стр. 104). Аутор само накратко помиње и домаћи квасац, за који наводи да се прави од кукурузног брашна, јер тада боље „ускисне“ (Николић, В., 1910, стр. 104).

Интересантан је навод из градске гастрокултуре, везан за печење хлеба: „Жене су месиле хлеб и носиле на печење код фурунџија, за шта су плаћале пишерме. Фуруне су поред услужног печења хлеба и осталих јела која су се на печење носила, пекле и продавале још и ћије и симиде“. Осим киселог хлеба, жене у Пироту су месиле и погачу и проју (Николић, В., 1974, стр. 33).

Б. Николић (2011), иако концентрисан само на село Гостушу, такође наводи да је хлеб био најважнија животна намирница и да се у почетку пекао под *вршњаком*, а затим у пећима – *вурњама*, коју је, углавном, имало свако домаћинство (стр. 107). Интересантно је напоменути да су, кроз историју, у Пироту постојали занатлије који су се бавили производњом прехрамбених производа од теста: *бурегџије*, *пекари*, *симиџије* и *фурунџије* (Јовановић, 1994, стр. 129-135).

Шарац-Момчиловић (2010) у свеобухватном раду на тему традиционалне и савремене исхране становника Пиротског округа обрађује хлеб и јела од теста, и управо овај рад представља једини научни приступ традиционалној гастрономији Пирота и околине заснован на интервјуима са мештанима градског језгра и околних села. У раду је посебна пажња скренута на производњу хлеба употребом домаћег квасца – *поткваса*, уз детаљније образложење његове припреме употребом хмеља, липовог цвета, пасуља, јечма али и других састојака (стр. 344-345).

Тодоровић (2014) подсећа да се традиционални домаћи хлеб карактеристично називао „вурњак“ (стр. 196).

ТРАДИЦИОНАЛНИ ХЛЕБ ПИРОТСКОГ ОКРУГА

На подручју Пирота и гравитирајућих му села постојао је обичај да се хлеб меси за неколико дана и да се свеж хлеб углавном једе са задршком, како би га било довољно до наредног печења. Подаци који говоре о начину припреме хлеба су врло ретки и недовољни, а данас је рецептура припреме, сада већ традиционалног хлеба, постала непозната. Шарац-Момчиловић (2010) наводи доста значајне појединости везане за припрему домаћег квасца, мада не и процес припреме и печења хлеба (стр. 344-345).

У градском језгру хлеб су месиле домаћице и, док мушка деца не ојачају, саме су носиле хлеб на печење код *пекара* или *фурунџије*. Тако се радило до почетка шездесетих година XX века. У селима је свака кућа или шире домаћинство имало своју *вурњу* (фуруну), која је коришћена не само за хлеб, већ за све што се може пећи, између осталог и за третман воћа пре сушења (Тодоровић и сар., 2013, стр. 176).

Након измељавача у воденици, брашно (пшенично, кукурузно, овсено, јечмено или ражено) се пресејавало кроз крупније сито а затим, код имућнијих породица, и кроз „свилено“ сито, након чега се добијало брашно задовољавајуће чистоће и гранулације за мешање. За хлеб се пресејавању није посвећивала нарочита пажња, већ је врло често коришћено *цело брашно*, заједно са мекињама, или тек једанпут пресејано како би се уклониле видљиве нечистоће (боље пресејавање брашна практиковало се за припрему баница и колача). Након тога, брашно је чувано у нахвама, до употребе.

Кључни састојак традиционалног хлеба представља *потквас*, који је, осим за хлеб, коришћен и за припрему *ћиселе банице* (баница са корама од киселог теста), *ћиселе морузнице* (проја од киселог теста), *бузе* (бозе) и традиционалних обредних хлебова који су се месили о разним приликама (Тодоровић и сар., 2013, стр. 176).

Да би се произвео потквас, потребно је прво прибавити следеће састојке: квалитетно *цело* брашно (у подједнаком размеру кукурузно и пшенично или само кукурузно), цвет липе, хмељ, мању количину пасуља и исто толико јечма. С обзиром да се навике у припреми сваког јела засебно па тако и хлеба разликују, понегде је, поред наведених састојака, додавана и љута сува паприка и љуспа црног лука, а касније и непастеризовано пиво (Тодоровић и сар., 2013, стр. 176).

Поступак припреме се састоји у следећем: потребно је прокувати пасуљ и јечам, док не смекшају, затим додати цвет липе и хмеља. Потребно је тако одмерити састојке да увек буде довољно течности да се састојци лако мешају и кувају. Када су састојци укувани, оставе се на хладном да одстоје једну ноћ, у поклопљеном суду, након чега се ујутру процеде па се хладном течношћу прелије претходно одвојено брашно и добро измеша. Брашно се умеша до те мере да буде довољно ретко, али да не спада са кашике којом се меша. Тако *подмешено* брашно се сипа у претходно добро опрано *грне* које се користи само за потквас и има назив *квашчарник*. Квашчарник се оставља на топло место, након чега се чека да *узбучи* (да спонтано укисне). Када укисне, од тог поткваса се узима одређена количина за мешање хлеба, док се остатак замеси чистим брашном у суво тесто и остави да се осуши. Приликом наредне употребе, од тих осушених парчади поново се *подмлади* квасац, додавањем воде, повременим мешањем и додавањем подједнаке количине додатног брашна и воде. Процес подмлађивања квасца траје дан или два, а у летњим месецима и краће (Тодоровић и сар., 2013, стр. 176-178; Тодоровић, 2014, стр. 196).

Након припреме квасца, почиње се са мешањем хлеба. Предвиђена количина брашна се стандардним поступком замеси у тесто, уз додатак соли. Након мешања теста, хлебови се лоптасто

обликују и одлажу на даску под називом *круг* „да се надигну“ (да надођу). Да се не би лепили за даску, од ње су одвојени нарочитом крпом – *месаљем*, која се карактеристично савија да би се хлебови штитили од међусобног слепљивања. Док траје *надизање* теста за хлеб, припрема се фуруна, тако што се *напали* (ложи се сувим грањем, и кад побеле цигле изнутра, сматра се да је спремно за печење хлебова). Често се, као проба, месио засебни мали хлеб који се убацивао у фуруну пре печења осталих хлебова; ако се „пробни“ хлеб добро испече, стављају се и остали хлебови на печење. Обичај је био да се тај хлеччић да деци. Дно фуруне се пре печења очисти од жара и пепела и пребрише *пачавром* – само за ту сврху одвојеном грубом крпом (Тодоровић и сар., 2013, стр. 177).

Након печења и вађења из фуруне хлебови се опет ређају на даску, прекривају *месаљем* и хладе. Охлађени хлебови се ређају у наћве и тако чувају до конзумирања.

У хлеб је често додавано кукурузно брашно, које је претходно преливено врелом водом и након извесног времена замешено по стандардном поступку. Додавао се и кромпир у тесто ради продужења свежине и повећања масе. Кромпир се прво прокува са љуском, ољушти и изгњечи, а онда замеси са тестом. На два дела брашна додавао би се један део кромпира. „*Овас или трава гајтаника – ливадар су додавани ради економичније потрошње хлеба. Она је бојила тесто у тамно. У хлебно тесто умешено од пшеничног – чистог брашна, у Брлогу су додавали брашно овса. Овас је додаван да га пререже, да се мање поједе*“ (Шарац-Момчиловић, 2010, стр. 344).

Остаци са судова за мешање теста су такође коришћени у *подмешивању* квасца, тако што се састружу *острушком* (Николић, 1910, стр. 59), а затим врате у *квашчарник* са осталим потквасом. Ти остаци су карактеристично названи *пострушци* (Тодоровић и сар., 2013, стр. 177).

МЕТОДОЛОГИЈА РАДА

С обзиром на чињеницу да је традиционални хлеб Пиротског округа услед експанзије савремене производње хлеба постепено напуштан и до данашњих дана постао непознат, методологијом рада су обухваћени:

– интервјуи са локалним становништвом, који су спровођени у периоду од 2013. до 2014. године, углавном са становништвом старосног доба преко 50 година; подаци су добијани неструктурираним, појединачним интервјуима са седморо

испитаника² пореклом из околних села и из градског језгра у циљу добијања одговарајућих података о начину припреме поткваса (стартера) и самог хлеба, на основу којих је формулисан оквир за наставак рада у лабораторији; одговори су систематизовани на основу података који се односе, посебно, на припрему поткваса (порекло и врста састојака, количине, поступак припреме супстрата и вођење ферментације) и самог хлеба (одмеравање састојака, начин замеса, завршна ферментација и печење хлеба), те је на основу тога формулисан оквир даљег рада у лабораторији;

– извршен је експеримент у лабораторији који је подразумевао припрему поткваса, замес хлеба, завршну ферментацију у маси теста и печење у контролисаним температурним условима са контролисаном влажношћу средине као и инструментално одређивање запремине и специфичне тежине уз помоћ ласерског профайлера (*Volscan Profiler 6000, Stable Micro Systems, Surrey, England*), чврстоће и еластичности готовог производа са различитим процентуалним уделом стартера у укупној маси теста (метод ААССИ 74-10А, коришћењем сонде за притисак пречника 38,1 mm на припремљеним узорцима кришки хлебова дебљине између 20 и 25 mm) и то 24 и 48 сати након печења уз помоћ текстурометра (*TA-XT plus, Stable Micro Systems, Surrey, England*); посебан сегмент испитивања односи се на испитивање микробиолошких карактеристика састојака поткваса, поткваса спремног за замес са брашном и, коначно, готовог производа – хлеба;

– прорачун квалитативних карактеристика хлеба, које подразумевају одређивање принос (рандман) теста (Rt), принос хлеба (Rh) и принос запремине (Rz) и то по следећим формулама (Ђаковић, 1980, стр. 81-84, 111; Псодоров, 2014, стр. 133-134):

$$Rt = \frac{\text{Masa testa}}{\text{Masa brašna}} \cdot 100 \text{ [%]}$$

$$Rh = \frac{\text{Prinos testa} \cdot \text{Masa ispečenog hleba}}{\text{Početna masa testa}} \cdot 100 \text{ [%]}$$

$$Rz = \frac{\text{Prinos testa} \cdot \text{Prosečna zapremina hleba}}{\text{Početna masa testa}} \text{ [ml]}$$

– панел дискусија, која је спроведена у циљу дефинисања параметара за сензорну оцену готовог производа и дефинисања карактеристика производа које би најбоље задовољавале савремене трендове и захтеве за овом врстом производа респектујући традицију; панел дискусија је спроведена у сарадњи са искусним

² Списак испитаника, место и датум интервјуа дати су на крају рада.

стручњацима из области пекарства, а на основу резултата пробних печења опитних хлебова дефинисан је оквир за оцену фактора квалитета ове врсте произода уз употребу дескриптивног метода сензорног оцењивања са припадајућим интервалним скалама и факторима важности (Popov-Raljić, 2013, стр. 132-137; Roday, 2010, pp. 148-149).

РЕЗУЛТАТИ РАДА И ДИСКУСИЈА

ОСНОВНЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ САСТОЈАКА ЗА ПРИПРЕМУ КИСЕЛОГ ТЕСТА (ПОТКВАСА)

На основу резултата добијених у интервјуима са локалним становништвом, утврђено је да су се у припреми стартера киселог теста (поткваса) најчешће користили пшенично и кукурузно брашно, а у куваној суспензији којом су заливани ради ферментације (потквасивања) најчешћи састојци су хмељ, липов цвет и јечам.

Пшенично и кукурузно брашно традиционално су измељавана на воденичном камену. Карактеристике ових брашна су појачано присуство пепела и неуједначеност честица брашна, као и очуван микробиолошки и ензимски комплекс брашна услед ниже температуре измељавања. Ове карактеристике воденичних брашна представљају основ успешног вођења спонтане ферментације поткваса, што је отежано у случају комерцијалних брашна која су измељавана на ваљцима где су температуре млевења више, а пресејавање и прочишћавање брашна интензивније (Псодоров, 2014, стр. 23-25). Брашна су носиоци микроба који су узрочници спонтане ферментације, а самим тим и носиоци хранљивих материја потребних за раст и развој микроба. У воденој суспензији обogaћеној екстрактима јечменог слада, хмеља и липовог цвета, активација микроба тече несметано и ферментација је предвидивог карактера. Уколико су брашна стара, захваћена плеснима, уродицом или влагом, ферментација ће се одвити у непожељном правцу и довести до неупотребљивости производа.

Вода је у традиционалним условима углавном захватана са чесми и често је могла бити узрок контаминације поткваса, а да би се то спречило, вршено је њено кување уз додатак хмеља и липовог цвета. Да се брашна не би „пресекла“ (инактивирала у биохемијском смислу), течност је пре наливања хлађена до собне температуре, затим процеђена од грубих састојака и тек тада употребљена за наливање брашна.

Хмељ је као самоникла биљка често растао поред слабијих водотокова, узверан уз стабла. Наменски је убиран углавном због производње поткваса за хлеб, а ређе у медицинске сврхе. Према подацима добијеним интервјуима, испитаници тврде да су липов цвет, хмељ, јечам или други састојци додавани или само због укуса или због подстицања врења. Тумачењем карактеристика ферментације сладовине у пиварској пракси, ове тврдње се делимично потврђују, уз додатак да хмељ доприноси стабилности вођења ферментације, отежавајући интензивно размножавање млечно-киселих бактерија, у корист размножавања квасца (Veselov i Ćukmasova, 1966, стр. 39). Арома липовог цвета одлично прати ароме брашна и доприноси хармонији укуса хлеба, док јечмени слад само доприноси бржој активацији епифитних микроба из брашна па самим тим и бржој активацији поткваса.

УСПОСТАВЉАЊЕ И ОПТИМИЗАЦИЈА СТАНДАРДИЗОВАНЕ РЕЦЕПТУРЕ ЗА ПРИПРЕМУ ПОТКВАСА

Процес успостављања стандардизоване рецептуре за припрему поткваса (и касније хлеба) темељи се на интервјуима спроведеним са локалним становништвом путем којих су добијене важне информације по питању традиционалних метода израде поткваса, манипулације хлебним тестом и печењем хлеба. На основу ових података, у лабораторијским условима уз помоћ прецизних инструмената и у контролисаним условима дефинисане су тачне количине састојака у припреми течности (суспензије) којом се налива брашно за потквас, затим тачне количине пшеничног и кукурузног брашна која се наливају течношћу и којима се практично формира сам потквас. Одређено је и време и температура вођења ферментације поткваса.

Резултати добијени интервјуима о количинама састојака и куване суспензије прилично су робусни и непрактични за стандардизацију. Употреба састојака са аспекта количина одређена је приручним инвентаром који је свако домаћинство поседовало и користило у припреми хране у ширем, односно у припреми састојака за израду поткваса и хлеба у ужем смислу. Међутим, и поред поседовања различитих референтних посуда од метала и глине, најчешће мерило била је *шака*. Шаком су измеравани брашно, хмељ, липов цвет и јечам, једноставним захватањем из крошњи, наћава или других посуда у којима су састојци чувани. У циљу реконструкције производа и успостављања норматива састојака, утврђено је да традиционалним измеравањем састојака за

искувавање течности којом се налива брашно у припреми поткваса одговарају следеће мере:

- 1½ l пијаће воде
- 150 g јечменог слада
- 5 – 7 g хмеља (у шишарци)
- 5 – 7 g липовог цвета

Поступак кувања састојака по традиционалној рецептури је крајње једноставан. Заснива се на кувању јечма до кључања, након чега се додају хмељ и липа, који се укувавају уз евентуално додавање воде како би се одржавао одговарајући ниво течности током укувавања. Након сат времена кувања на умереној ватри у поклопљеном суду, садржај се оставља на хлађење које се спроводи на собној температури, такође у поклопљеном суду. Када течност достигне собну температуру (после 2 ч.), садржај се процеди кроз цедњак промера око 1 mm и течношћу се залије одмерено брашно. Количина течности која преостаје после цеђења је ½ до ¾ литра.

Припрема поткваса заснива се на једноставном заливању брашна течношћу и његовим мешањем. С обзиром да се овим поступком не добија тесто, већ смеша која мора садржати довољну количину течности, а притом да не буде превише течна, оцењено је да је количина течности у сразмери са брашном у односу:

$$\text{брашно} : \text{течност} = 1 : 1\frac{1}{2}$$

За количину од 600 ml прокуване и охлађене течности којом се налива брашно, потребно је 400 g пшеничног и кукурузног брашна (по 200 g од сваког). Тако одмерена брашна наливају се течношћу, мешају и наливају у стерилан суд за ферментацију. Ферментација се обавља на температури од 28°C током 24 часа. Након 24 часа потквас је довољно активан да буде умешен у хлебно тесто.

Како не би дошло до превеликог одступања од традиционалне методе припреме поткваса, што у погледу састојака, тако и у погледу припреме поткваса, одлучено је да се као састојци куване суспензије и касније – поткваса користе искључиво састојци локалног порекла (вода, пшенично и кукурузно брашно, липов цвет), а да се за потребе стандардизације поступка искористе састојци националног порекла само у случају хмеља и јечменог слада. Ова одлука се темељи на чињеници да се у пиротском крају хмељ никада није узгајао наменски (иако је редовно убиран са својих природних станишта), па су осцилације у његовом квалитету приличне. Јечмени слад такође овде није употребљаван у том облику, иако је јечам као житарица био у одређеној мери заступљен. Услед повољнијег дејства на потквас и доказано бољих резултата у његовој припреми, одлучено је да се користи јечмени слад намењен пиварској индустрији.

РЕЗУЛТАТИ ОПТИМИЗАЦИЈЕ РЕЦЕПТУРЕ ПРИПРЕМЕ ПОТКВАСА

Кувањем састојака суспензије (јечменог слада, хмеља и липовог цвета) практично се припрема течна фаза супстрата за развој ферментишућих микроба и рад ензима пореклом из пшеничног односно кукурузног брашна. Процес кувања почиње додавањем млевеног слада у млаку воду (25°C), у промену 1:10 и постепеним загревањем уз повремено мешање. Температура средине треба постепено да расте до 75-80°C, након чега је потребно одједном додати претходно одмерене суве састојке (хмељ и липу). Количина хмеља и липе је у распону од 1% до 1,4%, односно између 12 и 14 грама (подједнак однос липе и хмеља). Процес кувања слада са сувим састојцима треба да траје на задатој температури између 1½ и 2 часа (Veselov i Ćukmasova, 1966, стр. 214-215). Препорука је да кување треба обавити у поклопљеном суду, по могућству херметички затвореном – у том случају неће бити потребно доливати воду и беспотребно хладити суспензију. Након завршетка процеса кувања, препорука је извршити хлађење суспензије у поклопљеном суду у воденом купатилу до температуре од 24 до 26°C.

Цеђење суспензије потребно је обавити стерилисаном цедиљком, а течност одлити у стерилан суд са поклопцем. Тиме се избегава непотребна контаминација бактеријама из околине.

Пшенично и кукурузно брашно, као носиоци микроба и ензима, не подлежу никаквој посебној припреми, осим адекватног размеравњања. Њихов удео у маси поткваса дефинисан је односом од 1 дела брашна наспрам 1½ делова течности. Овим се постиже повећање покретљивости састојака поткваса и удела слободне воде у истом, што је опредељујуће код повећања брзине активације ензима и самих микроорганизама, пресудних за вођење ферментације. Једина опасност која се може појавити у овом случају је непознавање квалитативних особина улазних брашна. Из тог разлога предлаже се консултовање документације или спровођење тестова (оцењивање моћи упијања воде) како би се постигли уједначени резултати у припреми поткваса.

Спајање брашна са оцеђеном куваном суспензијом обавља се класичним поступком мешања, након чега се добијена маса разлива у стерилне судове на ферментацију. Температура ферментације поткваса је одређена на оптималних 27°C (потребно је обезбедити услове константне температуре).

Ферментација у овим условима оптимално траје између 15 и 18 часова, што је значајно краће од вишедневног вођења ферментације у традиционалним условима. Услед правилно

одабраних састојака и дефинисаних параметара, доћи ће до брже активације микроба и ензима који ће започети процесе разлагања слободних материја из супстрата обезбеђујући ароматичне материје и гасове. Резултат је контролисан процес ферментације са предвидивим и константним резултатима.

ОПТИМИЗАЦИЈА РЕЦЕПТУРЕ ПРИПРЕМЕ ТРАДИЦИОНАЛНОГ ХЛЕБА

Оптимизација рецептуре припреме традиционалног хлеба темељи се на усвајању оптимизоване методе припреме поткваса и њене апликације у процесу ферментације хлебног теста, као и одређивање оптималног процентуалног удела поткваса у маси теста како би се након топлотне обраде теста добила пожељна сензорна својства готовог производа (хлеба) уз задржавање традиционалних карактеристика производа.

Поштујући традиционални метод замеса, мешање хлебног теста врши се директним поступком – активан потквас додаје се у припремљено брашно са додатом кухињском сољу, а у зависности од карактеристика самог брашна зависиће и проценат додате воде. Проблем код замеса се може јавити уколико се из вида испусти чињеница да активни потквас садржи одређен проценат воде (~60% у укупној маси поткваса), који учествује у укупној маси додате воде. Дневник печења пробних хлебова дат је у табели 1:

Табела 1 Дневник пробних печења хлебова са различитим процентуалним уделом поткваса
Table 1 A diary of trial baking of bread with different percent of home-made yeast used

Потквас (%)	Моћ упијања воде (%)	Брашно (g)	Вода (g)	Со (g)	Потквас (g)*	Трајање мешања (мин.)	Маса обликов. теста (g)	Фермент. у маси (30°C) (мин.)	Време печења (мин.)	Маса врућег хлеба (g)
10-15%	62,0	500	10	9	100	5	400	154	28	359
16-25%	58,0	500	90	9	150	5	400	154	28	361
26-30%	54,0	500	70	9	200	5	400	154	28	360,5
31-35%	48,2	500	41	9	250	5	400	142	28	361
36-40%	45,2	500	26	9	300	5	400	142	28	363,5

* Однос брашна и течности у потквасу је 1:1½ па су количине брашна, редом: 40, 60, 80, 100 и 120 g.

Принос (рандман) теста (Rt), принос хлеба (Rh) и принос запремине (Rz) израчунати су на основу података из табеле 1, а по формулама наведеним у *Методологији рада*. Резултати су приказани у табели 2:





Табела 2 Приказ додатних квалитативних карактеристика хлебова
Table 2 A review of additional qualitative characteristics of bread


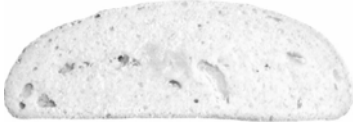




Потквас (%)	Rt (%)	Rh (%)	Rz (ml)
10-15%	170,2	152,8	238,3
16-25%	169,5	152,9	239,4
26-30%	168,8	152,1	244,8
31-35%	166,6	150,4	242,8
36-40%	167,4	152,1	282,5

У табели 3 приказани су спољни изглед и пресек хлебова припремљених са различитим уделом поткваса у маси теста:

Табела 3 Спољни изглед и пресек хлебова са различитим уделом поткваса

Table 3 External appearance and the cross section of breads with different percent of home-made yeast used

Потквас (%)	Изглед готовог производа	
10-15		
16-25		

26-30		
31-35		
36-40		

Одређивање оптималног удела поткваса у маси теста извршено је на основу пробног печења узорака са различитим процентуалним уделом поткваса и оцене њихових својстава – визуелно и уз помоћ текстурометра, према стандардизованој методи наведеној у *Методологији рада*. Резултати представљају просечне вредности два узастопна мерења и приказани су у табели 4:


Табела 4 Еластичност и чврстоћа средине хлебова у зависности од процентуалног учешћа поткваса
Table 4 Elasticity and hardness of the middle part of breads depending on the percent of home-made yeasts used

Потквас у маси теста (%)	Дебљина пре мерења, δ_1 (mm)	Дебљина после мерења, δ_2 (mm)	Еластичност δ_2 / δ_1 (%)	Чврстоћа* (g)
10-15%	22,6	14,9	58,15	6693,67
16-25%	20,7	13,8	66,84	5439,61
26-30%	23,2	13,1	56,53	7630,54
31-35%	21,6	11,9	55,07	5821,35
36-40%	23,2	14,8	63,99	2723,04

* Чврстоћа представља измерену тежину у грамама која је била потребна да се узорак компримује од δ_1 до δ_2

Имајући у виду основне визуелне карактеристике традиционалног хлеба (пукотине на кори, шупљикавост средине, незнатно присуство сланинастих слојева), а на основу података испитивања приказаних у табелама 3 и 4, утврђено је да је оптимални удео поткваса у маси теста у интервалу од 36% до 40%. На основу тога је у табели 5 предложена стандардизована оптимизована рецептура за припрему традиционалног хлеба:

Табела 5 Стандардизована и оптимизована рецептура традиционалног хлеба
Table 5 Standardized and optimized recipe for traditional bread

НОРМАТИВ САСТОЈАКА					 Фото: А. Тодоровић
Састојци	Ј.М.	Бруто	Растур	Нето	
Пшен. брашно ТИП 500 м	g	520	20	500	
Вода	ml	220	/	220	
Потквас	g	210	10	200	
Кухињска со	g	9	/	9	
Маса теста (g)				950	
Количина (ком.)				2	
РЕЦЕПТУРА ПРИПРЕМЕ					
ПРИПРЕМНЕ РАДЊЕ		ФЕРМЕНТАЦИЈА (ГАРБ)		ТОПЛОТНА ОБРАДА	
- Угрејати пећ на 210°C - Одмерити брашно - Одмерити потквас - Одмерити со - Побрашнити радну површину - Сјединити састојке - Умесити тесто (5-8 минута) - Поделити тесто (2 ком.) - Ставити на ферментацију		- Време трајања: 150-160 минута - Температура: 30°C - Влажност: 70-80%		- Време трајања: 30 мин - Температура: 200°C	

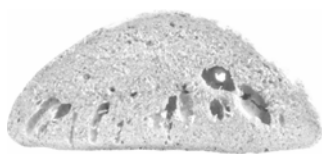
Компаративно испитивање визуелних и реолошких карактеристика традиционалног хлеба произведеног по оптимизованој рецептури и хлеба који је уз употребу истих састојака припремљен уз додатак селекционираног пекарског квасца извршено је у циљу процене утицаја поткваса на свеукупна својства хлеба, као и у циљу потврде претпоставке да се карактеристична својства хлеба могу постићи искључиво уз употребу поткваса. Узорци су мерени 24 и 48 часова након печења, према стандардизованој методи наведеној у *Методологији*. Резултати представљају просечне вредности четири узастопна мерења (табела 6):

Табела 6 Компаративни преглед реолошких карактеристика традиционалног и контролног хлеба

Table 6 Comparative review of rheological characteristics of traditional and trial bread

		Дебљина пре мерења (mm) δ_1	Дебљина после мерења (mm) δ_2	Еластичност δ_2 / δ_1 (%)	Чврстоћа* (g)
Традиционални	4 ч.	24,02	11,50	47,79	5171,4
	8 ч.	23,30	10,61	45,50	6393,0
Контролни	4 ч.	21,36	12,41	58,13	1756,9
	8 ч.	22,76	10,88	47,79	2213,4
* Чврстоћа представља измерену тежину у грамима која је била потребна да се узорак компримује од δ_1 до δ_2					

Вредност еластичности након 24 часа код традиционалног хлеба мања је од исте код контролног хлеба за читавих 18%, док је након 48 часова та разлика смањена на свега 4,8%. Промена еластичности код традиционалног хлеба након 24 и 48 часова је незнатних 4,8%, док је код контролног хлеба, у чијем је замесу коришћен пекарски квасац, та разлика знатних 17,8%. На основу тога је могуће констатовати да традиционални хлеб боље одржава свежину од хлеба у чијој је припреми коришћен селекционирани (пекарски) квасац. Визуелном проценом јасно је уочљиво да узорак са додатим пекарским квасцем (слика десно) има униформан изглед, без карактеристичних шупљина, а пукотина на корици је такође изостала. Што се тиче укуса хлеба, карактеристична киселост такође није присутна код узорка са пекарским квасцем. Из наведеног се потврђује да се традиционална својства хлеба не могу постићи додавањем пекарског квасца.



Слика 1 Средина традиционалног хлеба
Фото: А. Тодоровић
Figure 1 The middle of traditional bread
Photo: A. Todorović



Слика 2 Средина контролног хлеба
Фото: А. Тодоровић
Figure 2 The middle of trial bread
Photo: A. Todorović

СЕНЗОРНЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ ТРАДИЦИОНАЛНОГ ХЛЕБА

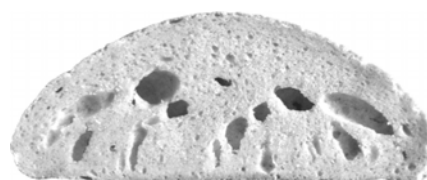
За хлебове на бази киселих теста (којима припада и традиционални пиротски хлеб) још увек није утврђен обједињујући стандард за сензорно оцењивање, иако су радови на том пољу интензивни (Lotong, Chambers, E. & Chambers, D., 2000, pp. 309-326). У погледу сензорне анализе традиционалног хлеба, нема већих одступања у погледу категорија које је потребно оценити (изглед, текстура, арома), али су стандардне методе за сензорну оцену хлебова у овом случају неподесне јер су својства традиционалног хлеба дијаметрално супротна пожељним својствима стандардних хлебова (на пример, стандардни хлеб не би требало да има пукотине на кори и неравномерне шупљине средине, док је код традиционалног хлеба управо то детерминанта квалитета, уз низ других параметара).

Опис производа

Производ је округле основе, благо испупченог профила са карактеристичном пукотином по средини горње површине која може бити померена у страну и праћена мањим пукотинама неправилног распореда. Доња површина је равна, без пукотина, појачаних нијанси боја. На попречном пресеку је карактеристично шупљикав, са неправилно распоређеним шупљинама неправилног и неједнаког облика. Присуство сланинастих слојева је незнатно до умерено, лоцирано у реону спајања средине са кором. Производ је специфичног мириса на кисело тесто и ароматично биље – хмељ и липу. Укуса је карактеристично киселкастог, са тонираним нијансама горчине.



Слика 3 Спољни изглед традиционалног хлеба
 Фото: А. Тодоровић
 Figure 3 External appearance of traditional bread
 Photo: A. Todorović



Слика 4 Изглед средине традиционалног хлеба
 Фото: А. Тодоровић
 Figure 4 Appearance of the middle of traditional bread
 Photo: A. Todorović

У табели 7 предложен је опис сензорних карактеристика и дати су фактори значајности за сензорну оцену традиционалног хлеба који се темеље на резултатима добијеним у свим фазама испитивања.

Табела 7 Опис сензорних карактеристика и фактори значајности за сензорну оцену традиционалног хлеба
 Table 7 Description of sensory characteristics and factors of importance for sensory evaluation of traditional bread

СЕНЗОРНЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ	ОЦЕНА	ОПИС ОЦЕЊИВАНИХ КАРАКТЕРИСТИКА	ФАКТОР ЗНАЧАЈНОСТИ
СПОЉНИ ИЗГЛЕД	5	Облик правилан са карактеристичном пукотином по средини горње површине; равна доња површина уједначене боје	0,3
	4	Незнатно деформисан облик; горња површина са једном или више пукотина, равна доња површина уједначених боја	
	3	Знатно деформисан облик; појава пукотина са бочне стране; јаче печена горња или доња површина	
	2	Деформисан облик; спљоштеност; са више неправилно распоређених пукотина на површини, јаче печена горња и доња корица	
	1	Облик несвојствен или потпуно спљоштен; без пукотине или са интензивним пукотинама по целој површини; неједнако печене горња и доња површина	
СТРУКТУРА СРЕДИНЕ	5	Неравномерно распоређене шупљине неједнаког облика и величине; без присуства сланинастих слојева; уједначена светлосмеђа боја са видљивим влакнима	0,3

	4	Неравномерно распоређене шупљине неједнаког облика и величине, са делимичним присуством сланинастих слојева; уједначена светлосмеђа боја са видљивим деловима влакана	
	3	Неравномерно распоређене ситне шупљине неједнаког облика; присуство сланинастих слојева	
	2	Равномерно распоређене ситне шупљине уједначеног облика, јако изражени сланинасти слојеви	
	1	Присуство равномерно распоређених ситних шупљина; интензивна заступљеност сланинастих слојева	
МИРИС КОРЕ И СРЕДИНЕ	5	Својствен, благо накисео, ароматичан мирис биља	0,2
	4	Својствен, интензивније накисео, ароматичан мирис биља, оштар и опор	
	3	Својствен, са интензивним мирисом једног од састојака или мирисом на алкохол или сирће	
	2	Несвојствен, прејак мирис хмеља, осетан стран мирис или мирис плесни	
	1	Стран, непријатан мирис	
УКУС КОРЕ И СРЕДИНЕ	5	Својствен, заокружен укус, благо накисео, ароматичан	0,1
	4	Својствен, интензивније накисео, ароматичан, благо опор	
	3	Својствен, са израженом горчином или киселошћу	
	2	Наглашена горчина и киселост, појачана заступљеност влакана	
	1	Пренаглашена горчина и киселост, доминантан укус брашна, изражено присуство влакна и биља	
ТОПИВОСТ И ЖВАКЉИВОСТ КОРЕ И СРЕДИНЕ	5	Добра жвакљивост, врло добра топивост	0,1
	4	Добра жвакљивост, скоро добра топивост	
	3	Врло добра жвакљивост и скоро добра топивост	
	2	Врло добра жвакљивост и довољна топивост	
	1	Изузетна жвакљивост и недовољна топивост	

МИКРОБИОЛОШКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ АКТИВНОГ ПОТКВАСА

Испитивање микробиолошких карактеристика састојака поткваса и активног поткваса припремљеног за мешање хлеба извршено је у циљу оквирног одређивања врсте микроорганизама које могу бити узрочници спонтане ферментације од значаја за припрему поткваса. Резултати су приказани у табелама 8 и 9:

Табела 8 Микробиолошка својства састојака
за припрему куване суспензије
Table 8 Microbiological properties of ingredients
for the preparation of boiled suspension

	Јечмени слад	Хмељ	Липа
Кисело-млечне бактерије (cfu/g)*	34000 40000	/	/
Укупан број квасаца и плесни (cfu/g)	Плесни – 3000 Квасаца – није нађено	Плесни – 2000 Квасаца – 10000	Плесни – 2000 Квасаца – /
Ентеробактерије (cfu/g)	10000	500	1000
Укупан број микроорганизама (cfu/g)	3×10^6	13×10^5	2×10^5
*cfu/g (colony forming unit) је концентрација бактерија која представља број колонија бактерија у јединици мере			

Након кувања састојака којим се налива мешавина пшеничног и кукурузног брашна, а које се спроводи у режиму пастеризације, претпоставка је да кувана суспензија не поседује живе микроорганизме у тој мери да се ферментација развије у непожељном правцу. У том смислу, као опредељујући фактор у развоју тока ферментације усвојене су једино микробиолошке (и шире биохемијске) карактеристике пшеничног и кукурузног интегралног брашна. Однос укупног броја микроорганизама интегралних брашна и активног поткваса приказан је у табели 8.

Табела 9 Микробиолошке карактеристике брашна и активног поткваса
Table 9 Microbiological characteristics of flour and active home-made yeast

Микробиолошки параметри	Интегрално пшенично брашно	Интегрално кукурузно брашно	Потквас
Укупан број микроорганизама (cfu/g)	12000	60000	$3,2 \times 10^7$
Укупан број квасаца и плесни (cfu/g)	Плесни – 200 и 100 Квасаца – није нађено	Плесни – 30000 и 10000 (<i>Fusarium</i> spp.) Квасаца – није нађено	Плесни – 3000 Квасаца – није нађено
Ентеробактерије (cfu/g)	600	3500	1200
Кисело-млечне бактерије (cfu/g)	Није нађено	Није нађено	$2,2 \times 10^8$

Имајући у виду да је карактер ферментације условљен симбиотским деловањем разних врсти микроба, не треба да збуњује податак да су млечно-киселе бактерије доминантна култура, јер је њихова активност појачана услед постојања угљених хидрата који више одговарају њиховом развоју него развоју квасаца. Поред тога, њихов утицај на рН вредност средине има такође одлучујућу улогу у погледу врсти присутних микроба. Детаљнији приказ микробиолошких карактеристика активног поткваса дат је у табели 10:

Табела 10 Детаљнији приказ микробиолошких карактеристика активног поткваса

Table 10 Detailed review of microbiological characteristics of active home-made yeast

Укупан број микроорганизама	10000 (cfu/g) – ситне колоније
Укупан број квасаца и плесни	1000 и 1200 (cfu/g) (<i>Rhizopus</i> spp.)
Кисело-млечне бактерије	475×10^5 – 475×10^7 (cfu/g)
Сулфиторедукујуће кластридије	/
Ентеробактерије	10000 (cfu/g)
<i>Escherichia coli</i>	500 (cfu/g)
<i>Bacillus cereus</i>	/
Липолитички микроорганизми	/

МИКРОБИОЛОШКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ ТРАДИЦИОНАЛНОГ ХЛЕБА ПРИПРЕМЉЕНОГ ПО ОПТИМИЗОВАНОЈ РЕЦЕПТУРИ

Да би се отклониле недоумице о узрочно-последичној вези између процентуалног удела поткваса и коначних микробиолошких својстава готовог производа (хлеба), у иницијалној фази истраживања оцењене су микробиолошке карактеристике средина хлебова припремљених са различитим процентним уделом поткваса у маси теста. Резултати су приказани у табели 11:

Табела 11 Микробиолошка својства хлебова са различитим процентуалним уделом поткваса у маси теста
Table 11 Microbiological properties of bread with different percent of homemade yeast in the dough

Потквас (%)	Микробиолошки параметри				
	Укупан број микроба	Укупан број квасаца и плесни	Ентеробактерије	<i>Bacillus cereus</i>	Кисело-млечне бактерије
10 – 15	30 cfu/g	/	/	/	/
16 – 25	/	/	/	/	/
26 – 30	50 cfu/g	/	/	/	/
31 – 35	/	/	/	/	/
36 – 40	50 cfu/g	/	/	/	/

На основу података из табеле 10, уочљиво је да сви узорци задовољавају одредбе члана 45 Правилника о микробиолошкој исправности намирница у промету (*Сл. лист СРЈ, бр. 26/93, 53/95 и 46/2002*), што се може тумачити чињеницом да микроорганизми који су преостали у активном потквасу не могу преживети услове печења хлеба, што се повољно одражава на завршна микробиолошка својства готовог производа, која су доказана и код хлеба припремљеног по оптимизованој рецептури (табела 12).

Табела 12 Микробиолошки налаз хлеба са 40% поткваса
Table 12 Microbiological examination of bread with 40% of homemade yeast

Микробиолошки налаз хлеба са 40% поткваса	
Укупан број микроорганизама	30 (cfu/g)
Укупан број квасаца и плесни	/
Сулфиторедукујуће кластридије	/
Ентеробактерије	/
<i>Escherichia coli</i>	/
<i>Bacillus cereus</i>	/

ЗАКЉУЧАК

Детаљном анализом писаних извора као и активностима спроведеним у циљу успостављања и оптимизације рецептуре припреме поткваса и самог хлеба, дошло се до следећих закључака:

– Основни састојци за припрему киселог стартера (поткваса) учествују, сваки на свој начин, у процесу ферментације самог поткваса детерминишући његова својства која директно утичу на коначна својства готовог производа – хлеба.

– Оптимизована рецептура припреме поткваса подразумева избор одређених састојака којима се не ремети традиционални карактер производа већ се олакшава и убрзава процес ферментације поткваса.

– Оптимални удео поткваса у маси теста је 40%, што је доказано лабораторијским испитивањима.

– Својства традиционалног хлеба (карактеристична киселост, пукотине на кори и неправилне шупљине у средини) постижу се једино уз употребу поткваса, док се селекционираним квасцем ова својства не могу постићи.

– Испитивањем микробиолошких карактеристика поткваса спремног за замес хлеба утврђено је значајно присуство млечно-киселих бактерија, док је број активних квасаца занемарљив.

– Испитивањем микробиолошких карактеристика готовог производа – хлеба утврђено је да је производ безбедан за конзумирање.

ЛИТЕРАТУРА

Allen, D. (2009). *Forgotten skills of cooking*, London (UK), Kyle Cathie Limited.

DiMuzio, D.T. (2010). *Bread Baking: An Artisan Perspective*, New Jersey, (USA), John Wiley & Sons.

Ђаковић, Л.Ј. (1980). *Пшенично брашно*, Нови Сад, Технолошки факултет.

Grote, B., Zense, T., Hitzmann, B. (2014). 2D-fluorescence and multivariate data analysis for monitoring of sourdough fermentation process. *Food Control*, 38, 8-18.

Јовановић, Б. С. (1994). *Ризница пиротске баштине*, Пирот, ИЈП Слобода.

Lotong, V., Chambers, E. and Chambers, D.H. (2000). Determination of the sensory attributes of wheat sourdough bread. *Journal of Sensory Studies*, 15, 309-326.

Николић, Б. (2011). *Гостуша*, Пирот, Народна библиотека.

- Николић, В.М. (1910). *Етнолошка грађа и расправе из Лужнице и Нишаве*, Београд, Српска краљевска академија.
- Николић, В.М. (1974). *Стари Пирот*, Пирот, Музеј Понишавља.
- Ропов-Raljić, J. (2013). *Senzorna analiza hrane i pića*, Novi Sad, Prirodno-matematički fakultet, Departman za geografiju, turizam i hotelijerstvo.
- Посодоров, Ђ. (2014). *Основи пекарства и посластичарства*, Нови Сад, Природно-математички факултет, Департман за географију, туризам и хотелијерство.
- Roday, S. (2010). *Food Science And Nutrition*, New Delhi, Oxford University Press YMCA Library Building.
- Шарац-Момчиловић, В. (2010). Традиционална и савремена исхрана становника општине Пирот. *Гласник Етнографског музеја у Београду*, 74 (1), 317-408.
- Тодоровић, А., Посодоров, Ђ., Шимурина, О., Плавшић, Д. (2013). Традиционални гастрономски производи од теста из пиротског краја. *Гласник Етнографског музеја у Београду*, 78, 173-182.
- Тодоровић, А. (2014). Традиционална гастрономија Пирота и њена позиција на туристичком тржишту. *Пиротски зборник*, 39, 185-202.
- Veselov, I.J., Čukmasova, M.A. (1966). *Tehnologija piva*, Beograd, Poslovno udruženje industrija piva.
- Wood, E. & Wood, J. (2011). *Classic Sourdoughs – A Home Baker's Handbook*, New York (USA), Ten Speed Press.

СПИСАК ИСПИТАНИКА, МЕСТО И ДАТУМ ИНТЕРВЈУА

- Борисав Николић (1951, село Гостуша) – Пирот, 6.2.2013.
- Гордана Тодоровић (рођ. Николић, 1945, село Гостуша) – Пирот, 4.1.2013.
- Даница Вељковић (рођ. Колић, 1938, село Чиниглавци) – Пирот, 2.1.2013.
- Драгана Илић (рођ. Милкић, 1950, Зајечар) – Пирот, 9.7.2014.
- Милованка Андоновић (рођ. Живковић, 1926, село Велики Јовановац) – Велики Јовановац, 16.10.2014.
- Ружа Илић (рођ. Ранчић, 1930, Пирот) – Пирот, 10.7.2014.
- Снежана Андрејић (рођ. Златковић, 1948, Пирот) – Пирот, 2.7.2014.

Примљено/ Received on 07.12.2015.
Ревидирано/ Revised on 16.01.2016.
Прихваћено/ Accepted on 20.09.2016.