METODICKÁ DOPORUČENÍ
PRO
REFORMULACI POTRAVIN
VE SKUPINÁCH PEKÁRENSKÝCH, MLÉČNÝCH A MASNÝCH VÝROBKŮ

Výsledek vznikl za finanční podpory Ministerstva zemědělství – Národní agentury pro zemědělství v rámci projektu QK1910100 – Program ZEMĚ I

Praha a Brno, prosinec 2023

1. Shrnutí a doporučení pro reformulace pekárenských výrobků

doc. Ing. Marcela Sluková, Ph.D. a Ing. Pavel Skřivan, CSc.

Vysoká škola chemicko-technologická v Praze, FPBT, Ústav sacharidů a cereálií

V pekárenské technologii existuje několik smysluplných výzev pro reformulace některých zavedených výrobků. Především jde o snížení obsahu soli (NaCl) v chlebu a běžném pečivu. Týká se to výrobků, které jsou konzumovány ve velkém množství a tvoří tak významný podíl ve stravě české populace. Typicky se jedná o konzumní chléb, rohlíky, housky a veky. Obsah soli ve výrobcích běžně dosahuje 1 – 2,5 %, přičemž doporučení WHO je snížit tuto koncentraci u chleba a pečiva, pokud možno pod 1,2 %. Dalším racionálním směrem je snižování podílu rychle stravitelného škrobu a tím i glykemického indexu (GI) příslušných výrobků. Posledním je pak snížení, respektive substituce, obsahu tuku u některých druhů jemného pečiva, především těch, které jsou konzumovány ve větší míře a zejména dětmi a mládeží – typicky například muffiny, různé další druhy výrobků z třených a šlehaných hmot i u některých druhů kynutého jemného pečiva, které se ze svátečního pokrmu stalo potravinou denní spotřeby (vánočky, sladké loupáky aj.).

Snížení obsahu soli v chlebu a pečivu naráží na dva problémy. Zaprvé, NaCl má svůj technologický význam při výrobě, především při tvorbě a zrání těst, všech druhů kynutého pšeničného pečiva. Sodné ionty mají vliv na fyzikální vlastnosti a celkovou konstituci pšeničného lepku v původním významu tohoto termínu, tj. gelovité struktury vznikající během hnětení těsta. U pšeničných těst je právě tato struktura odpovědná za výslednou strukturu těsta a pečiva. Nicméně koncentrace NaCl potřebná ke správnému vyvinutí těsta během hnětení činí u většiny druhů pšeničného pečiva cca 0,5 %, což je hluboko pod limitem doporučovaným WHO. Výjimkou jsou některá speciální těsta, zejména volná těsta pro výrobu některých typů italského nebo francouzského pečiva, která, mají-li být zpracovatelná, jsou na obsah soli náročnější. Hlavní problém ale není technologický, nýbrž spočívá v chuťových návycích populace. Sůl je u mnoha druhů běžného pečiva a v menší míře i konzumního chleba nositelkou základní chuti, a pokud se významně sníží její koncentrace, je chuť chleba a pečiva prázdná a mdlá.

Chlorid sodný je možné částečně nahradit chloridem draselným (KCl). Z hlediska vlivu na krevní tlak je částečná náhrada Na^+ iontů ionty K^+ účinná, nicméně má své zdravotní limity, ale vyšší podíl KCl působí především senzoricky nepříznivě (nahořklá, kovová chuť). Výrobky s částečnou substitucí chloridu sodného chloridem draselným se na trhu v menší míře vyskytují. Jinou možností jsou různé mikroskopické modifikace NaCl do rychleji rozpustné formy, což způsobuje při konzumaci intenzivnější pocit slané chuti, než by odpovídalo samotné koncentraci soli. Problémem těchto preparátů je jejich vysoká cena v porovnání se solí v běžné krystalické formě, a to jejich široké použití ve výrobě zásadně limituje. Třetí cestou je prosté únosné snížení koncentrace soli a kompenzace snížení slané chuti výraznějším chuťovým pozadím. V některých případech lze použít například koření. U výrobků běžného pečiva s jednoduchou recepturou, kde je chuťové pozadí obvykle velmi chudé, se příznivě projevuje použití kvasných stupňů (pšeničný omládek nebo poliš) případně použití přídavku pšeničného kvasu, což se v poslední době v pekárenské praxi stále více uplatňuje.

Chléb a pečivo byly až do minulého století cenné zejména jako zdroje dostupné energie ve formě škrobu a také (neplnohodnotných) bílkovin endospermu. Mlýnská technologie se

zejména při výrobě pšeničných mouk z tohoto důvodu standardně zaměřuje na maximálně efektivní separaci obalových vrstev zrna (otrub) od endospermu, který obsahuje prakticky pouze škrob a bílkoviny. S radikální změnou životního stylu, zásadním poklesem nároku na fyzickou činnost, a naopak přebytkem energeticky vydatných potravin na trhu, se pohled na chléb a pečivo a jeho roli ve výživě změnil. Problémem není jen vysoká energetická hodnota standardního chleba a pečiva, ale zejména vysoký glykemický index (u většiny běžných druhů pečiva a konzumního chleba se hodnoty GI pohybují kolem 70). Pro hodnotu GI je zásadní podíl rychle stravitelného škrobu (RDS). Vedle RDS se vyskytují také pomalu stravitelné (SDS) a také rezistentní (nestravitelné) škroby (RS), které plní roli vlákniny.

Cesty ke snížení GI u chleba a pekařských výrobků jsou v zásadě dvě. Zaprvé celkové relativní snížení obsahu škrobu, což je proveditelné zejména zvýšením obsahu vlákniny. Výrobky z tmavých a celozrnných mouk vykazují hodnoty GI podstatně nižší než běžné pečivo ze světlých mouk, v některých případech se mohou dostávat i pod 55 %, což je horní hranice pásma potravin s nízkým GI, které lze doporučit i diabetikům. Druhou možností jsou postupy, které vedou ke zvýšení obsahu RS a SDS v poměru k RDS. Jedná se o různé hydrotermické zásahy do obilovin nebo jejich primárních produktů a tato oblast je v současné době spíše předmětem výzkumu než širších praktických aplikací.

Poslední směr reformulací, snížení či částečná substituce obsahu tuku ve vybraných druzích jemného pečiva, má smysl pouze tam, kde se tyto výrobky staly předmětem denního konzumu, a to zejména u dětí a mládeže. Jemné pečivo a cukrářské výrobky jsou původně určeny pro sváteční příležitosti, a pokud jsou tak také konzumovány, nemá jejich reformulace smysl, u některých typů těst a hmot ani není proveditelná bez významného poklesu jakosti. U těch výrobků, u kterých reformulace ve smyslu omezení obsahu tuku je racionální, přicházejí v úvahu dvě možnosti. Zaprvé prosté snížení obsahu tuku, zadruhé jeho částečná substituce některými druhy vlákniny. V prvním případě je snížení obsahu tuku, aniž by došlo k výraznému zhoršení zpracovatelnosti těsta či hmoty a senzorických i vlastnosti výrobku, možné zpravidla jen v omezené míře. Naopak překvapivě příznivé výsledky poskytuje nahrazení části tuku suspenzí látek hydrokoloidní povahy, především některých druhů vlákniny. Použitelné jsou psyllium, pektin, velmi dobré vlastnosti v tomto ohledu vykazuje inulin. U některých výrobků je možno tímto způsobem nahradit až 50 % běžné dávky tuku. Přídavek vlákniny působí příznivě v mnoha ohledech, často se jedná o prebiotika, ale současně dochází i ke snížení výše diskutovaného glykemického indexu.

<u>Doporučení pro reformulace pekárenských výrobků:</u>

1. Velký význam má částečné snižování obsahu NaCl v chlebu a pekařských výrobcích. Hranici doporučenou WHO (1,2 %) lze u většiny výrobků dosáhnout relativně bez problémů, nejlépe v kombinaci s prohloubením chuti výrobků například přídavkem kvasu.

2. Částečné nahrazení NaCl pomocí KCl je možné pouze do jisté míry, a to zejména z důvodu zhoršení chuti při vyšších dávkách KCl.

3. Použití modifikovaných mikrokrystalických forem soli je funkční, ale pro široké použití ve výrobě příliš nákladné.

4. Velký význam má snižování glykemického indexu chleba a pečiva, čehož lze dosáhnout zvyšováním obsahu vlákniny (použitím tmavých a celozrnných mouk), nebo sofistikovaněji

úpravou poměru rychle stravitelného škrobu vůči pomalu stravitelnému a rezistentnímu škrobu. Tyto postupy jsou zatím předmětem výzkumu a vývoje.

5. Snižování obsahu tuku v jemném pečivu má smysl pouze tam, kde se tyto výrobky staly předmětem denní konzumace zejména u dětí a pokud nedojde k zásadním proměnám očekávaného charakteru a senzorických vlastností tohoto druhu pečiva.

6. U výrobků, u nichž existuje racionální potřeba snížení obsahu tuku, je vhodná substituce významného podílu tuku suspenzí některých druhů vlákniny, například inulinu.

2. Doporučení pro reformulaci obsahu soli v sýrech

Ing. Irena Němečková, Ph.D. a Ing Šárka Trešlová

Výzkumný ústav mlékárenský s.r.o.

Svět sýrů zahrnuje nespočet rozmanitých typů a variant sýrů, které existují díky celé řadě větších či menších nuancí v technologii výroby a v důsledku toho i v dosahovaných parametrech sýrů. Jedním ze základních parametrů je obsah soli v sýru. V současné době jsou v tržní síti v ČR pro různé typy sýrů dostupné i varianty, jejichž obsah soli se blíží anebo je na spodní hranici možného. Tyto varianty sýrů mohou být pro ostatní výrobce určitou metou, kam by z nutričního pohledu budoucí vývoj měl směřovat.

To ale v žádném případě neznamená, že by pozitivní zkušenosti jednoho výrobce byly automaticky přenositelné na výrobce další. Naopak, každá úprava technologického postupu či parametrů sýra musí být odzkoušena v provozních podmínkách daného výrobce, včetně použití konkrétních mikrobiálních kmenů jako základních a doplňkových kultur, časových průběhů teplot a kyselostí během výroby a podmínek zrání zvláště, a dále včetně vystavení sýrů nezákysovým bakteriím mléčného kvašení typickým pro daný provoz a potenciálním mikrobiálním kontaminantům. Zejména z pohledu omezování mikrobiologických rizik, ať už ve smyslu kažení, anebo alimentárních infekcí, by ke snižování obsahu soli, jakožto významného antimikrobiálního faktoru, mělo být přistupováno obezřetně.

Neméně důležitým je posouzení vlivu obsahu soli na senzorické a konzistenční vlastnosti. Pro některé kombinace sýr vs. obsah soli je to otázkou zvyku spotřebitelů na určitou míru slané chuti, resp. představy, jak by sýr daného typu měl správně chutnat. Po překročení jisté hranice se však sýry stávají již zjevně nepřijatelnými. Ve výjimečných případech však další snižování obsahu soli může vést až k objevení nových typů sýrů.

Typickým příkladem jsou bílé sýry, které ve své původní (orientální) podobě obsahovaly i více než 10 g/100 g soli, avšak pro spotřebitele západního světa jsou běžné s obsahem soli cca polovičním až čtvrtinovým. Tradiční způsob uchování bílých sýrů v solném nálevu a odsolení bezprostředně před použitím tak byl v hlavním proudu nahrazen pohodlnějším způsobem konzumace méně slaných sýrů bez odsolení.

Neméně zajímavým příkladem sýrů, ve kterých byl obsah soli, resp. sodíku, snížen, aniž bychom to nazývali reformulací, jsou sýry tavené. Použití směsi tavicích solí (dihydrogenfosforečnany, hydrogenfosforečnany, difosforečnany, trifosforečnany, polyfosforečnany, popř. citrany sodné) v optimálním poměru během historického vývoje umožnilo snížit celkový obsah tavicích solí v sýrech přibližně o čtvrtinu až polovinu. Provedeny byly i četné pokusy nahradit tavicí soli jinými surovinami, které by rovněž umožnily sýr během tavení stabilizovat a žádoucím způsobem modifikovat jeho konzistenci. Pomineme-li dopad těchto snah na nutriční hodnotu, konzistenci a senzorické vlastnosti, je nutno zdůraznit že se tím zásadně mění charakter výrobků a dostáváme se již mimo kategorii tavených sýrů.

Naopak jedním z výzkumných trendů v reformulaci různých typů sýrů je částečná náhrada chloridu sodného chloridem draselným. KCl intenzifikuje slanou chuť, nicméně hlavním přínosem jeho použití při sníženém obsahu NaCl je zachování celkového množství iontů a tím i zachování optimální konzistence sýrů. Úskalím tohoto způsobu reformulace je kovová či nahořklá pachuť, jejíž minimalizace vyžaduje optimalizovat poměr obou solí, vybrat vhodné

zákysové kultury a zkrátit dobu zrání sýrů. Rozšíření v praxi brání i technické a organizační komplikace, které by použití KCl způsobilo na solovně v souvislosti s nutností oddělit solné lázně či soličky na reformulované sýry s obsahem KCl od zařízení pro výrobu standardní produkce.

Celkově lze říci, že v pestrém světě sýrů existuje jen málo prostoru, který by mohly obsadit sýry stejného typu jako již existující sortiment, avšak s obsahem soli sníženým natolik, aby mohlo být v souladu s platnou legislativou použito příslušné nutriční tvrzení. Nicméně i malé snížení obsahu soli má z nutričního hlediska smysl a jako takové bývá i obchodními řetězci a konečnými spotřebiteli vyžadováno.

Osvěta a edukace spotřebitelů v oborech výživy či zbožíznalství může napomoci při propagaci sýrů s reformulovaným obsahem soli. Případný vyšší obsah soli v některých sýrech je více než vyvážen celkově vysokou nutriční i senzorickou hodnotou sýrů a sýry tak v lidském jídelníčku hrají nezastupitelnou roli. Základem zdravé výživy by proto neměla být snaha za každou cenu se vyhnout některým živinám či složkám, ale pestrá strava a střídmost v konzumovaném množství.

Doporučení pro reformulace sýrů:

1. O reformulaci obsahu soli (NaCl) v sýrech lze uvažovat pouze, pokud výroba standardně solených sýrů v dlouhodobém časovém měřítku probíhá bez mikrobiologických problémů. Mikrobiologická bezpečnost sýrů je důležitější než reformulace.
2. Mírné snížení obsahu soli v sýrech je z hlediska pocitu dostatečně slané chuti otázkou zvyku a osobních preferencí jednotlivých spotřebitelů.
3. Obsah soli nejvíce ovlivňuje konzistenci sýrů a právě konzistence může být limitujícím faktorem senzorické přijatelnosti reformulovaných sýrů.
4. Negativní dopad snížení obsahu soli na konzistenci sýrů může být zmírněn částečnou náhradou chloridu sodného chloridem draselným.
5. Částečná náhrada chloridu sodného chloridem draselným je možná, nicméně může být příčinou kovové či nahořklé pachuti. Z toho důvodu se nedoporučuje nahrazovat více než jednu třetinu z celkové molární koncentrace chloridů a u déle zrajících sýrů se použití chloridu draselného vůbec nedoporučuje.
6. Použití chloridu draselného obnáší nutnost uvádět tuto složku na etiketě a také nutnost technických a organizačních změn k zajištění oddělené produkce sýrů neobsahujících chlorid draselný a sýrů, které chlorid draselný obsahují.
7. Sýry je možno solit v solných lázních či nasucho, dle zvyklostí daného provozu, přičemž obsah soli v sýrech se reguluje dobou zdržení sýrů v lázni, resp. soličce. Snižování obsahu soli v solných lázních je zejména z mikrobiologického hlediska nevhodné.
8. Pokud je snížení obsahu soli doprovázeno rozvojem nežádoucích pachutí (a příčinou není mikrobiální kontaminace), stojí za vyzkoušení změna základní či doplňkové kultury.
9. Nižší obsah soli bývá senzoricky přijatelnější u déle zrajících variant daného typu sýra, tedy u sýrů s intenzivnějším a komplexnějším senzorickým profilem.
10. Reformulace ochucených variant sýrů je z mikrobiologického i senzorického hlediska náročnější než reformulace neochucených variant.
11. Snižování obsahu sodíku v tavených sýrech obnáší především optimalizaci složení směsi tavicích solí, včetně optimalizace poměru sodných a draselných solí a poměru jednotlivých typů solí.

12. Studium literatury může být inspirující, nicméně před uvedením reformulovaných sýrů na trh je nutné jejich výrobu odzkoušet za konkrétních technologických a mikrobiologických podmínek daného provozu.
13. V některých případech může úspěšná reformulace spočívat ve snížení obsahu soli o menší množství než požaduje legislativa pro použití výživového tvrzení, a proto není možné výživové tvrzení použít. Pak je vhodné volit jiné způsoby propagace výrobků a edukaci spotřebitelů.
14. V některých případech může výraznější snížení obsahu soli vést k objevení nového typu sýra s odlišnými senzorickými a konzistenčními vlastnostmi.
15. Základním pilířem snižování spotřeby soli by mělo být klasické heslo: „Jíst střídmě z bohatě prostřeného stolu.“

3. Doporučení pro reformulaci masných výrobků

doc. MVDr. Josef Kameník, CSc., MBA

Veterinární univerzita Brno

V centru pozornosti odborné, ale i laické veřejnosti stojí z hlediska příjmu dietární soli také masné výrobky. Reformulace této kategorie potravin směřuje proto zejména na snížení podílu soli. V literatuře existuje řada prací, v nichž autoři popisují výsledky náhrady jedlé soli, tj. NaCl, jinými solemi, nejčastěji s obsahem draslíku, hořčíku nebo vápníku. Pro zpracovatele představuje úkol snížit hladinu soli v jejich produktech velkou výzvu, neboť kromě vlivu na chuť hraje sůl v potravinách (masné výrobky a masné polotovary nevyjímaje) také funkční roli z hlediska textury a údržnosti. Dílo pro masné výrobky vyžaduje určitou koncentraci NaCl v receptuře, neboť jedlá sůl podporuje rozpuštění myofibrilárních bílkovin, a tím určuje vaznost díla a stabilitu tukové složky.

Na základě studií provedených různými autory v různých zemích a na různých masných výrobcích nebo masných polotovarech lze prohlásit, že obsah jedlé soli, resp. sodíku může být snížen, a to zpravidla až do podílu 30-40 % náhradou chloridem draselným, příp. směsí chloridů (KCl, CaCl2, MgCl2). Příjem draslíku potravinami s jeho přirozeným obsahem není spojený u zdravých osob s žádným nepříznivým účinkem. Do skupin osob citlivých na zvýšený příjem draslíku však patří např. pacienti se selháním ledvin, srdečním selháním, cukrovkou, děti mladší 1 roku, senioři nad 85 let. Zvýšení obsahu draslíku v některých průmyslově vyráběných potravinách, které nejsou přirozeně bohatým zdrojem tohoto prvku, může komplikovat lékařská výživová doporučení pro osoby v těchto rizikových skupinách. Částečná náhrada NaCl použitím KCl proto nemusí být zcela vhodná. Z pohledu zátěže konzumentů solemi obecně se proto jeví jako optimální zaměřit se na snížení podílu NaCl v masných výrobcích a masných polotovarech. V tomto směru jsou klíčové dvě okolnosti:

1) určit podíl soli, který z pohledu technologického, senzorického a mikrobiologického nepředstavuje pro zpracovatele a konzumenty újmu;

2) působit na zpracovatele, kteří do tržní sítě dodávají masné výrobky s nadprůměrným podílem soli, aby věnovali úsilí ke snížení obsahu soli (resp. sodíku) v produkovaných výrobcích.

Z technologického hlediska se uvádí jako minimální množství soli k efektivní aktivaci proteinů 12 g/kg masa. Sůl působí jako zvýrazňovač chuti masa. K vnímání dostatečné slanosti postačuje 1 % NaCl. Pro technologickou „jistotu“ jsme v rámci projektu pracovali v reformulovaných výrobcích s podílem soli 1,7 %. Tento podíl neměl žádný negativní vliv na údržnost masných výrobků. Rovněž senzorická hodnocení neprokázala snížení kvality, ve většině případů posoudili hodnotitelé chuť a slanost reformulovaných masných výrobků jako lepší ve srovnání se standardními vzorky. Vesměs byli hodnotitelé schopni rozlišit intenzitu slanosti mezi reformulovanými a standardními masnými výrobky.

Doporučení pro reformulace masných výrobků:

1. Masné výrobky lze připravit s podílem soli 1,7 %, aniž by byla negativně ovlivněná chuť, vaznost masa nebo údržnost finálních výrobků;

2. Snížení podílu soli na 1,7 % není třeba kompenzovat přídavkem alternativních chloridů (KCl, CaCl2, příp. dalších), příp. jiných solí či zvýrazňovačů chuti;

3. Pro reformulované masné výrobky je třeba zajistit dostatečný podíl masa (bílkovin masa) v receptuře, nedoporučuje se snížený podíl soli 1,7 % kombinovat ve výrobcích s náhradou masa různými typy emulzí apod. (tzv. ekonomické varianty masných výrobků);

4. Pro tepelně opracované masné výrobky je třeba zajistit tepelné opracování, které odpovídá platným předpisům (aktuálně vyhláška č. 69/2016 Sb.);

5. V oboru zpracování masa je třeba zahájit osvětu s cílem snižovat podíl soli v masných výrobcích a masných polotovarech uvolňovaných do tržní sítě. Je žádoucí působit důrazně na zpracovatele s nadprůměrnými podíly soli v jejich výrobcích, aby hladiny soli minimálně dostali na průměr v oboru, nechtějí-li přímo reformulovat.

6. Reformulace zaměřené na snižování podílu tuku vyžadují větší zásah do receptury za účelem zachování šťavnatosti výrobku (zvýšení podílu vody);

7. Spotřebitel rovněž předpokládá určitý podíl tuku v masných výrobcích, v případě zájmu o nízkotučné masné výrobky má možnost volby v široké nabídce dušených šunek;

8. Z tohoto pohledu se jeví reformulace masných výrobků formou snižování podílu tuku jako méně prospěšné;

9. Přídavek dalších látek (např. vitamíny) za účelem zvýšení nutriční hodnoty masných výrobků se nemusí setkat s pochopením spotřebitelské veřejnosti a z tohoto hlediska má jen minoritní dopad na reformulace.