Původní práce

REFORMULACE PEKAŘSKÝCH VÝROBKŮ – možnosti snížení obsahu soli při výrobě běžného pečiva

doc. Ing. Marcela Sluková, Ph.D.[1], Ing. Pavel Skřivan, CSc.[1], Ing. Ivan Švec, Ph.D.[1], Ladislav Jirčík[2]
[1] *Ústav sacharidů a cereálií, Vysoká škola chemicko-technologická v Praze*
[2] *BEAS a.s., Choustníkovo Hradiště*

Abstrakt

Pekařské výrobky jsou z důvodu vysoké četnosti konzumace považovány za jedny ze základních zdrojů příjmu soli (NaCl) v lidské výživě. Zdravotně problematickou složkou soli je sodík ve formě sodného kationtu. V řadě studií byla prokázána souvislost mezi vysokým příjmem sodíku ve stravě a zvýšeným krevním tlakem. Razantní snížení recepturní dávky soli s sebou nese problémy s dopadem do senzorické jakosti pečiva a i do technologie jeho výroby. Snižování obsahu soli bez její náhrady je proto v dané oblasti poměrně nesnadný úkol. V rámci provozních pokusů byla pro reformulaci zvolena chlebíčková veka jako zástupce běžného pečiva s jednoduchou recepturou a s možností rychlé reakce/odezvy na změny během zpracování a dopady do senzorické jakosti finálního pečiva související se snížením dávky soli. Přídavek pšeničného kvasu do receptury reformulované veky vedl ke snížení intenzity slané chuti prohloubením chuťových vlastností pečiva.

Úvod

V rámci řešení dílčí aktivity projektu NAZV, QK1910100 (Vliv reformulace na trvanlivost a fyzikálně-chemické vlastnosti potravinářských výrobků) jsme se věnovali zhodnocení vlivu vybrané reformulace na kvalitu pekařských výrobků. Ve spolupráci s průmyslovým partnerem BEAS a.s., Choustníkovo Hradiště, se podílíme na vývoji a hodnocení reformulovaných výrobků s ohledem na jejich nutriční složení, technologii výroby, fyzikálně-chemické a senzorické vlastnosti výrobků včetně jejich trvanlivosti.

Předkládaný článek je zaměřen na možnosti snížení obsahu soli v běžném pečivu. Uvedené výsledky se týkají konkrétního vývoje a analýz reformulované chlebíčkové veky s přídavkem pšeničného kvasu a se sníženým obsahem soli.

Možnosti snížení obsahu soli v pekařských výrobcích

Význam soli (NaCl, chloridu sodného) a její vliv na senzorické vlastnosti pekařských výrobků byl již uveden v článku „Reformulace potravin zaměřená na snížení obsahu soli v běžném pečivu“. Dávka soli vedle slanosti ovlivňuje i „plnost“ chuti výrobku, nicméně ta nevyplývá pouze z obsahu soli. Slanou chuť vykazují i jiné látky než chlorid sodný. Obvykle je tato chuť ale doprovázena dalšími, většinou nežádoucími příchutěmi nebo pachutěmi (nahořklá, hořká nebo kovová). Čistě slanou chuť vykazuje pouze chlorid sodný [1]. Je třeba uvést, že i když slanou chuť vytvářejí ionty Na+ a Cl-, nemusí jejich přítomnost v potravině automaticky zajišťovat její slanost. Pro dosažení slané chuti musejí být oba ionty v potřebném stechiometrickém poměru 1:1 [2].

Snižování obsahu soli v receptuře výrobku je omezeno jak požadavky technologie, tak senzorickými nároky a také návyky konzumenta. Jednou z možností náhrady soli (NaCl) v pečivu, případně omezení jejího negativního zdravotního působení, může být přídavek chloridu draselného (KCl). Uvedená náhrada je v pekárenské praxi již delší dobu úspěšně používána. Na základě řady pokusů a hodnocení bylo zjištěno, že optimální množství KCl pro zajištění odpovídající senzorické jakosti pečiva je 20 % původního obsahu NaCl [3, 4]. Nahrazení části Na^+ iontů K^+ ionty může mít vliv na rovnováhu sodných a draselných iontů v organismu. Důvodem je efekt draselných iontů, které v těle slouží jako regulátor krevního tlaku, a jsou v tomto smyslu protiváhou k iontům sodným. Zároveň se ukazuje, že většina dospělé populace vykazuje podprůměrný denní příjem draslíku a přídavek KCl do těsta by tak mohl zamezit jeho deficitu [5]. Problém je ale v tom, že draselná sůl vnáší do výrobku nahořklou pachuť. Při náhradě soli za KCl se nežádoucí změna chuti projevila již při 25% nahrazení. Možným řešením této situace může být využití kombinace KCl a glutamátu sodného k zamaskování hořké chuti [6]. Obdobný stav jako s draselnými ionty nastal při použití náhrady soli ve formě chloridu vápenatého ($CaCl_2$). Přídavek $CaCl_2$ sice vykazoval neutrální senzorický vliv na chuť pečiva, ale při vyšším přídavku negativně ovlivnil kvalitu těsta (snížení stability a snížení pružnosti i tažnosti pšeničného těsta) a texturu finálního výrobku (tvrdá kůrka, světlejší barva kůrky a střídy pečiva) [7].

K zajištění intenzivní slané chuti pečiva bez zvýšení koncentrace Na^+ lze využít speciální přípravky na bázi NaCl v podobě mikrokrystalické soli. Přípravky jsou určené nejen pro výrobu pekařských výrobků. Základem přípravku je jemně granulovaná mořská sůl, která se mísí s maltodextrinem a určitým podílem vody. Výsledná směs je poté sušena speciálním patentovaným postupem. Během sušení vznikají duté krystalické mikrosféry, které zajišťují přípravku charakteristický povrch a specifickou mikrostrukturu. Díky významně většímu měrnému povrchu je u předkládaného přípravku zajištěna rychlejší odezva chuťových pohárků a lze tímto způsobem docílit stejně silné slané chuti při současně nižším obsahu chloridu sodného ve srovnání s běžně používanou granulovanou solí.

Výše uvedené možnosti snížení podílu soli v pečivu se týkají náhrady soli jinou složkou. Další možností je přímé snížení obsahu soli bez náhrady. V tomto případě je třeba počítat se zvyklostí konzumenta na slanou a plnou chuť pečiva a nalézt takové varianty, které budou naplňovat očekávaný chuťový profil pečiva. Jednou z možností je využít produkty fermentačních procesů. Použití produktů fermentačních procesů (pšeničných omládků, různých kvasů a fermentů) je v pekárenské technologii všeobecně přijímáno jako velice účinný prostředek ke zlepšení kvality pekařských výrobků.

Použitím produktů fermentačních procesů na kvalitu výrobku v souvislosti s „naplněním“ jeho chuti dochází k vnesení spektra fermentací vytvořených senzoricky aktivních těkavých i netěkavých látek ovlivňujících vůni a chuť pečiva a tím k zajištění plnější chuti pečiva s nižším nárokem na slanost.

S ohledem na zvýraznění chuťového profilu pšeničného pečiva může být zařazení kvasného stupně (pšeničný omládek) méně efektivní[1].

Při výrobě chleba s nižším podílem soli by bylo vhodné zařadit žitný kvas (výborný efekt kvasu na vlastnosti těsta a upečeného chleba; navíc použití žitného kvasu je v ČR tradiční). V případě výroby různého druhu pšeničného pečiva by bylo podstatně efektivnější využít pšeničný kvas (v ČR zatím netradiční postup).

Kvas je suspenze mouky s vodou, která se fermentuje spontánně nebo (u pšeničných kvasů častěji) s pomocí kvasné startovací kultury (starteru), jejíž hlavní složkou jsou bakterie mléčného kvašení (BMK). Na trhu je široký sortiment starterů různého složení kmenů BMK. Doba fermentace pšeničného kvasu bývá zpravidla 12–24 h. Senzorický efekt přídavku kvasu do těsta je významný. Kombinace kmenů BMK cíleně ovlivňují profily chuťových i vonných látek stejně jako intenzitu chuti a vůně finálního pekařského výrobku. Zlepšení senzorických vlastností výrobku s kvasem je dáno přítomností volných aminokyselin, alkoholů, aldehydů, ketonů, esterů organických kyselin a nízkomolekulárních peptidů. Složky mouky, jako jsou sacharidy, aminokyseliny, aldehydy i lipidy a mastné kyseliny, mohou sloužit jako prekurzory tvorby bohatého profilu těkavých látek.

V pšeničných pekařských výrobcích se kvas používá především ke zlepšení chuti výrobku. Použití pšeničných kvasů vede vedle prohloubení senzorických vlastností pečiva, také ke zjemnění struktury a zlepšení textury pečiva (dokonalejší hydratace hydrokoloidů spolu se sníženým pH těsta), k uvolnění a zpřístupnění některých nutričně významných látek z komplexních struktur (očekávané zvýšení biologické dostupnosti bioaktivních látek) a ke zvýšení mikrobiologické stability výrobku (nižší pH; přítomnost organických kyselin – zejména kyselina mléčná vykazuje antifungální vlastnosti) [8]. Přídavek kvasu zajišťuje nepatrně kyselejší a plnější chuť pečiva [9]. Silow et al. (2016) a Pflaum et al. (2013) [10, 11] ve svých studiích uvádí, že přídavkem kvasu do pečiva je možné snížit obsah soli, aniž by konzument zaznamenal výrazný rozdíl v kvalitě pečiva.

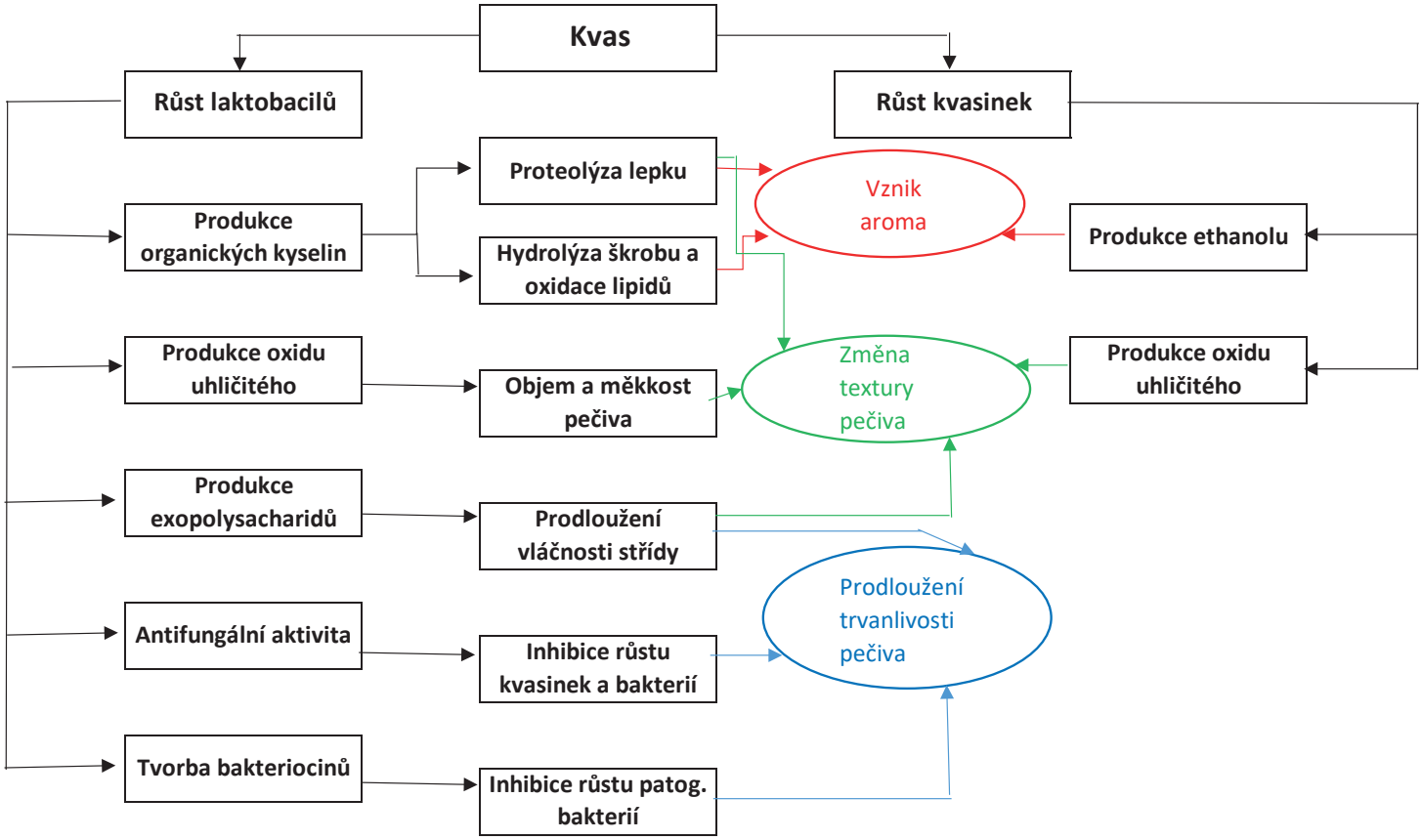
Na Obr. 1 jsou znázorněny složky kvasu vzniklé činností bakterií mléčného kvašení a kvasinek během fermentace a vliv těchto produktů na kvalitu těsta a pečiva [12, 13].

Technologické zkoušky a jejich zhodnocení

V první fázi řešení jsme se zaměřili na možnost snížení obsahu soli ve vybraném pekařském výrobku typu běžného pečiva. Cílem bylo snížit recepturní

[1] *Pozn. Pšeničný omládek je kvasný stupeň, připravuje se smícháním a prošleháním pšeničné mouky, vody a droždí. Doba fermentace omládku bývá 30–60 min s dominancí etanolového kvašení a produkcí kypřicího plynu CO_2. Omládek sám o sobě sice nemá bohatý senzorický profil, ale jeho zařazením dochází k výraznému prohloubení hydratace použité mouky a tím ke zlepšení homogenity těsta a zlepšení struktury a fyzikálních vlastností střídy. Přispívá též k lepšímu nakypření těst.*

Obr. 1 **Vliv kvasu na vlastnosti a kvalitu pečiva**



přídavek soli na 1,2 % hm. (vztaženo na 100 g mouky), to odpovídá snížení obsahu soli ve finálním výrobku pod 1,0 % hm. (vztaženo na 100 g výrobku), což lze považovat za významnou redukci.

Kompenzace dopadů snížení obsahu soli do senzorických vlastností – snížení intenzity slané chuti – je možná několika způsoby (jak je uvedeno výše), my jsme pro naši práci zvolili kompenzaci snížení intenzity slané chuti prohloubením (obohacením) chuťových vlastností pozadí. Tato metoda vychází z poznání, že čím chudší – fádnější – celkový chuťový vjem, tím více vynikne případné snížení intenzity slané chuti a naopak. V praxi se tak u některých typů potravin pro zvýraznění chuti používá například koření nebo přídavek jiných chuťově významných složek. V případě pečiva a chleba je možné jít jinou cestou, a to využitím hydrotermické úpravy suroviny (zrna nebo mouky), nebo využít produkty fermentačních procesů. Pro kategorii běžného pečiva jsme zvolili druhou cestu.

Jako modelový výrobek pro reformulaci byla zvolena chlebíčková veka, což je typický druh běžného pečiva s jednoduchou recepturou. Základními recepturními složkami veky jsou pšeničná mouka, voda, pšeničný omládek, pekařské droždí, tuk/olej, sůl a cukr. Veku je možno vyrábět třemi způsoby: (1) s přímým vedením těsta (na záraz) – nejčastěji používaný způsob; (2) s kvasným stupněm (na omládek) – v současnosti stále častěji používaný způsob; (3) s použitím kvasu – prozatím minoritní způsob výroby. V případě přímého vedení těsta, který je nejjednodušší a časově nejméně náročný (a proto nejčastěji používaný) způsob, se jedná o výrobek s velmi nevýraznou chutí, u kterého se potenciální snížení obsahu soli projeví poměrně výrazně.

Princip výroby omládkové veky spočívá v tom, že nejprve dojde k vytvoření omládku, který zraje cca hodinu, a pak se přidává do těsta. Tím dochází k prodloužení fermentace těsta, která vede k významnému zlepšení textury výrobku i k mírnému prohloubení chuti v porovnání s vekou bez omládku.

Při technologických zkouškách byla optimalizována receptura a rámcový technologický postup výroby chlebíčkové veky s přídavkem pšeničného kvasu a sníženým obsahem soli. Byly připraveny, analyzovány a testovány různé přídavky 3 typů dvou rozdílných variant pšeničných kvasů do receptury reformulované veky. Jako srovnávací/kontrolní výrobek byla zvolena nereformulovaná omládková veka. Od přídavku pšeničného kvasu (za současného snížení recepturního obsahu soli a tím pádem snížení intenzity slané chuti výrobku) jsme očekávali naplnění chuťového profilu reformulované veky, vliv kvasu na vlastnosti střídy (vláčnost, pórovitost, drobivost střídy; chuť a vůně), texturu veky (celkový dojem, objem veky, barva kůrky) a její trvanlivost. Dále bylo provedeno stanovení výživové hodnoty reformulované a nereformulované (kontrolní) veky.

Řízená automatizovaná výroba pšeničných kvasů probíhala ve fermentorech (provozní i laboratorní fermentor) za nastavených/optimalizovaných procesních podmínek přípravy kvasu (teplota, pH, titrační

Obr. 2 Provozní dokumentace přípravy pšeničného kvasu, výroby a hodnocení reformulované chlebíčkové veky s přídavkem kvasu a se sníženým obsahem soli

Fermentor AF 100 HC

Pšeničný kvas

Reformulovaná veka

kyselost, přídavek vody, výtěžnost kvasu), vlastního procesu fermentace a skladování podle technologického postupu výroby pšeničného kvasu standardně vyváděného v pekárně (viz Obr. 2). Pšeničné kvasy byly vyváděny jednostupňově ze tří různých komerčních pšeničných starterů (kvasných startovacích kultur) obsahujících populace BMK. Kvasné kultury byly označeny termíny klasický, ovocný a silný. Kvasy a veky byly připraveny ze 2 druhů mouk: pšeničné hladké světlé mouky T530 a speciální jemně mleté celozrnné pšeničné mouky.

Na základě výsledků 14 technologických zkoušek byla stanovena výtěžnost pšeničného kvasu, která se pohybovala v rozmezí 220–240 %. Výtěžnost kvasu je jednou z významných technologických a i ekonomických parametrů při výrobě pečiva. Dále byl zjištěn optimální přídavek pšeničného kvasu (přídavek 8,5 % hm. kvasu na mouku, v porovnání s 20% přídavkem pšeničného omládku při výrobě nereformulovaných vek) do receptury reformulované veky s minimálním dopadem na kvalitu výrobku (vzhled, tvar, objem; vlastnosti střídy; vůně a chuť; textura). Výroba pšeničných kvasů, mísení těst s kvasy a další zpracování těst reformulovaných vek (zrání, dělení, tvarování, dokynutí, sázení a pečení) bylo obdobné jako v případě výroby nereformulovaných vek. Vůně a chuť připraveného pšeničného kvasu se odvíjela od použitého druhu kvasné startovací kultury (klasická, ovocná, silná), byly zaznamenány pouze mírné odchylky v době kynutí těsta. Výsledná těsta a hotové výrobky byly srovnatelné s kvalitou nereformulovaných výrobků. Konzistence těsta s přídavkem kvasu byla uspokojivá, těsto bylo mírně lepivé v porovnání s těstem na výrobu nereformulované/omládkové veky, avšak technologicky stále vyhovující a na běžné lince bez problému zpracovatelné.

Obsah soli v receptuře reformulovaných vek s pšeničným kvasem byl 1,2 % hm. soli vztaženo na hmotnost mouky. Běžná recepturní dávka soli při výrobě nereformulované omládkové veky bývá 1,5 % hm. soli vztaženo na hmotnost mouky. Záměr snížit v pečivu recepturní dávku soli na 1,2 % na hmotnost mouky, což odpovídá snížení obsahu soli v hotovém výrobku pod 1 % (při výtěžnosti těsta 168 % a výpeku/ztrátě pečením kolem 15 %), byl úspěšně proveden. Uvedené snížení lze považovat za významnou redukci soli ve výrobku. Analytickým stanovením byl v reformulované vece potvrzen nižší obsah soli (obsah soli 0,88 g/100 g výrobku) v porovnání s nereformulovanou vekou (obsah soli 1,30 g/100 g výrobku). Po senzorické stránce bylo snížení obsahu soli v reformulovaných vekách, a tím snížení intenzity slané chuti, hodnoceno jako neznatelné nebo jako nevýznamné.

Výsledky analýz fyzikálních a chemických parametrů vyrobených výrobků včetně testů skladovatelnosti

Senzorické analýzy vek se účastnily 2 proškolené panely hodnotitelů. Stručné shrnutí výsledků analýz je dále uvedeno. Nereformulovaná veka měla sice nejpružnější střídu ze všech zkoumaných vzorků vek, ale střída veky s pšeničným kvasem byla vláčnější a nadýchanější,

zatímco střída veky s celozrnným pšeničným kvasem byla nepatrně tužší s mírnou nahořklou pachutí. S ohledem na profil chuti a vůni byla hodnocena jako chuťově nejpřijatelnější veka s pšeničným kvasem s použitím ovocného starteru. U této veky byla také patrná mírnější intenzita slané chuti.

Výsledky hodnocení vek z pokusných šarží v provozních podmínkách jsou uvedeny v následující tabulce (Tab. 1), přičemž se jedná o aritmetické průměry bodů zaznamenaných jednotlivými hodnotiteli v rámci panelů. Nejvyšší bodové hodnocení bylo vyjádřeno známkou 5, nejnižší známkou 1.

Objem, tvar a povrch hodnocených reformulovaných vek a nereformulované veky byl srovnatelný. Hodnocení probíhalo u čerstvých vek a u vek po 2 dnech skladování (laboratorní podmínky, veky v původním obalu).

Analýza kvasů spočívala v jejich senzorickém posouzení (zejména chuť a vůně), proměření pH (digitálním pH metrem), stanovení titrační kyselosti (TTA – Total Titratable Acids; podle normy ČSN 56 0116-10) a stanovení obsahu kyseliny mléčné a kyseliny octové (pomocí kapilární izotachoforézy). Výsledky analýz kvasů a kvasných stupňů jsou uvedeny v Tab. 2. Nejvyšší titrační kyselosti dosahoval pšeničný kvas z celozrnné mouky. Poměr kyseliny mléčné a octové v kvasech připravených z různých mouk a s odlišnými startovacími kulturami vykazoval hodnotu přibližně 3,6:1. V literatuře [14] Šedivý a Albrecht (2014) se uvádí, že poměr uvedených kyselin v optimálně vedených kvasech by měl být ideálně 3:1 až 4:1, což analyzované kvasy splňují.

Trvanlivost/údržnost reformulovaných vek byla ověřována na základě skladovacích pokusů za definovaných podmínek (laboratorní podmínky, veky v původním obalu, teplota 25 °C). Byly provedeny série skladovacích pokusů, kdy bylo však zjištěno, že u reformulovaných vek se neprokázal stabilizační účinek přídavku kvasu [12]. Reformulované veky snadněji podléhaly mikrobiální zkáze (nárůst plísní na povrchu vek během doby skladování po dobu 5 dnů/ trvanlivost vek byla 5 dnů). U nereformulované veky byly na povrchu znatelné kolonie plísní po 7 dnech skladování. Bude jistě zajímavé prozkoumat příčiny rychlejší mikrobiální zkázy vek s kvasem, a také jaký vliv má použitá celozrnná mouka na růst mikroorganismů (zejména plísní).

Závěr

Snižování obsahu soli v pekařských výrobcích je limitováno jak technologickými, tak senzorickými požadavky. V rámci provozních experimentů byla u běžného pečiva testována možnost přímého snížení obsahu soli bez náhrady a s využitím produktů fermentačních procesů. Byla optimalizována receptura a postup výroby chlebíčkové veky se sníženým obsahem soli a s přídavkem pšeničného kvasu. Obsah soli se v reformulované vece pohyboval kolem 0,9 g/100 g výrobku. Uvedené snížení obsahu soli se zachováním přijatelných senzorických vlastností lze považovat za významnou redukci v běžném pečivu tohoto typu.

Z hlediska časové náročnosti, nároků na strojně-technologické vybavení a příkon energie je výroba vek podle postupu běžně užívaného v průmyslové pekárně a podle navrženého experimentálního postupu výroby reformulované chlebíčkové veky zcela srovnatelná. Dalším přínosem uvedené aktivity je možnost přenositelnosti výsledku i na další typy běžného pečiva (rohlík, raženka apod.). Slaná chuť tohoto běžného pečiva s kvasem bude kompenzována bohatším chuťovým pozadím kvasu.

Práce vznikla za podpory projektu NAZV, QK1910100, Vliv reformulace na trvanlivost a fyzikálně-chemické vlastnosti potravinářských výrobků.

Tabulka 1 Výsledky senzorického hodnocení čerstvých vek

Hodnocený parametr	Body - průměr		
	Nereformulovaná veka	Reformulovaná veka s kvasem	Reformulovaná s celozrnným kvasem
Mechanické vlastnosti střídy	4,8	4,3	3,5
Vůně střídy	4,2	4,7	4,4
Chuť střídy	4,1	4,4	3,9
Vláčnost střídy a pocitové vlastnosti	4,8	4,7	3,2
Celkový dojem	4,6	4,6	3,8

Tabulka 2 Zhodnocení základních vlastností kvasů a kvasných stupňů

Kvasy a omládky (typ pšeničné mouky, startovací kultura/droždí)	TTA (mmol/kg)	pH	Kyselina mléčná (% hm.)	Kyselina octová (% hm.)	Poměr obsahu (% hm.)
T530, klasický	108	3,5	0,77	0,21	3,7:1
T530, ovocný	110	3,6	0,73	0,20	3,7:1
T530, silný	109	3,5	0,74	0,21	3,5:1
Celozrnná, silný	111	3,6	1,11	0,32	3,6:1
Celozrnná, ovocný	113	3,7	1,06	0,29	3,7:1
T530, droždí (omládek)	42	5,5	0,05	0,01	5:1

Literatura

[1] Velíšek J, Hajšlová J (2009) Chemie potravin II, str. 328. OSSIS Tábor.

[2] Šedivý P, Hanus M, Nováková E, Skřivan P (2015) Výroba běžného pečiva, str. 48, 50, 53. Pekař a cukrář s.r.o. Praha.

[3] Salovaara H (2009) Technologies of salt reduction in bread: Issues, problems and solutions. Salt in Bread: Technical, Taste and other Parameters for Healthy Eating. Seminar 21. Centre de Conferences Albert Borschette (ccab) 36, rue Froissart B-1040 Brusel, Belgie. https://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.644.4688&rep=rep1&type=pdf

[4] Kaur A, Bala R, Singh B, Rehal J. (2011) Effect of replacement of sodium chloride with mineral salts on rheological characteristics of wheat flour. American Journal of Food Technology 6, 674-684.

[5] Van Mierlo LAJ, Greyling A, Zock PL (2010) Suboptimal potassium intake and potential impact on population blood pressure. Archives of Internal Medicine 170, 1501-1502.

[6] Toldra F, Barat JM (2009) Recent patents for sodium reduction in foods. Recent Patents on Food, Nutrition & Agriculture 1, 80-86.

[7] Basett MN, Pérez-Palacios T, Cipriano I, Cardoso P, et al. (2014) Development of bread with NaCl reduction and calcium fortification: Study of its quality characteristics. Journal of Food Quality 37, 107-116.

[8] Arendt EK, Ryan LAM, Dal Bello F (2007) Impact of sourdough on the texture of bread. Food Microbiology 24, 165-174.

[9] Poutanen K, Flander L, Katina K (2009) Sourdough and cereal fermentation in a nutritional perspective. Food Microbiology 26, 693-699.

[10] Silow C, Axel C, Zannini E, Arendt EK (2016) Current status of salt reduction in bread and bakery products – A review. Journal of Cereal Science 72, 135-145.

[11] Pflaum T, Konitzer K, Hofmann T, Koehler P (2013) Influence of texture on the perception of saltiness in wheat bread. Journal of Agriculture and Food Chemistry 61, 10649-10658.

[12] Urešová A (2020) Vliv pšeničného kvasu na senzorické vlastnosti a trvanlivost pokusného pečiva. Diplomová práce. VŠCHT Praha.

[13] Siepman FB, Ripari V, Waszczynskyj N, Spier MN (2018) Overview of Sourdough Technology: from Production to Marketing. Food and Bioprocess Technology 11, 242-270.

[14] Šedivý P, Albrecht J (2014) Pekařská technologie II., Výroba chleba, str. 27-51. Pekař a cukrář s.r.o., Praha.

Abstract

Bakery products are considered one of the primary sources of salt intake in the human diet due to their high frequency of consumption. The health concern of salt is sodium in the form of sodium cation. A number of studies have shown an association between high dietary sodium intake and elevated blood pressure. A drastic reduction in the recipe salt intake entails problems with the impact on the sensory quality of the bakery products and also on the technology. Reducing the salt content without replacing it is therefore a relatively difficult task in baking technology. In the context of the baking trials, bakery products were chosen for reformulation as a common bakery product with a simple recipe and the possibility of a quick reaction/response to changes during processing and the impact on the sensory quality of the final baked product related to the reduction of the salt dose. The addition of wheat sourdough to the reformulated bakery products recipe led to a reduction in the intensity of the salty taste by deepening the flavour characteristics of the product.