

OBILOVINY v lidské výživě

odborná publikace
**Inovace a nové trendy
v cereální technologii**

OBILOVINY v lidské výživě

odborná publikace
Inovace a nové trendy
v cereální technologii



AUTORSKÝ TÝM:

Eva Borová (Zeelandia spol. s r.o., Malšice)

doc. RNDr. **Iva Burešová**, Ph.D. (UTB Zlín)

Ing. **Dana Gabrovská**, Ph.D. (Potravinářská komora ČR,

Centrum zemědělsko-potravinářského výzkumu a inovací, s.r.o., Praha)

Ing. Bc. **Dita Havelková** (Zeelandia spol. s r.o., Malšice)

Ladislav Jirčík (Beas a.s., Choustníkovo Hradiště)

Ing. **Daniel Koval** (MLÝN PERNER SVIJANY spol. s r.o., Svijany)

Zuzana Nedvěďová (PROFIMIX SVIJANY s.r.o., Příšovice)

Hana Nykodýmová (MELVIA TRADE s.r.o., Milovice)

Ing. **Pavel Skřivan**, CSc. (VŠCHT Praha) – editor

doc. Ing. **Marcela Sluková**, Ph.D. (VŠCHT Praha) – editorka

Ing. **Jana Šedivá** (SPŠPaS, Pardubice)

Recenze:

MVDr. **Halina Matějová** (MU Brno)

Ing. **Eva Řehák Nováková** (Svaz pekařů a cukrářů v České republice)





- 3** | **Úvod**
- 4** | Nástin některých současných trendů v cereální technologii se zaměřením na roli obilovin v lidské výživě
- 10** | Hydrotermická úprava zrna a mouk – Aroma
- 12** | Celozrnné mouky: význam ve výživě a zdraví, technologie a možnosti zpracování celých zrn
- 14** | Současné trendy ve výrobě pekařských směsí
- 16** | Reformulace chleba a pečiva v pekárnách BEAS a.s.
- 18** | Nové typy pečiva s přidanou nutriční hodnotou
- 22** | Potravinářská komora České republiky a podpora inovativních potravinářských výrobků
- 30** | Výroba a možnosti zlepšení kvality bezlepkového pečiva
- 34** | Moderní trendy v pekárenské technologii – příprava listového těsta z celozrnné špaldové mouky s náplněmi s přidanou nutriční hodnotou

Úvod

Historicky byly obiloviny a výrobky z nich základem výživy lidí (výrobky nebo pokrmy ve formě máčených zrn, vařených šrotů, obilných kaší, různými postupy zpracované chleby a pečivo rozmanitého tvaru). Obiloviny sloužily a slouží jako zdroj rychle dostupné a snadno využitelné energie uložené ve formě škrobu v endospermu obilného zrna. Uvedená výhoda obilovin se v dnešním světě stává nevýhodou. Nadbytek příjmu energeticky bohatých potravin a nedostatečný výdej energie (sedavý způsob zaměstnání a nízká fyzická aktivita) může vést k rozvoji nadváhy, obezity, cukrovky 2. typu a dalším zdravotním komplikacím.

Druhou nevýhodou některých obilovin, pro skupinu celiaků to však představuje zásadní problém, je přítomnost lepku. Termín lepek je třeba chápat ve dvou významech. Lepek v původním slova smyslu jako pojem technologický. V tomto případě je jako (pšeničný) lepek označován vodný gel vznikající během tvorby a hnětení výhradně pšeničného těsta. Je to specifická trojrozměrná bílkovinná struktura vykazující charakteristické viskoelastické vlastnosti, která udává pšeničnému pečivu vláčnost, nadýchanost a charakteristické klenutí výrobku. A dále pojem lepek užívaný v nutričním slova smyslu – bílkovinná

frakce vyskytující se v pšenici (a to všech jejích druzích jako je pšenice špalda, khorasan – známější pod obchodní značkou kamut, jednozrnka, dvouzrnka apod.), ale také v žitě, tritikale, ječmeni a v menší míře v ovsu, která vyvolává u disponovaných jedinců projevy celiakie, případně některé vzácnější formy intolerance. Celiakie je závažné autoimunitní onemocnění s doživotním vyloučením cereálních výrobků zmíněných obilovin a jejich kříženců.

Pohled na obiloviny a pekařské výrobky se sice mění, ale jejich role ve výživě lidí je stále velmi významná. Obiloviny a pseudoobiloviny jsou zdrojem nutričně cenných látek (zejména vlákniny a jejich složek, přidružených bioaktivních látek, některých vitaminů apod.). Je třeba se zaměřit na takové zpracovatelské postupy, abychom maximálně využili nutriční potenciál celého obilného zrna, zařadit modifikované technologické postupy (fermentační procesy, úpravy teplotních režimů zrání a kynutí těst apod.), racionálně optimalizovat podíl zdravotně zatěžujících složek (sůl, cukr, tuky) v receptuře pečiva, minimalizovat nebo eliminovat použití přídatných a pomocných látek, vyrobit a spotřebiteli nabídnout atraktivní a zajímavé pekařské výrobky s přidanou výživovou hodnotou i v bezlepkové variantě.

Nástin některých současných trendů v cereální technologii se zaměřením na roli obilovin v lidské výživě

Pavel Skřivan

O roli obilovin v lidské výživě diskutujeme nejen v naší pracovní skupině. Jedná se o diskusi širokou, často i vyhrcoanou a rozporuplnou. Pohled na význam obilovin a jejich nutriční hodnotu se pohybuje od střízlivého přijetí na jedné straně až k naprostému odmítání na straně druhé. Argumenty jsou ne vždy věcné. Za úplný základ správné výživy, což byla všeobecně přijímaná pozice obilovin ještě relativně nedávno, je již nepovažuje téměř nikdo. A přesto základem výživy ve velké části světa jsou, a ještě dlouho zůstanou. Pšenice, rýže, kukuřice a zčásti také čirok jsou leckde jako zdroje energie i bílkovin (byť neplnohodnotných) nenahraditelné.

Ve vyspělém světě, v ekonomicky silných a bohatých regionech, kam našťestí patříme, je situace jiná v tom, že se změnila naše energetická bilance. Máme historický nadbytek energeticky vydatných potravin a nesmírně pestrý a dostupný sortiment a náš energetický výdej ve formě fyzické práce se v rámci populace minimalizoval. Historická výhoda obilovin se v našem světě stala nevýhodou. Standardní cereální produkty mají vysokou energetickou hodnotu, vysoký glykemický index (GI) a k dispozici je dostatek jiných potravin s vysokým podílem nutričně hodnotnějších bílkovin.

Další rozvoj v oblasti potravin na cereální bázi, zejména v mlýnské a pekárenské technologii v celé Evropě i v Severní Americe, předpokládá nový pohled na obiloviny a nové postupy jejich efektivního využití. Hovoříme v tomto smyslu o novém paradigmatu, ze kterého plyne celá škála výzev a úkolů. Tyto úkoly stojí i před námi, kteří jsme ať jako pracovníci v průmyslu, tak jako pracovníci vědecko-výzkumných institucí účastni v naší pracovní skupině.

Zaměříme se na základní aspekt se širokým dopadem do postupů primárního (mlýnského) i sekundárního (pekárenského) zpracování, kterým je maximálně efektivní a fyziologicky dostupné využití nutričního potenciálu, kterým obiloviny disponují vedle škrobu a zásobních bílkovin endospermu. A je třeba říct, že obiloviny, zejména ty u nás nejrozšířenější (pšenice, žito, ječmen a oves) přílišným bohatstvím biologicky aktivních a nutričně přínosných látek neoplývají. Ať se jedná o vlákninu a její významné složky, doprovodné látky (zejména fenolické sloučeniny), některé vitaminy nebo minerální látky, najdeme mnoho bohatších a dnes stejně dobře dostupných zdrojů.

Mezi složkami vlákniny, které považujeme u obilovin za nejcennější, jsou to především

obilné beta-glukany, které se vyskytují ve všech obilovinách v obalových a podobalových vrstvách, zejména to platí pro ječmen a oves, a arabinoxylany (pentosany), jejichž významným zdrojem je především žito. Jako doprovodné látky se vyskytují fenolické sloučeniny (polyfenoly a fenolové kyseliny), jejichž obsah je vyšší u některých nově vyšlechtěných barevných odrůd obilovin včetně pšenice, čiroku nebo pohanky.

Abychom tyto nutričně významné a přínosné látky v maximální možné míře vnesli do pekařských výrobků (do chleba, běžného i jemného pečiva), je třeba je především zachovat v moukách. Při standardní výrobě pekařských mouk jich většina (u pšenice prakticky všechny) přechází do otrub jako vedlejšího produktu, který dříve alespoň (racionálně) sloužil jako součást krmiv hospodářských zvířat. V krmivech pro české chovy však skončí pouhá třetina vyprodukovaných otrub, ostatní se za nepříliš výhodných podmínek exportují nebo se spalují jako relativně vyřevná součást pevných paliv.

Nejjednodušší cestou, jak otruby a jejich složky v moukách zachovat, je výroba celozrnných mouk. Ta v sobě ovšem skrývá jeden zásadní problém, a to odlišné a ne vždy zcela příjemné sensorické vlastnosti, které se promítají do sensorických vlastností a tím i atraktivity výrobků. Většina celozrnných mouk také vykazuje obtížnější pekářenskou zpracovatelnost.

Celozrnné mouky mají podstatně vyšší sropeční schopnosti, vyšší „vaznost vody“, než

běžné mouky, což může být výhodou z hlediska hmotnostní bilance výroby a současně může vést k prodloužení čerstvosti pečiva. Na druhé straně je ovšem změněna struktura střídy, která bývá podstatně hutnější a méně porézní. To se promítá do snížení objemu pečiva i jeho nadýchanosti, křehkosti a vláčnosti. Běžně vyrobené celozrnné mouky obsahují relativně hrubé částice obalových vrstev (otrubnaté částice), které jsou sensoricky nepřijemné, a jejich výskyt souvisí se zmíněnými problémy s objemem pečiva (otrubnaté částice brání vytvoření jemné struktury těsta schopné v dostatečné míře udržet kvasný plyn).

Jednou z cest k řešení je výroba jemně mletých „hladkých“ celozrnných mouk. Cesta zdánlivě jednoduchá, nicméně skrývající jedno významné nebezpečí. Docílit jemné granulace otrubnatých částic lze intenzivním mlecím postupem, který však může způsobit vedlejší efekt v podobě rozsáhlého poškození škrobových zrn. Můžeme získat sice jemnou mouku, ale díky mechanickému i tepelnému poškození škrobu technologicky nepoužitelnou. Hluboké poškození škrobu navíc zvyšuje glykemický index potraviny. Výběr techniky (typu mlýna), který vede k jemným celozrnným moukám, u nichž je škrob poškozen jen v přijatelné míře, srovnatelné s poškozením u běžných mouk, není jednoduchý.

Celozrnné mouky je dobré propagovat, jejich nutriční benefity jsou nesporné. Současně je však třeba upozornit na nebezpečí, která je při jejich zpracování nutno mít na paměti. Zaprvé je to vyšší riziko



kontaminace. Jak případné mykotoxiny, nejzávažnější kontaminanty obilovin, tak případná rezidua pesticidů zůstávají z valné části koncentrovány v obalových vrstvách. Vyšší vaznost může mít vliv na vodní aktivitu výrobků, která se zvyšuje s tím, jak se voda vázaná ve strukturách hydrokoloidů (škrobu, vlákniny a bílkovin) postupně uvolňuje. To může mít za následek nižší mikrobiologickou stabilitu, konkrétně nebezpečí růstu plísní.

Jinou možností, jak zvýšit obsah nutričně významných složek vlákniny, je cílit na mouky nikoli celozrnné, ale mouky s vyšším obsahem podobalových vrstev, ze kterých jsou však odseparovány vrchní vrstvy obalových vrstev. Uvedené mouky obsahují vyšší podíl celulosy a ligninu, těch složek vlákniny, které jsou zejména zodpovědné za nepříznivé vlastnosti otrubnatých částic a navíc nepředstavují vysoký nutriční benefit. Toho lze dosáhnout řízenou povrchovou úpravou zrna před vlastní dezintegrací ve mlýně, která se nazývá „peeling“ a která může mít mnoho různých podob. Nebo je možno uplatnit některé separační techniky využívající rozdílnosti ve fyzikálních vlastnostech otrubnatých částic a roztrždit otruby do několika frakcí s různým obsahem složek vlákniny, z nichž část pak lze vrátit do mouk.

Toto jsou cesty k celozrnným moukám nebo moukám s vysokým obsahem vlákniny s lepšími technologickými vlastnostmi a lepším sensorickým potenciálem, než tomu je u běžných celozrnných mouk. Moderní mlýnská technologie a zejména naznačené inovativní postupy výroby mouk představují základ. To, co je třeba ještě učinit

k maximálně efektivnímu využití nutričně významných složek vlákniny a doprovodných látek, je zajistit jejich maximální biologickou dostupnost pro lidský organismus nebo střevní mikrobiotu.

Pro zvýšení biologické dostupnosti a využitelnosti nutričně významných složek obilných mouk lze v sekundárním, v našem případě pekárenském, zpracování použít několik nástrojů. Nejvýznamnějším z nich jsou fermentační postupy, respektive procesy přípravy kvasů či kvasných stupňů, procesy zrání a kynutí těst. Kvas je systém (suspenze mouky ve vodě), ve kterém probíhá vždy mléčné kvašení (většinou homo- i heterofermentativní) a v některých tradičních typech kvasů souběžně i etanolové kvašení. Kvasy se mohou iniciovat spontánně (mikroorganismy přítomnými v mouce), nebo pomocí kvasných startovacích kultur. Pokud v kvasu neprobíhá etanolové kvašení, nedochází k dostatečné tvorbě kvasného plynu (CO_2) a těsto musí být kypřeno pomocí přidaného pekařského droždí.

Hlavními produkty kvasů jsou kyseliny mléčná a octová, ale vedle nich vzniká i celá řada dalších látek, které mají zejména dopad na sensorické vlastnosti, ale působí například také stabilizačně. Mléčná kyselina vykazuje antifungální aktivitu, octová kyselina v menší míře, ale příznivě způsobuje i samotné snížení pH. Některé druhy bakterií mléčného kvašení produkují také exopolysacharidy (dextransy, levany apod.), které mají podobné vlastnosti i účinky jako některé složky vlákniny.



Kvas představuje prostředí se značným přebytkem vody, ve kterém postupně se zvyšující se koncentrací obou kyselin stoupá titrační kyselost a klesá pH. Otrubnaté částice sorbují vodu, bobtnají a nativní struktury polysacharidů vlákniny se rozvolňují. Část polysacharidů extrahovatelných ve vodě se stává součástí koloidních disperzí, zatímco část setrvává v suspenzi. S rozvolněním struktur vlákniny se také do roztoku uvolňují fenolické sloučeniny. Tím dochází ke zvýšení biologické dostupnosti těchto látek. Tomu přispívá i zvýšená kyselost. Díky vyšší vaznosti celozrnných mouk je vyšší podíl vody nutný pro dosažení správné konzistence kvasu. Celozrnné kvasy dosahují výtěžností až kolem 300 %, přičemž vaznost se zvyšuje nepřímo úměrně velikosti částic.

I v případě celozrnných mouk s hrubší granulací otrubnatých částic vede jejich prokvašení k významnému dopadu do jakosti výrobků. Mouky, které prošly prokvašením, zajišťují lepší vlastnosti těst, zmírňují se jejich nepříznivé technologické vlastnosti, a současně se z části eliminují i jejich nepříjemné sensorické vlastnosti.

Při výrobě běžného a jemného pečiva se kvasy (zatím) používají spíše okrajově a v nízkých dávkách, ale navrácí se technologie nepřímého vedení těst s tzv. kvasným stupněm (u nás se většinou jedná o pšeničný omládek, méně často o poliš, ale možných variant je více). Kvasný stupeň představuje podobný systém, jakým je kvas, tj. suspenzi mouky a vody o podobné konzistenci, ve kterém ale neprobíhá mléčné kvašení, nýbrž výhradně etanolové kvašení.

To je iniciováno pekařským droždím jako startovací kulturou a většinou se přidává také malé množství enzymově aktivní sladové mouky nebo sladového výtažku pro zvýšení amylolytické aktivity a tím urychlení přísunu substrátu kvasinkám.

V kvasném stupni probíhají podobné děje jako v kvasu – hydratace a bobtnání biopolymerů, včetně polysacharidů vlákniny, pokud je použita celozrnná mouka či mouky s vysokým obsahem vlákniny. Chybí však významný vliv nízkého pH, který se uplatňuje v kvasech. I použití kvasného stupně však vede ke snížení negativních technologických dopadů přítomnosti celozrnných mouk a k významnému zlepšení sensorických vlastností pečiva. Vliv na chuť a vůni je samozřejmě nižší, než je tomu u kvasu, ale podstatně bývá zlepšení homogenity střídy, i textury, objemu a barvy výrobku. Z těchto důvodů se nepřímé vedení těst v posledních letech vrací do technologických postupů výroby mnoha druhů běžného pečiva.

Většina uvedených technologických efektů, dopady na mikrostrukturu těsta a následně na texturu střídy atd. souvisí se samotným fermentačním procesem nepřímo a jedná se především o interakce mezi vodou a biopolymery mouky (škrobem, bílkovinami a neškrobovými polysacharidy). Přímý dopad má fermentace na chuť a vůni, zejména v případě kvasů, na snížení pH, také v případě kvasů a na nakypření těsta a vytvoření pórů především v případě etanolového kvašení. Dalším významným faktorem, který napomáhá hydrataci, je částečná enzymová hydrolyza škrobu (amylasy), ale také bílkovin



(proteasy) i neškrobových polysacharidů (hemicelulasy).

Sorpce vody a hydratace mikrostruktury mouk probíhá v čase a ukazuje se, že čím dokonaleji proběhne, tím pro výsledek lépe a zdaleka nejen v případě použití celozrnných mouk. Rozhodující roli vedle správně nastavené dávky vody hraje čas. Použití kvasů a kvasných stupňů prodlužuje kontakt části mouky s vodou (zbytek se dávkuje až do těsta) a navíc, vzhledem k tomu, že se pracuje s přebytkem vody, je hydratace velmi intenzivní.

Nicméně i bez použití kvasu nebo kvasného stupně, tj. při přímém vedení těsta, kdy se všechny složky receptury dávkuje současně („na záraz“), vzniká prostor pro podobné procesy, jaké probíhají v kvasu nebo kvasném stupni. Jedná se o zrání a kynutí těst. Termínem zrání těsta označujeme etapu, ve které probíhá první fáze fermentačního procesu v kompletním vyhněteném těstě. Zraje zpravidla celá šarže vyhněteného těsta, a to nejčastěji přímo v díži, případně na zracím pásu. Běžná doba zrání se pohybuje v řádech několika desítek minut při teplotě kolem 30 °C. (Té se při běžném postupu dosahuje regulací teploty vody přidávané do těsta, protože těsto následně zraje v prostoru pekární, bez další možnosti regulace teploty.)

Poté dochází k dělení těsta a jeho tvarování a následuje poslední fáze fermentačního procesu – kynutí vytvarovaných těstových kusů. Kynutí probíhá na rozdíl od zrání standardně v řízené atmosféře o teplotě opět kolem 30 °C a relativní vlhkosti vzduchu

v kynárně mezi 70–80 %. Kynutí, podle typu výrobku, trvá opět běžně několik desítek minut.

Jak již bylo uvedeno výše, pro dokonalou hydrataci škrobu, bílkovin a neškrobových polysacharidů je nezbytný dostatek vody (daný vazností příslušných mouk) a především čas. A právě proto se v moderní pekárenské technologii stále častěji uplatňují postupy s prodlouženým zráním, nebo kynutím těst.

Problém jednoduchého prodloužení obou těchto procesů naráží na fakt, že během nich současně probíhá fermentace, která má své limity, protože v případě etanolového kvašení vede příliš dlouhá fermentace k nadměrnému vývinu kvasného plynu a zborcení struktury těsta a v případě mléčného kvašení k překyselení. Nadto mohou začít probíhat i degenerativní nebo vedlejší nežádoucí fermentační procesy (např. octové, propionové nebo máselné kvašení).

Znamená to, že pokud chceme prodloužit dobu zrání či kynutí, je třeba zpomalit fermentační procesy. To se děje zejména snížením teploty. Technologie dlouhého zrání (v řádu hodin) při nižších teplotách se leckde používají tradičně (italské ciabatty, některé typy francouzských baget apod.), nicméně rozšiřují se a uplatňují zcela nové postupy dlouhého chladného zrání těst v řízených teplotních režimech. Je třeba říct, že proces prodlouženého zrání je velmi náročný na jakost použité mouky. Těsta se během zrání rozvolňují a jejich následné dělení a tvarování se komplikuje a v případě nedostatečných



technologických vlastností mouky se stává prakticky neproveditelným.

Moderní strojní vybavení však umožnilo zejména obrovský rozvoj technik kynutí již vytvarovaných těstových kusů při různých teplotních režimech. Kynárny různých typů s programovatelnou teplotní křivkou a řízenou vlhkostí umožňují vést tento proces za různých podmínek po velmi dlouhou dobu. Teplota se přitom pohybuje často těsně nad bodem mrazu, někdy po určitou dobu také pod ním.

V poslední fázi procesu, který může trvat i desítky hodin, se těstové kusy vytemperují, nechají dokynout a sázejí do pece. Po celou dobu je také řízena vlhkost vzduchu. Při těchto postupech, zejména pokud teploty klesají k bodu mrazu, se samotná fermentace prakticky zastavuje, ale ostatní fyzikálně-chemické procesy probíhají, často překvapivě efektivně a dosahuje se tak velmi příznivých výsledků.

Postupy dlouhého chladného kynutí se zatím používají zejména při výrobě standardních typů běžného a jemného pečiva, ale určitě je namístě ve větší míře

je uplatnit (v různých modifikacích) i při zpracování celozrnných mouk a mouk s vysokým obsahem vlákniny, které pro výše uvedené prodloužené zrání těst před dělením a tvarováním nejsou většinou vhodné.

Máme-li dosáhnout toho, aby chléb a pečivo ve větší míře obsahovaly ty složky obilného zrna, které přinášejí zdravotní benefity a aby naopak v rámci možnosti klesla jejich energetická hodnota a glykemický index, je třeba dosáhnout toho, aby o ně vzrostl spotřebitelský zájem. Aby tomu tak bylo, musíme tyto výrobky učinit atraktivními. Vedle technik hydrotermické úpravy zrna (viz následující příspěvek, *Hydrotermická úprava zrna a mouk*) představují fermentační procesy ve všech naznačených podobách významnou cestu, jak toho úspěšně dosáhnout. Kvasy, kvasné stupně, nové technologie prodlouženého zrání nebo kynutí těst přinášejí sensorické výhody, příznivě se promítají do fyzikálních vlastností pečiva, přirozeným způsobem prodlužují jeho čerstvost a zvyšují stabilitu. V případě mouk s vyšším obsahem vlákniny pak zvyšují jejich zdravotní benefity díky zpřístupnění nutričně významných složek lidskému organismu.





Hydrotermická úprava zrna a mouk – Aroma

Hana Nykodýmová

Cereální technologie se v současné době, mimo jiné, zabývá několika důležitými úkoly, jejichž společným jmenovatelem je maximální využití výživového potenciálu suroviny. Zatímco po dlouhou dobu předchozího vývoje našeho oboru bylo hlavním cílem primárního zejména mlýnského zpracování obilovin vytěžení co nejčistšího endospermu a získání maxima využitelné energie ve formě škrobu a také bílkovin, dnes je situace jiná. Energeticky bohatých potravin máme přebytek a naším cílem je vyrábět cereální produkty, které obsahují vedle škrobu a bílkovin endospermu také vlákninu obalových vrstev zrna a látky, které ji doprovázejí (fenolické sloučeniny). Snažíme se, aby energetická hodnota chleba a pečiva byla uměřená, podobně jako glykemický index, a současně aby výrobky byly senzorycky atraktivní. A je tu ještě jedno velké téma: jedna věc je, že výrobek obsahuje vlákninu a její nutričně významné složky, ale nacházejí se ve výrobku ve formě, která umožní našemu organismu je v maximální míře využít? Vláknina a její složky by měly být v co nejvyšší míře dostupné naší střevní mikrobiotě a nízkomolekulární látky, které ji doprovázejí, by měly být dostatečně uvolněny z komplexů, ve kterých se v nativní formě vyskytují.

Technologie, kterou představujeme a zavádíme v českých pekárnách, je na základě vědeckých poznatků modifikovaná hydrotermická úprava jak celého zrna, tak mouk. Jedná se o produkci toho, co pekaři znají pod pojmy zápara nebo závařka, ale pomocí nově stanovených postupů. Právě proto, že tyto postupy umožňují nejen zvýšení nutriční hodnoty, ale také získání velmi zajímavých senzoryckých vlastností produktu – chuti i vůně, nazýváme je „aromatechnologie“ a naše produkty označujeme jako Aroma.

Co se se zrny obilovin, pseudoobilovin, ale také dalších zrnin a složek upravovaných směsí, stejně jako s moukami a šrotů během naší úpravy děje? Suroviny jsou nejprve suspendovány v přebytku vody, přidávají se enzymově aktivní sladové produkty a celá suspenze je pak zahřívána na teploty přesahující 60 °C po dobu několika hodin. Během této doby dochází k hydrataci a bobtnání základních složek zrna: škrobu, bílkovin i ostatních neškrubových polysacharidů, které tvoří spolu s ligninem vlákninu. Ve všech případech dochází k částečnému nebo úplnému rozpadu původního (nativního) uspořádání a tím k rozvolnění a zvýšení biologické dostupnosti. K tomu významně přispívají také enzymy – jak ty přítomné v zrně, tak ty, které přidáváme ve formě sladových produktů. Jedná se především o amylasy, proteasy, ale přítomny jsou také hemicelulasy. Díky nim dochází k částečné hydrolyze škrobu,

bílkovin i hemicelulos – nutričně významných složek vlákniny. Tento proces má za následek vedle podstatného zvýšení výživové hodnoty také vznik senzorycké významných látek.

Polysacharidy se štěpí na oligosacharidy a jednoduché cukry, což způsobuje sládnutí a díky Maillardově reakci mezi redukcujícími cukry a aminokyselinami a peptidy uvolněnými činností proteas vznikají látky ovlivňující barvu, ale zejména vůni produktu. V neposlední řadě jsou produkty amylytických reakcí také substrátem pro případnou následnou fermentaci při použití produktů aromatechnologie jako součásti kvasů či během zrání a kynutí těst.

Příklady základních typů Aroma:

1. Aroma ze žitné mouky: výtěžnost 300, teplota 65 °C, doba zrání 180 min
 - vhodné pro všechny druhy žitných a žitnopšeničných chlebů nebo dalačanků.
2. Aroma z celého zrna, šrotu, olejnin: výtěžnost 350–400, teplota 85 °C, doba zrání 120 min
 - vhodné pro celozrnné a vícezrnné výrobky.
3. Aroma ze semoliny nebo pšeničné mouky hrubé: výtěžnost 300, teplota 65 °C, doba zrání 180 min
 - vhodné do jemného pečiva, výrazně snižuje množství recepturního cukru.

Dávkování do těsta: 15–75 kg aroma/100 kg mouky.

Vliv použití aroma do chleba a pečiva se ve výsledku vedle zvýšení výživové hodnoty a zlepšení vůně a chuti projevuje také zvýšením vláčnosti střídá, prohloubením barvy kůrky i prodloužením čerstvosti výrobku.



Celozrnné mouky: význam ve výživě a zdraví, technologie a možnosti zpracování celých zrn

Daniel Koval

Moderní spotřebitel 21. století vyžaduje více než tradiční nabídku pekařských produktů vyráběných z pšeničné a žitné mouky, protože mu nestačí jen získat energii a na pár hodin zahnat hlad. Moderní spotřebitel chce, aby potravina jeho tělu dodala nejen potřebné množství makro- a mikroživin, ale také aby mu konzumace potraviny přinesla výživový nebo zdravotní účinek. Proto se v posledních letech neustále zvyšuje spotřeba výrobků z celozrnných mouk, které spotřebitelé nabízejí určité výživové a zdravotní výhody. Na tento trend musí reagovat výrobci mouk, kteří investují nemalé finance do moderních technologií, které jim tyto produkty umožní vyrábět. Směr v této oblasti udává Mlýn Perner, který momentálně nabízí 4 druhy celozrnných mouk, konkrétně mouku pšeničnou, pšeničnou špaldovou, žitnou a pohankovou.

Většina lidí dnes ví, že celozrnné mouky jsou lidskému tělu prospěšnější než klasická pšeničná světlá hladká mouka. Jejich prospěšnost je dána odlišnou technologií výroby, protože celozrnné mouky obsahují všechny části obilného zrna, tedy endosperm, obalové a podobalové vrstvy a klíček. Celozrnná mouka má (v porovnání se světlou moukou) vyšší obsah vlákniny, vitamínů, minerálních látek a biologicky aktivních látek, které pozitivně působí na zdraví člověka. Jedním z nejdůležitějších přínosů

celozrnných mouk je vysoké množství vlákniny. Přítomnost vlákniny v pečivu snižuje jeho glykemický index, a proto se člověk cítí déle sytý. Navíc dochází v krvi k pozvolnějšímu nárůstu krevního cukru a vyplavení nižšího množství inzulínu. Vláknina může preventivně působit proti rozvoji cukrovky 2. typu. Ve střevě se navíc vláknina chová jako bariéra, která zabraňuje vstřebávání cholesterolu a tím přispívá k udržení jeho normální hladiny v krvi. V tlustém střevě je prebiotická složka vlákniny substrátem pro střevní bakterie, které ji využívají pro svůj růst a aktivitu. Tyto mikroorganismy vlákninu postupně rozštěpí na mastné kyseliny s krátkým řetězcem, jako je kyselina octová, propionová a máselná. Tím dochází v tlustém střevě ke snížení pH, což pozitivně ovlivňuje vstřebávání některých minerálních látek, zejména vápníku. Nízké pH dále zabraňuje vzniku potenciálních karcinogenů ze žlučových solí. Souhrnně lze uvést, že pravidelná konzumace dostatečného množství vlákniny přispívá k udržení rovnováhy střevní mikrobioty a správné funkce střev.

Z mikroživin je potřeba zmínit, že celozrnná mouka má vyšší obsah vitamínů skupiny B, vitamin E a další biologicky aktivní látky jako např. fenolické sloučeniny, které mohou v těle působit jako antioxidanty, a lignany, které se řadí mezi tzv. fytoestrogeny. Tyto látky jsou předmětem nejnovějších výzkumů s cílem



objasnit jejich účinek na lidský organismus a zdraví člověka.

TECHNOLOGIE ZPRACOVÁNÍ CELÝCH ZRN

Zpracování celého obilného zrna na tradičních mlýnských linkách je výzvou. V principu je možné vyrobit celozrnnou mouku spojením jednotlivých frakcí zrna v určitém poměru, který odpovídá složení zrna před mletím. Tímto způsobem se ale získá mouka se zhoršenými technologickými a senzorickými vlastnostmi a výrobky z této mouky nejsou pro zákazníky tak atraktivní. Podobné vlastnosti však vykazují i celozrnné mouky vznikající na běžných samostatných linkách s jednoduchým úderovým mlýnem (šrotovníkem). V obou případech dochází k nedokonalé dezintegraci částic obalových vrstev zrna (otrubnatých částic), které jsou příčinou zmíněných nedostatků.

Proto dnes mlýny významně investují do inovativních technologií, které umožňují zpracování celého zrna obilovin a pseudoobilovin, a také dalších surovin, například luštěnin. Takovou mlecí linkou disponuje Mlýn Perner. Pomocí této odlišné technologie je schopen vyrábět celozrnné mouky s nízkou granulací částic (tj. s nižší velikostí částic), která je srovnatelná s částicemi pšeničné hladké mouky, menším mechanickým a tepelným zatížením (tj. s nižším rozsahem poškození zejména částic škrobu). Z tohoto důvodu mají celozrnné mouky Pernerky od tradičních celozrnných mouk lepší technologické, výživové a senzorické vlastnosti.

Nižší zatížení při výrobě mouk se příznivě projeví na snížení glykemického indexu výrobku a společně s vyšším obsahem přirozené vlákniny přispívá k udržení normální hladiny glukosy v krvi. Další důležitou vlastností takto vyrobených celozrnných mouk je zvýšená vaznost vody, což je důležitá fyzikální vlastnost, která podstatně ovlivňuje tvorbu těsta, přípravu kvasů a kvalitu pečiva. Jemnější granulace částic má tak vliv na vlastnosti pekařských výrobků, které se svou strukturou střídy a finální texturou blíží výrobkům ze světlých a chlebových mouk. Částice s menší granulací navíc mají větší povrch a lze tedy předpokládat, že bioaktivní složky obsažené v celozrnných moukách mohou mít vyšší biologickou dostupnost. To znamená, že se látky v trávicím traktu lépe a ve větší míře vstřebávají a mají tak vyšší účinek na zdraví konzumenta.

Biologická dostupnost uvedených látek může být dále zvýšena fermentací. V současné době se proto začíná v potravinářském průmyslu stále více fermentovat suroviny, které jsou na tyto látky bohaté a v našich podmínkách ne tolik běžné. Typickým příkladem je např. celozrnná pohanková mouka, která má ve srovnání s pšeničnou moukou mnohem vyšší obsah fenolických sloučenin, například rutinu. Odlišné složení netradičních surovin však vyžaduje využití nových druhů mikroorganismů, které jsou schopny v daných podmínkách přežít, prosperovat a mít požadované technologické vlastnosti. Jedná se zejména o dostatečnou produkci kyseliny mléčné a octové, které mají významný vliv na udržitelnost výrobku.

Současné trendy ve výrobě pekařských směsí

Zuzana Nedvěďová

„Podnikání jde o hodně lépe, když děláte věci, které máte rádi. Vaše podnikání, Vaše volba.“

(Denise Duffield-Thomas)

„Když postavíte své podnikání na pomoci druhým, vždycky budete mít spoustu práce.“

(Chris Buillebeau, 1978)

...A těmito hesly se také řídil zakladatel společnosti Profimix Svijany s.r.o., pan Marek Váša. Společnost Profimix Svijany s.r.o., která je spíše známá mezi pekaři a cukráři jako „Pekařův mlýn“, je významnou českou společností z Českého ráje. Od roku 2007 pokračuje v projektu s výrobou pekařských směsí a zlepšujících přípravků pro pekaře a cukráře.

Respekt k tradicím a přáním pekařů a mlynářů je vždy na prvním místě. Tím, že se snaží společnost přinášet stále nové myšlenky a trendy, vznikají nová inovativní řešení právě ve spolupráci s malými, regionálními pekaři a mlynáři, ale dostatečný prostor zde také dostávají velké pekárenské společnosti.

Každodenní kontakt přímo s nimi nám umožňuje téměř okamžitě přizpůsobovat pekařské směsi každému na míru. Reagovat tak na změny kvality mouk, které používají a které se během roku, či po sklizni, velmi často mění. Díky vlastní laboratoři a zkušební pekárně jsme schopni sledovat parametry

těsta na základě pravidelného vyhodnocování tak pomáhat pekařům řešit jejich problémy s objemem, pevností či tažností.

Dnešní trendy v pekárenské technologii určují především spotřebitelé. I tady se řídíme již jednou vyřčenou zásadou, a to konkrétně známého českého podnikatele Tomáše Bati, který také říkával: „Náš zákazník – náš pán“.

Přání zákazníků, jejich poptávka dává impuls k tomu, abychom se vždy snažili vytvořit produkt, který bude naprosto perfektně vystihovat jejich nejtajnější touhy a potřeby. Dnes už nehraje hlavní roli pouze cena, vzhled, čerstvost či chuť a vůně, ale významnou měrou se promítají i vlivy jako jsou životní styl a specifické potřeby určitých skupin lidí, roste podíl výrobků, které jsou žádány danými zákaznickými skupinami anebo se váží k určitému, jedinečnému okamžiku.

Běžné čerstvé pečivo jako je chléb, rohlík či houska z klasické pšeničné světlé hladké mouky je velmi často doplňováno poptávkou po pečivu vícezrnném, celozrnném, s vysokým obsahem vlákniny a dalších nutričně významných živin, vitamínů, minerálních látek, antioxidantů, enzymů či bílkovin. Z dlouhodobějšího hlediska se vedle zvýšení podílu a rozšíření sortimentu pšeničného pečiva stabilizovala i výroba konzumního, zejména kvasového chleba, která prudce poklesla v 80. a 90. letech



minulého století, a objevují se nové druhy speciálních chlebů.

V poslední době je velký tlak i na výrobu pečiva bez přídavných látek (tzv. „éček“, konkrétně bez různých stabilizátorů, emulgátorů apod.). Také roste zájem spotřebitelů o výrobky bez přidaného cukru. Velký důraz je kladen i na trvanlivost pekařských výrobků.

Pekařské výrobky, chléb a pečivo, tvoří významnou složku jídelníčku, jsou zdrojem energie, především díky obsahu bílkovin a sacharidů (zejména škrobu u běžného pečiva, a cukru a tuku u jemného pečiva) ale i dalších nutričně prospěšných látek. Pozitivní je také zvýšená informovanost a zájem českých spotřebitelů o nutriční složení dané potraviny. Novinky ve spotřebním koši a chování spotřebitelů se ve vyšší míře objevují ve velkých a větších městech. Do malých měst a na venkov přicházejí novinky až s odstupem času.

I my za posledních 14 let naší práce ve vývoji pekařských směsí vidíme velký vliv životního stylu obyvatelstva a zvyšující se poptávku pekařů po směsích, ze kterých lze co nejefektivněji vyrobit chléb pro večerní konzumaci, chléb s vysokým obsahem bílkovin či pečivo bez přídavných „éček“. Právě svým složením či výživovou hodnotou

má konzumované pečivo přinášet řadu nutričních benefitů. Důraz je kladen jak na původ surovin, tak i na jejich výživový význam v dané směsi, na kvalitu i zdravotní nezávadnost.

Zpracovatelé našich pekařských směsí, tedy pekaři, čím dál častěji vyžadují pravidelné ověřování přítomnosti nežádoucích kontaminantů, jako jsou pesticidy, těžké kovy, mykotoxiny a další, a to formou laboratorních rozborů akreditovanou laboratoří. Je patrné, že kvalita nejen vyrobených potravin, ale i vstupních surovin hraje čím dál větší roli všeobecně v produkci potravin.

Vývoj pekařských směsí s vysokým obsahem bílkovin nás neustále vede k tomu, zdokonalovat i samotné receptury a snažit se vedle požadovaných vysokých hodnot bílkovin ovlivňovat také nižší obsah cukru ve směsi, či navyšovat obsah vitaminů, vlákniny a dalších složek. Z tohoto důvodu se snažíme využívat různé druhy obilovin a výrobků z nich, širokou škálu olejnin, různé jiné suroviny zlepšující kvalitu směsí při jejich zpracování, suroviny dávající pečivu svou výjimečnost oproti běžnému pečivu. Tak vzniká pečivo zajímavé pro širokou škálu spotřebitelů, kteří mají povědomí o výživové hodnotě a vlivu jednotlivých složek na lidské zdraví.



Reformulace chleba a pečiva v pekárnách BEAS a.s.

Ladislav Jirčík

Reformulace jsou jednou z cest ke zlepšení výživové hodnoty a bezpečnosti potravin. Jedná se o úpravu receptury, která by neměla postihnout očekávané vlastnosti výrobku, ale současně dojde k eliminaci nebo snížení obsahu nežádoucí složky. Pokud jde o pekařské výrobky, u chleba a běžného pečiva je namísto snižovat obsah soli, u jemného pečiva a cukrářských hmot snižovat obsah tuku, zejména jeho živočišného podílu, který obsahuje nasycené mastné kyseliny.

Snižovat obsah soli v chlebu a pečivu má obecný význam pro všechny kategorie konzumentů. Sůl v pekařských produktech se na její celkové konzumaci podílí ze třiceti až čtyřiceti procent a víme, že průměrná konzumace soli na hlavu v Česku u dospělých překračuje nejméně dvojnásobně doporučenou denní dávku (5–7 g). Zvýšená koncentrace sodných iontů v krevní plazmě vede k hypertenzi. Naše pekárna již před několika lety vyvinula a uvedla na trh vícezrný chléb Kardík s obsahem soli 0,6 %.

V současné době pracujeme v rámci společného projektu s VŠCHT Praha na vývoji dalších typů pečiva se sníženým obsahem soli. K dosažení úspěchu vedou v zásadě tři cesty:

1. použití speciálně modifikovaných mikrokryystalických forem soli, což je ovšem surovinově nákladné;
2. nahrazení části soli (chloridu sodného) chloridem draselným, což má při vyšším podílu chloridu draselného nepříznivý dopad do chuti výrobku; nebo
3. snížení obsahu soli bez náhrady tím, že zvýrazníme chuťový profil pozadí.

My se společně s kolegy z VŠCHT ubíráme v našem vývoji třetí cestou. Čím méně výrazná je chuť „pozadí“, tj. střídy pečiva, což je typické pro výrobky typu běžného pečiva s velmi jednoduchou recepturou s nízkým obsahem cukru a tuku a bez dalších sensoricky aktivních přísad, je snížení obsahu soli na celkové chuti pečiva velmi markantní. Pokud se ale střídy dodají další chuťové aktivní složky, je dopad snížení obsahu soli do celkové chuti výrobku méně patrný.

Další úkol, snížení obsahu tuku ve výrobcích typu jemného pečiva nebo v cukrářských výrobcích, je zaměřen zejména na výrobky, které si získaly oblibu u dětí, které takové druhy pečiva konzumují často ve větší míře. To spolu s nedostatkem pohybu vede k nadváze a obezitě, která může již v nízkém věku vést k dyslipidemii nebo cukrovce 2. typu. Součástí společného projektu s VŠCHT Praha je vývoj výrobků z třeňých a šlehaných hmot, v nichž je část tuku



nahrazena rostlinným hydrokolloidem, který nejen že nahradí senzoričtý dopad snížení obsahu tuku ve výrobku, ale zároveň působí jako vláknina.

Diskuse se vedla také nad obsahem cukru u jemného pečiva a cukrářských výrobků. Ale pokud bychom zásadně snížili jeho recepturní přísadky, dostali bychom se za rámec reformulace, která předpokládá, že si výrobek zachová svůj charakter, jak je uvedeno výše. A nahrazení cukru sladidly zlepšení nutriční hodnoty vesměs nepřinese.

Proto se v současné době, jak jsme stručně popsali, věnujeme obsahu soli, což vnímáme jako velmi zásadní počin s potenciálním pozitivním dopadem na široké spektrum konzumentů a v druhé linii snižování obsahu tuku v jemném pečivu s potenciálním pozitivním dopadem zejména na dětskou část populace.





Nové typy pečiva s přidanou nutriční hodnotou

Eva Borová, Dita Havelková

Pekaři se od nepaměti potýkali se zapracováním celých zrn obilovin do pekařských výrobků. Na rozdíl od mouk či drčených (dezintegrovaných) zrn nejsou schopna celá zrna při zpracování těsta pojmout v relativně krátkém časovém úseku od hnětení po kynutí těsta dostatek vlhkosti k tomu, aby došlo k jejich změkčení. Navíc při závěrečné fázi technologického procesu výroby pečiva, tedy pečení, je tato vlhkost z větší části opětovně eliminována prostřednictvím vysokých teplot (odpar vody, ztráty pečením).

Nejrozšířenější metodou změkčení zrn je zvlhčování nebo máčení zrna, obvykle v delším časovém úseku a za studena. Dochází k vázání vody do škrobové části zrn, vlákniny a bílkovin, aktivace enzymů a následné enzymové děje probíhají v této fázi relativně pomalu.

Teprve při současném působení vlhkosti a odpovídající teploty dochází k významnější enzymové hydrolyze biopolymerů a k dalším reakcím, jako je Maillardova reakce a karamelizace, jejichž důsledkem jsou zásadní změny sensorických vlastností – barvy, ale zejména chuti a vůně. Správně vedený proces takové hydrotermické úpravy má za následek zvýšení biologické dostupnosti nutričně významných látek z obalových částí zrna a přispívá tak ke zvýšení nutriční hodnoty

produktu. Z hlediska sensoriky se obilná zrna stávají měkkými, chuťově výraznými, a po zapracování do pečiva mají významný vliv na vlastnosti střídy finálních výrobků jak po upečení, tak v čase.

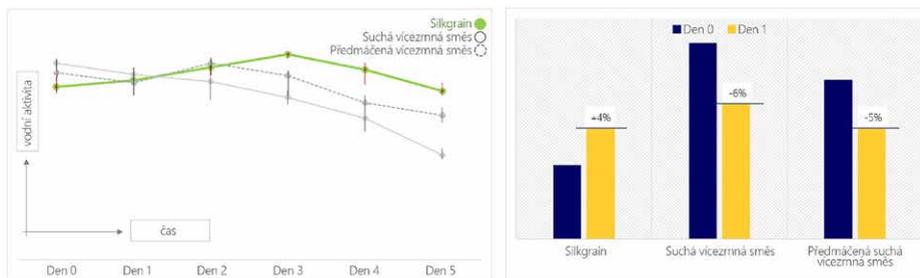
Studie společnosti Zeelandie, organizovaná k příležitosti BIET 2019 (European Meeting on Baking Ingredients, Enzymes, and Technology, Barcelona), se zabývala korelací mezi přidávkem kvasových zápar do chlebových těst a sensorickými vlastnostmi takto upraveného pečiva. Kvasové zápary známé pod obchodní značkou Silkgrain, tedy obiloviny upravené hydrotermickým procesem kombinovaným s působením přírodního kvasu, vyrábí společnost Zeelandia ve svém českém závodě a vyváží je s úspěchem do více než 17 zemí světa.

Studie se zaměřila na výsledky analytického hodnocení a sensorického porovnání vzorků pečiva připraveného s cereální složkou typu Silkgrain proti totožnému pečivu připravenému se stejnou cereální složkou, vyrobenou máčením, popřípadě opět totožnému pečivu, vyrobenému ze suché pekařské směsi (mixu). Měření byly analyzovány následující parametry: vodní aktivita (a_w), obsah sušiny a texturní profilová analýza. Uvedené analýzy byly provedeny na střídě hotového výrobku ihned po jeho upečení, a dále pak každý následující den až

po dobu, kdy se výrobek stal nepoužitelným/ nepoživatelným (tvorba plísňe nebo výrobek již senzorycký nevyhovující, viz obr. 1).

Texturní analýza zahrnovala měření měkkosti (měření síly potřebné ke stlačení vzorku střídy), soudržnosti (poměr mezi druhým a prvním stlačovacím cyklem), žvýkavosti (vypočítaná energie spotřebovaná pro rozmělnění vzorku střídy). Všechny vzorky pečiva byly rovněž hodnoceny certifikovaným senzoryckým panelem hodnotitelů.

střídy v případě kvasové zápary. Obdobně se chovaly výrobky i při stanovení sušiny. Pro spotřebitele to znamená, že záparové výrobky zůstávají subjektivně déle čerstvé a vláčné, což potvrdil senzorycký panel, a to i do doby, kdy ostatní dva typy výrobků již jsou senzorycký nevyhovující (drolicí se, suchá střída, ztráta soudržnosti střídy). Rovněž bylo zjištěno, že proces stárnutí výrobků akceleruje absence obalu (obvykle plastová fólie), kde se rozdíl obsahu vlhkosti ve střídě významně zvětšují ve prospěch kvasové zápary.



Obr. 1: Výsledky hodnocení pečiva typu Silkgrain, pečiva s hydratovanými semeny a pečiva ze suché směsi (zdroj: Koninklijke Zeelandia Groep b.v., Novel insights on the measured and perceived texture and freshness of multigrain breads, collective of authors, BIET 2019)

Nejvyšší hodnotu vodní aktivity po upečení vykazoval vzorek připravený ze suché směsi, naopak nejnižší hodnotu vodní aktivity pečivo s kvasovou záparou. Vysvětlením rozdílnosti je značný obsah volné vody, která je v případě suché směsi přidána recepturně, oproti minimální dostupnosti vody v kvasové zápare, kde je vlhkost vázána do složek zrna. Už v průběhu 1. a 2. dne po upečení se pořadí obrací, protože dochází k významnému úbytku vlhkosti ze střídy vzorku připraveného ze suché směsi či předmáčených obilovin (sorpce vlhkosti obilovinami), a naopak uvolnění vázané vlhkosti z obilovin do

Řízená hydrotermická úprava cereálních surovin, často v kombinaci s následnými fermentačními procesy, představují pro moderní cereální technologii obrovský a pravděpodobně stále zcela nedoceněný potenciál. Práce doc. Ing. Marcely Slukové Ph.D. a Ing. Pavla Skřivana, CSc. z Ústavu sacharidů a cereálií, VŠCHT Praha celou problematiku výstižně shrnují: Jsou to technologie, které, podobně jako vedení kvasů, vycházejí z hluboké tradice. Současné a stále se rozvíjející poznání v chemických a zejména biologických vědách zde poskytují rozsáhlé aplikační příležitosti, které se



ve výsledku mohou promítat do několika základních výslednic. Tou první je samotné rozšiřování sortimentu výrobků, které je prakticky nezměrné. Zadruhé je zde vynikající příležitost pro uplatnění široké škály surovin zahrnujících vedle tradičních obilovin mnohé další plodiny. V obou případech se jedná nejen o značné zpestření sortimentu cereálních výrobků rozmanitých vlastností, ale o příležitost reagovat na objektivní faktory, proměny trendů v zemědělství i potravinářství, které nás bezesporu v brzké budoucnosti čekají.

NUTRIČNĚ VYVÁŽENÉ PEČIVO PRO AKTIVNĚ ŽIJÍCÍ LIDI

Čím dál více se z průzkumů dozvídáme, že stoupá zájem spotřebitelů o zdravý životní styl. Zákazníci se snaží měnit své stravovací návyky, dbají na to, co konzumují. Kladou důraz na kvalitu a nutriční hodnotu potravin. Zároveň nechtějí dělat kompromisy ohledně chuti a vůně pečiva.

CHLĚB SPRINT

Přesně pro tyto spotřebitele jsme vyvinuli chléb Sprint. Pečivo z kompletní, nutričně bohaté směsi s převažujícím obsahem žitné mouky obohacené semeny a zrny s významným podílem nutričně cenných látek: konkrétně semenem lněným, slunečnicovým, prosem a ovsem. Uvedená semena absorbují velké množství vody a udržují tak střidu chleba Sprint dlouho vláčnou a šťavnatou. I po upečení zůstávají na skus příjemně pevná a snadno viditelná.

Chléb se navíc může pochlubit tak zvanou „čistou etiketou“. To znamená, že se jedná o pečivo bez aromat, emulgátorů, stabilizátorů, zvýrazňovačů chuti i kypřících látek.

SNADNÁ STRAVITELNOST A VYSOKÝ OBSAH MINERÁLNÍCH LÁTEK A VITAMINŮ

Chléb Sprint je doslova „nabitý“ minerálními látkami. Obsahuje třeba fosfor, který je kromě stavby kostí a zubů zásadní pro přenos a uskladnění energie. Hořčík, který pro své správné fungování potřebuje každá buňka lidského těla. I vitamin E chrání naše tělo před účinky volných radikálů. Načerpat z něj můžeme také obstojné množství vitamínu B₁ a B₉ a ve složení figuruje i železo.

Obsažené látky jsou přirozenou součástí Sprintu, nejsou přidány. Jsou v přirozených vazbách, které jsou dobře stravitelné a využitelné. Proto je jejich biologická dostupnost na dobré úrovni. Zvýšená stravitelnost je dosažena také namočením suché směsi před pečením. A jak všichni víme, člověk je živ z toho, co stráví, nikoliv z toho, co sní.

ZDROJ BÍLKOVIN A VLÁKNINY

Sprint je také zdrojem bílkovin, které naše tělo potřebuje k neustálé obnově. Díky použitým surovinám má nízký obsah nasycených tuků. Je zdrojem vlákniny, která působí jako „mechanický kartáč“ na stěnu střev. Vybrané složky vlákniny pomáhají navodit pocit sytosti.

Sprint

CHLÉB PRO AKTIVNÍ ŽIVOT

Chléb Sprint obsahuje celá obilná zrna, semínka a ženšen. Je zdrojem cenných živin, vitaminů a minerálů důležitých ve stravě aktivních lidí.

Čím je tento produkt unikátní:

- Zrníčka a semínka absorbují velké množství vody a udržují tak pečivo dlouho vláčné a šťavnaté.
- Obsahuje ženšen.
- Zdroj bílkovin.
- Vysoký zdroj vlákniny.
- Přirozený zdroj vitamínu E.
- Přirozený zdroj minerálů – fosfor a hořčík.
- Obsahuje žito a žitný stabilizovaný kvas.

Výživové hodnoty na 100 g:		RI*
Energetická hodnota	249 kcal 1043 kJ	12%
Tuky	7,5 g	11%
z toho nasycené mastné kyseliny (SFA)	0,9 g	5%
Sacharidy	32,3 g	12%
z toho cukry	3,7 g	4%
Bílkoviny	9,7 g	19%
Vláknina	6,4 g	26%
Sůl	1,4 g	23%
Fosfor	204,0 mg	29%
Hořčík	75,9 mg	20%
Vitamin E	3,1 mg	26%

* RI (reference intakes) - Referenční hodnota živin pro průměrného dospělého (8400 kJ / 2 000 kcal)

NÍZKÝ GLYKEMICKÝ INDEX

Společně se vyšší podíl vlákniny a bílkovin podílí na nízkém glykemickém indexu (GI) chleba/pečiva. Tento fakt lze ještě umocnit správným výběrem dalších surovin, ze kterých připravujeme svačinu. Pokud přidáme tuk (třeba ve formě másla) a další bílkovinu

(třeba sýr nebo libovou šunku), ještě více snížíme GI a bude nás pocit sytosti provázet opravdu na dlouhou dobu. A pokud chceme rychleji obnovit naše zásoby glykogenu bezprostředně po výkonu, zvolíme raději nějaký zdroj rychlejší energie, jako třeba mrkev nebo sladkou kapii. Zvolit můžeme i sladkou variantu, třeba s medem.



Potravinářská komora České republiky a podpora inovativních potravinářských výrobků

Dana Gabrovská

Od roku 2014 vyhlašuje Potravinářská komora ČR „Cenu Potravinářské komory o nejlepší potravinářský inovativní výrobek“ pro všechny potravinářské komodity.

Cílem této aktivity České technologické platformy pro potraviny je podpořit transfer výsledků potravinářského výzkumu a vývoje do praxe a zavádění inovací s důrazem na kvalitní české potraviny. Potravinářská komora ČR a Česká technologická platforma pro potraviny dlouhodobě usilují o zvýšení kvality českých potravin a posílení konkurenceschopnosti tradičních českých potravinářských výrobců. Tato soutěž je plně v souladu s prioritami zvýšení podílu kvalitních českých výrobků na tuzemském trhu a nárůstu vývozu produktů s vysokou přidanou hodnotou.

Oblast inovací je rozdělena do několika kategorií (bezpečnost a kvalita potravin, reformulace roku a potraviny pro zvláštní výživu) a výrobce si může vybrat, do které kategorie jeho inovace spadá. Uvedené oblasti inovací a jejich podkategorie jsou určitým vodítkem, výčet není úplný a připouští se i další nevyjmenované možnosti. Výrobce v přihlášce uvede, v čem je výrobek inovativní a popíše, jak výrobek jím uvedenou inovaci splňuje.

Lze říct, že v oblasti inovací jsou neaktivnější výrobci cereálních, mlýnských a pekařských výrobků. Níže je uveden přehled oceněných výrobků v této skupině v roce 2018 až 2021.

Na závěr lze konstatovat, že inovace v oblasti cereálních výrobků se opravdu daří, výrobci využívají moderních technologií a nebojí se využít nové suroviny a jejich zpracování. Předpečené pečivo, celozitné výrobky, použití zápy z obilovin, luštěnin a olejnatých semen, ovesné a ječné mouky jako zdroje obilných beta-glukanů, bezlepkový ovesný chléb, snižování obsahu solí, obohacování výrobků o ořechy, semena a využití surovin s vyšším obsahem antioxidantů, to jsou vše inovace, které určitě vítají jak spotřebitelé, tak odborníci na výživu.

Přihlášené pekařské výrobky v roce 2018, které sice nebyly oceněny, ale pozornost spotřebitelů si jistě zaslouží:

- SEMIX PLUSO, spol. s r.o.
Zrninový bochník s čočkou
- SEMIX PLUSO, spol. s r.o.
Staročeský žitný bochník
- PENAM, a.s.
Chléb toastový celozrnný
- PENAM, a.s.
Chléb toastový světlý

- PENAM, a.s.
Chléb toastový tmavý vícezrnný
- PENAM, a.s.
Sporty chléb
- PENAM, a.s.
Večerní chlebič se sušeným ovocem
- IREKS ENZYMA s.r.o.
Sladová rustikální bageta se SLADEM Premium
- IREKS ENZYMA s.r.o.
Sladový croissant s náplní se SLADEM Premium

OCENĚNÉ CEREÁLNÍ VÝROBKY ZA ROK 2018:

Bábovka bez lepku (Kateřina Jiroušková) – použití jednodruhových přirozeně bezlepkových mouk, bez přídatných látek. Ve složení najdeme: čirokovou mouku, jáhlovou mouku, rýžovou moukou, cukr, bramborový škrob, kakao se sníženým obsahem tuku, slunečnicová semena mletá, slunečnicový lecitin, vejce.

Bezlepkový Bandur Rustikal (Bezlepková pekárna Liška s.r.o.) – svačinková bulka s kvasem, slunečnicovými, lněnými a dýňovými semeny a obsahující vlákninu psyllium.

Bezlepkový Bandur ovesný (Bezlepková pekárna Liška s.r.o.) – použití kvasu, vysoký obsah vlákniny (6 g/100 g), použití ovesných vloček bez lepku v množství 9 %. Ve složení jsou dále uvedeny lněné a slunečnicové semeno, rozpustná vláknina psyllium a inulin a kukuřičný škrob, pražená mletá čočka.

Bezlepkové chleby a kreky (ADVENI MEDICAL, spol. s r.o.):

Bezlepkový chléb BODYGUARD s proteiny a vlákninou (s vysokým obsahem vlákniny, s vysokým obsahem omega-3 mastných kyselin, zdroj bílkovin, s nízkým obsahem cukrů). Základní charakteristika směsi – směs obsahuje hrachovou, rýžovou, konopnou a bramborovou bílkovinu, kukuřičnou vlákninu a semena slunečnicová, lněná, dýňová a chia.

Bezlepkový chléb GENTLEMAN kváskový – v chlebu je použit kvas ze čtyř bezlepkových mouk – čirokové, pohankové, kukuřičné a hrachové mouky a dále směs obsahující mouku z bílé rýže a hnědé rýže, tapiokový škrob, rozpustnou vlákninu inulin, jáhlovou mouku a hrachový protein.

Krekry s chia semeny a brokolicovými klíčky a kreky s mákem a řasou Nori – použití ovesných vloček bez lepku, s vysokým obsahem vlákniny, zdroj omega-3 mastných kyselin, zdroj bílkovin.

Ovesná Omega-3 kaše s rakytníkem bez lepku (SEMIX PLUSO, spol. s r.o.) – vysoký obsah vlákniny, výrobek splňuje zdravotní tvrzení týkající se beta-glukanů (udržení normální hladiny cholesterolu v krvi; omezení nárůstu hladiny glukosy v krvi po tomto jídle) a omega-3 mastných kyselin. Směs na přípravu kaše obsahuje jako hlavní složky ovesné vločky bez lepku, semeno chia, lněné semeno a rakytníkový prášek.

Sladké s rozumem (SEMIX PLUSO, s.r.o.) – snížený obsah cukrů, vysoký obsah vlákniny, splňuje podmínky pamlskové vyhlášky. Jedná se o směs na přípravu šlehaných hmot se sníženým obsahem cukru, kterou si spotřebitel může připravit v ovocné nebo kakaové variantě.

Chléb Himalájský (PENAM, a.s.) – Jedná se o chléb vyrobený za použití aromatizované směsi obilovin a semen, tzv. važené zápary, která chlebu propůjčuje jedinečnou chuť, příjemnou vůni a vláčnost. Jeho speciální přísadou jsou semena kustovnice čínské, chléb je zdrojem vlákniny.

Večerní chlebič (PENAM, a.s.) je unikátní svým složením. Obsahuje vysoké množství bílkovin (pšeničnou, sójovou a lupinovou) a má nízký obsah sacharidů. Chléb dále obsahuje lněná a slunečnicová semena a pšeničnou celozrnnou mouku. Obsah vlákniny je 13 g/100 g výrobku.

Emco Super kaše Chia semínka&lesní směs a Emco Super kaše Protein&chia s višněmi
Emco spol. s r.o. - Emco Super kaše Chia semínka&lesní směs – vysoký obsah omega-3 mastných kyselin, vysoký obsah vlákniny, podíl beta-glukanů, zdravotní tvrzení týkající se omega-3 mastných kyselin a Emco Super kaše Protein&chia s višněmi – zdroj vlákniny a bílkovin, zdravotní tvrzení týkající se beta-glukanů.

Sladový samožitný chléb se SLADEM Premium a Sladový žitnopšeničný chléb se SLADEM Premium (IREKS ENZYMA s.r.o.) – použití směsi pěti sladů vyrobených z ječmene,

pšenice a špaldy. Použití sladů prodlužuje čerstvost výrobku, vláčnost střídky, chleby mají vysoký obsah bílkovin a nízký obsah soli.

Přihlášené pekařské výrobky v roce 2019, které nebyly oceněny, ale pozornost spotřebitelů si jistě zaslouží:

- COOC FOOD, s.r.o.
chléb Carbon
- COOC FOOD, s.r.o.
chléb Jenom žito! BIO
- COOC FOOD, s.r.o.
Red velvet muffin bezlepkový
- IDC-FOOD, s.r.o.
Kuskus s medvědí česnekem
- IDC-FOOD, s.r.o.
Kuskus s lyofilizovaným ovocem a kokosem
- IREKS ENZYMA s.r.o.
COUNTRY Mix /COUNTRY chléb
- IREKS ENZYMA s.r.o.
IREKS protein bread/Proteinový chléb
- PENAM, a.s.
Toastis světlý
- PENAM, a.s.
Toastis tmavý
- PENAM, a.s.
Večerní banketky
- PENAM, a.s.
Sporty pečivo
- SEMIX PLUSO, s.r.o.
Staročeský žitný perník s.r.o.

OCENĚNÉ CEREÁLNÍ VÝROBKY ZA ROK 2019:

Lněné pečivo omega-3 (SEMIX PLUSO, s. r. o) – jedná se o směs na výrobu pšeničného pečiva s vysokým obsahem omega-3 mastných



kyselin a vysokým obsah vlákniny, lze upéci jak ve formě chleba, tak pečiva.

Emco tyčinka s ořechem a proteinem bez přidaného cukru – kokos a mandle, Emco tyčinka s ořechem a proteinem bez přidaného cukru – pistácie (Emco spol. s r.o.) – jedná se o proteinové tyčinky bez přidaného cukru a s vysokým obsahem vlákniny (22 g/100 g).

Emco super myslí bez přidaného cukru s jahodami (Emco spol. s r.o.) – výrobek bez přidaného cukru s jahodami sušenými mrazem, obsahuje také přírodní extrakt s vysokým obsahem tokoferolů a vlákninu z kořene čekanky (22,3 %).

Ovesná kaše pro děti s vápníkem, čokoládou a banánem, bez lepků (SEMIX PLUSO, s.r.o.) – jedná se o sypkou směs na přípravu instantní kaše s vysokým obsahem vlákniny, může být označena jako zdroj vápníku.

Vícezrný máslový mazanec (SEMIX PLUSO, spol. s r. o.) – jedná se o výrobek obohacený o celozrnnou mouku a záparu s kvasem, má vysoký obsah vlákniny a je zdrojem bílkovin. Použitá zápara obsahuje ovesný kvas, oves, semena lnu, slunečnice, konopí, chia a bílé quinoi.

Kuskus s jablky a skořicí a Kuskus s lyofilizovaným ovocem a kokosem (IDC-FOOD, s.r.o.) zde byla oceněna myšlenka kuskusu na sladký způsob, výborná varianta ke klasickým cereálními snídaním.

Špaldová celozrnná mouka hladká a Žitná celozrnná hladká mouka (MLÝN PERNER

SVIJANY, spol. s r.o.) – nová technologie mletí celozrnné mouky, granulací je mouka srovnatelná s klasickou hladkou moukou, originální balení mouky.

Datlový chléb (Soběslavská pekárna s.r.o.) – chuťově zajímavý chléb s vysokým obsahem vlákniny (11 %) díky použití netradiční suroviny – datlí.

Chléb quinoa (PENAM, a.s.) – výrobce využívá stále více oblíbenou záparu ze směsi semen (quinoa, dýňová, slunečnicová a sezamová semena), která dávají chlebu déle trvající vláčnost a nadýchanost.

Knorr Středomořský kuskus s rajčaty a cuketou (UNILEVER ČR, spol. s r.o.) kuskus s vysokým obsahem zeleniny, může být označen jako zdroj vlákniny, zdroj bílkovin; výrobek má také nízký obsah nasycených tuků. Obal je 100% recyklovatelný.

Biscuits and cookies a Bezlepkový chléb DELIKATES semínkový (ADVENI MEDICAL, spol. s r. o.) – jedná se o vynikající bezlepkové směsi na pečení obsahující jen bezlepkové mouky. U výrobku chléb DELIKATES lze uplatnit tvrzení: s vysokým obsahem vlákniny, zdroj omega-3 mastných kyselin a s nízkým obsahem cukrů.

Liškovy sýrové kreky a Bezlepkový bochník Šumava (Bezlepková pekárna Liška s. r. o.) – další výborné bezlepkové výrobky z pekárny ze západních Čech.



Ovesný hrníček perníkový, bez lepku, Ovesný hrníček s jablky a skořicí, bez lepku a Ovesný hrníček čokoládový, bez lepku (SEMIX PLUSO, spol. s r.o.) – rychlá příprava dezertů s vysokým obsahem vlákniny (především rozpustné) a vhodné pro bezlepkovou dietu.

Přihlášené pekařské výrobky v roce 2020, které nebyly oceněny, ale pozornost spotřebitelů si jistě zaslouží:

- SEMIX PLUSO, spol. s r.o.
Müsli tyčinka naslano rajče a bazalka, bez lepku
- PENAM, a.s.
Proteinový chléb
- PENAM, a.s.
Špaldový celozrnný chléb

OCENĚNÉ CEREÁLNÍ VÝROBKÝ ZA ROK 2020:

Klíčené pohankové lupínky, Klíčené quinoa lupínky, Klíčené čočka červená lupínky (SEMIX PLUSO, spol. s r.o.) – klíčení je proces, který má za úkol poskytnout dostatek živin rostoucímu organismu – klíčku. V zrnu po jeho namočení začne probíhat řada biochemických reakcí – ve vnitřní části zrna postupně dochází ke štěpení škrobů, bílkovin a tuků. Naklíčené zrno je díky tomu lépe stravitelné ve srovnání s nenaklíčeným zrnem.

Müsli tyčinky naslano sýrové, bez lepku (SEMIX PLUSO, spol. s r.o.) – jedná se o první müsli naslano v ČR. Má vysoký obsah vlákniny, obsahuje naklíčené luštěniny.

Super myslí – bez přidaného cukru Křupavé čokoláda a kokos (Emco spol. s r.o.) – výrobek neobsahuje přidaný cukr, je obohacen o vlákninu z čekanky.

Žitnopšeničný toustový chléb (PENAM, a.s.) – žitnopšeničný toust obsahuje žitnou celozrnnou a pšeničnou mouku, které jsou vhodně doplněny pšeničnou bílkovinou, slunečnicovými semeny, žitnými vločkami, žitnými otrubami a pro lepší barvu střídky obsahuje i menší podíl praženého ječného sladu. Obsahuje pšeničný kvas pro lepší vláčnost a výraznější chuť.

Bezlepkový chlebík CELIO (PENAM, a.s.) – výrobek se vyčleňuje z řady ostatních bezlepkových výrobků nejen designem obalu, který je atraktivní a zvedá úroveň bezlepkového sortimentu, tak i chutí, kterou můžeme srovnávat s pečivem s lepkem. Chléb je vláčný s přidávkou lněných a slunečnicových semen. Obsahuje 7,2 g vlákniny/100 g.

Donuts & Croissants (ADVENI MEDICAL, spol. s r.o.) – ve výrobku jsou kombinovány 3 druhy vlákniny: psyllium, bambusová a jablečná. Výrobek dosáhne na výživové tvrzení: „zdroj vlákniny“, kombinací dvou zahušťovadel (hydroxypropylmethylcelulosa a guma guar) byla dosažena podstatně lepší struktura. Jsou použity luštěninové mouky (mouka z červené čočky, mouka z fazole mungo).

Zrničko vícezrnné (Beas, a.s.) – běžné vícezrnné pečivo určené k domácímu dopečení; obsahuje celozrnnou pšeničnou mouku, ovesné vločky, ječné kroupy; obsah vlákniny 3,9 g/100 g a obsah soli 1,5 g/100 g.

BeBe Dobré ráno Extra borůvkové se lněnými semínky, BeBe Dobré ráno Extra malinové s chia semínky (Mondelez CR Biscuit Production s.r.o.) – cereální sušenky s lněnými semeny; zdroj vápníku, hořčíku a železa, obsah vlákniny 7,0 g/100 g.

Přihlášené pekařské výrobky v roce 2021, které nebyly oceněny, ale pozornost spotřebitelů si jistě zaslouží:

- Jizerské pekárny, spol. s r.o.
Bio žitnopšeničný chléb
- Jizerské pekárny, spol. s r.o.
Bio cop s rozinkami a mandlemi
- UNITED BAKERIES, a.s.
Severské bulky
- ADVENI MEDICAL, spol. s r.o.
Bezlepkový chléb rebel celozrnný – směs
- Jizerské pekárny, spol. s r.o.
Jizerka, přirozeně bezlepková směs
- PEK Group a.s.
Naše pekárna sandwich vitamin (toastový chléb vícezrnný)

OCENĚNÉ CEREÁLNÍ VÝROBKÝ ZA ROK 2021:

Hodnotící komise ocenila nad rámec kategorií stanovených v pravidlech celou skupinu výrobků od společnosti SEMIX PLUSO, spol. s r.o.:

- **Kaše z klíčeného ovsu a quinoi s jablkem a skořicí**
- **Kaše z klíčeného ovsu a quinoi s oříšky**



- **Klíčené müsli s čokoládou**
- **Klíčené müsli s ovocem**
- **Mini müsli tyčinky s kakaovými boby a pomerančem bez lepku**
- **Mini müsli tyčinky s meruňkami bez lepku**
- **Mini müsli tyčinky s oříšky bez lepku**
- **Ovsánek Jahoda**
- **Ovsánek Meruňka**
- **Ovsánek Natural**

Výrobky jsou vyráběny s využitím naklíčeného ovsu, naklíčených pseudoobilovin a luštěnin. Jedná se o významný inovativní proces zvyšující stravitelnost složek obilovin a luštěnin. Výrobek má vylepšené senzorycké vlastnosti.

Super dortík s malinami (Emco spol. s r.o.) – nepečený dezert kónického tvaru s vysokým obsahem vlákniny, bez přidaného cukru, bez lepku, vhodný pro veganskou dietu. Je vhodnou výživnou a lahodnou alternativou k běžným zákuskům.





Pečivo DÉČKO (IREKS ENZYMA s.r.o.) – pečivo obohacené o vitamin D, 100 g pečiva vyrobeného podle receptury postačí k pokrytí 35 % referenční hodnoty příjmu vitaminu D (100 g pečiva obsahuje 1,75 µg vitaminu D).



Koláčkova pekárna Brownies (COOC FOOD s.r.o.) – bez lepku, bez cukru, bez laktosy, vysokoprocenní čokoláda, z čerstvých surovin, slazené medem, 21 % kakaa, obsahuje fazolovou mouku; výrobek je uchováván v papírovém obalu.



Bio žitný chléb celozrnný kvasový (Jizerské pekárny spol. s r.o.) – žitný celozrnný kvasový chléb v bio kvalitě kypřený žitným kvasem vlastní výroby (třístupňové vedení), obsah soli 1,1 g/100 g.



Bezlepkový konzumák (IREKS ENZYMA s.r.o.) – konzumní chléb v bezlepkové kvalitě; kvalita střídy, vláčnost, barva střídy; výrobek obsahuje inulin, mouku ze žlutého lnu, praženou mletou čočku.



MUFFin (ADVENI MEDICAL, spol. s r.o.) – sypká směs pro přípravu muffinů v mikrovlnné troubě, výrobek bez lepku a bez laktosy.



Vícezrnné bagety v pečicím sáčku bez lepku, určené k dopečení v domácím prostředí (Jizerské pekárny spol. s r.o.) – použití

nativních škrobů místo modifikovaných, není použit deproteinovaný pšeničný škrob; obsahuje lněné, slunečnicové a sezamové semeno, jáhly, pohanku.



Bezlepkový makový závin (PENAM, a.s.)

– závin obsahuje 40 % makové náplně, je z kynutého těsta a je zavínutý ručně; vyčleňuje se z řady ostatních bezlepkových výrobků nejen designem obalu, který je atraktivní a zvedá úroveň bezlepkového sortimentu, tak i chutí, kterou můžeme srovnávat s pečivem s lepkem; obsahuje 1,5 g vlákniny/100 g.



Sprint (Zeelandia spol. s r.o.) – Sprint je vícezrnný formový chléb, který se vyznačuje převažujícím obsahem žitné mouky, prospěšných semen jako je len, slunečnice, proso a oves a přidáním extraktu ženšenu. Semena absorbují velké množství vody a udržují tak střídu dlouho vláčnou a šťavnatou. I po upečení zůstávají semena na skus příjemně pevná a viditelná. Chléb Sprint vyrobený ze stejnojmenné směsi je přirozeným zdrojem vitaminů a minerálních látek důležitých ve stravě aktivních lidí. Tento nutričně bohatý chléb obsahuje hořčík, fosfor, a také vitamin E.



Výroba a možnosti zlepšení kvality bezlepkového pečiva

Iva Burešová

Kvalita běžného pšeničného pečiva se odvíjí od množství a kvality lepku. Lepek je prostorová gelovitá struktura, která se vytváří z pšeničných zásobních bílkovin po smíchání mouky s vodou při tvorbě a hnětení těsta. Tato viskoelastická struktura je schopna zadržovat plyny vytvořené kvasinkami, působením tlaku plynů se může rozpínat a zvětšovat svůj objem. Díky tomu je těsto schopno několikanásobně zvětšit svůj objem a zadržet fermentací vzniklý plyn. Střída pšeničného pečiva pak vykazuje homogenní, pravidelnou pórovitost střídy. Konzument při žvýkání sousta vnímá měkkost střídy a pečivo hodnotí jako kvalitní s charakteristickou vláčnou a jemnou texturou. Právě tato schopnost, tj. schopnost rozpínat se, aniž by došlo k prasknutí struktury, je jedinečnou vlastností pšeničných zásobních bílkovin (frakcí gliadinů a gluteninů). Dosud nebyly nalezeny žádné jiné bílkoviny, které by takovou schopnost měly. I když jsou pšeničné zásobní bílkoviny v současné době nenahraditelné při výrobě pečiva, části konzumentů způsobují zdravotní komplikace. Jedinou možností pro tyto konzumenty je pečivo z bezlepkových surovin. Pšeničný lepek, který se vyznačuje specifickými mechanickými (reologickými) vlastnostmi pak nahrazujeme jinými látkami podobných vlastností.

Absence lepkových bílkovin v bezlepkových surovinách způsobuje, že těsto i pečivo je nedostatečně nakynuté, tj. má malý objem. Střída bezlepkového pečiva může být drobná a tužší. Dále je třeba zmínit méně příjemný pocit suchosti v ústech při konzumaci tohoto pečiva, odlišnou chuť případně i pachut, a také kratší trvanlivost bezlepkového pečiva.

Hledání cesty vedoucí ke zlepšení kvality bezlepkového pečiva je proto výzvou, které se věnují výzkumníci na celém světě již desítky let. Cílem tohoto textu je shrnout nejvýznamnější poznatky, které toto bádání dosud přineslo:

SUROVINY PRO VÝROBU BEZLEPKOVÉHO PEČIVA

Bezlepkové pečivo je možné vyrábět pouze z bezlepkových surovin. Suroviny nesmí být kontaminovány lepkem. Většinou se používají nativní a modifikované škroby, bezlepkové mouky a jejich směsi. Nezbytností bývá přísávek různých zlepšujících surovin a látek, které jsou do jisté míry schopny upravit strukturu těsta, podpořit jeho schopnost zadržovat kypřící plyny, a tím zvětšit objem upečeného výrobku. Takovými složkami jsou často různé hydrokoloidy, což jsou látky schopné vázat a zadržovat vodu, a v těstě vytvářet gelovité struktury.

(a) Nativní a modifikované škroby

Komerčně se pro výrobu bezlepkového pečiva nejvíce využívá rýžový, bramborový, tapiokový a kukuřičný škrob a také deproteinovaný pšeničný škrob. Těsto připravené ze škrobů neobsahuje žádnou složku, která by byla schopna zadržet dostatečné množství kypřícího plynu. Nezbytností proto bývá použít zlepšující suroviny a látky. Ukazuje se, že pečivo vyrobené ze směsi škrobů může mít měkčí střídu, lepší chuť a také výraznější vůni než pečivo vyrobené jen z jednoho druhu škrobu. Velmi dobrých výsledků se dosahuje přidáním bramborového škrobu do těsta.

(b) Mouky z přirozeně bezlepkových surovin

Mouky z přirozeně bezlepkových surovin obsahují vedle škrobu také bílkoviny a další složky. Bílkoviny bezlepkových mouk však mají jiné vlastnosti než pšeničné bílkoviny, a nejsou tudíž schopny zadržet požadované množství kypřícího plynu. Výběr správné mouky je velmi důležitým krokem, protože mouky mají odlišné vlastnosti a také pečivo z nich vyrobené má různou kvalitu. Nejčastěji používanými bezlepkovými moukami je mouka rýžová, kukuřičná, pohanková, amarantová a v poslední době také mouka ze semen teffu (miličky) nebo čiroku.

Výhodou rýžové mouky je nevýrazná chuť a bílá barva. Pozitivně je hodnocen také nízký obsah sodíku. Pečivo vyrobené z této mouky je snadno stravitelné a řadí se mezi hypoalergenní výrobky. Kukuřičná mouka našla široké uplatnění při výrobě bezlepkových těstovin, lívanců a cereálních směsí. Slibnou surovinou je mouka ze semen teffu. Tato mouka je vynikajícím zdrojem

esenciálních aminokyselin, zejména lysinu, který je limitující aminokyselinou v pšeničné mouce. Pseudocereálie (pseudoobiloviny), jako např. amarant a pohanka, se vyznačují vysokým obsahem fenolických látek a vlákniny. Při výrobě bezlepkového pečiva se využívají se také mouky z luštěnin, jako např. cizrnová, lupinová, fazolová a další.

Nevýhodou mouk z přirozeně bezlepkových surovin je skutečnost, že tyto mouky neobsahují složku, která by byla schopna zadržet dostatečné množství kypřících plynů v těstě. Proto také při výrobě pečiva z těchto surovin bývá nezbytností použít zlepšující suroviny a látky. Jinou cestou vedoucí ke zlepšení objemu pečiva a vlastností střídy je použít směs různých bezlepkových mouk. Výborné výsledky byly dosaženy při použití směsi rýžové a pohankové mouky.

(c) Suroviny s vysokým obsahem bílkovin

Alternativní možností, jak zlepšit schopnost bezlepkového těsta zadržet požadované množství kypřícího plynu, je přidat suroviny s vysokým obsahem bílkovin. Suroviny s vysokým obsahem bílkovin je možné rozdělit na tradiční (vejce, bílkoviny mléka a syrovátky, sójové bílkoviny atd.) a alternativní (např. bílkoviny získané z hmyzu).

Výzkumy ukázaly, že přírůstek kaseinátu vápenatého získaného z mléka podporuje tvorbu pórů ve střídě pečiva vyrobeného ze směsi rýžové a pohankové mouky, a tím snižuje tvrdost/tuhost střídy. Obdobný vliv byl zaznamenán také při použití sójových bílkovin.



Bílkoviny hmyzu patří mezi novou generaci surovin, které se testují z hlediska jejich využitelnosti při výrobě bezlepkového pečiva. V současné době se výzkum zaměřuje na poznání, jakým způsobem ovlivní přítomnost hmyzích bílkovin chování těsta a zdalepší jeho schopnost zadržovat kypřící plyn.

(d) Zlepšující látky (zlepšující přípravky)

Zlepšující látky mají stále své nezastupitelné místo při výrobě dostatečně kvalitního bezlepkového pečiva. Jedná se zejména o látky patřící mezi hydrokoloidy, emulgátory a enzymy. K substituci pšeničného lepu v bezlepkových moukách a směsích se používají přírodní i modifikované hydrokoloidy.

Termín hydrokoloidy zahrnuje celou řadu látek různého chemického složení, původu a funkčních vlastností. Při výrobě bezlepkového pečiva se používá např. hydroxypropylmetyl celulóza, karboxymetyl celulóza, guarová guma (guar), lokustová guma (karob, LBG), psyllium, inulin, xanthanová guma (xanthan) a další. Jejich vliv na vlastnosti těsta a pečiva se liší v závislosti na typu hydrokoloidu, jeho chemické struktuře, použitím množství, postupu extrakce atd.

Emulgátory (povrchově aktivní látky) pomáhají stabilizovat strukturu těsta, zlepšují jeho schopnost zadržovat kypřící plyn, a tím zvyšují objem vyrobeného pečiva. Měkčí střídu vykazovalo pečivo vyrobené z těsta s přidanými mono- a diglyceroly mastných kyselin.

TECHNOLOGIE VÝROBY BEZLEPKOVÉHO PEČIVA

Bezlepkové pečivo se vyrábí v podstatě stejně jako pšeničné. Doba míchání těsta, kynutí a pečení je však kratší, aby se zabránilo zbytečnému uvolňování kypřícího plynu z těsta. Druhou odlišností je větší množství vody používané na přípravu těsta. Tato voda se váže do struktury škrobu a hydratovaný škrob následně v průběhu pečení vytváří gelovitou strukturu (škrobový maz), která je schopna do jisté míry přispět k zadržení kypřícího plynu.

VYUŽITÍ KVASŮ

Provedené studie prokázaly, že kvasy připravené z bezlepkových mouk přispívají ke zlepšení textury, aroma, nutričních vlastností a doby trvanlivosti bezlepkového pečiva. Kyselost pečiva způsobená přidávkem kvasu potlačuje rozvoj plísní v průběhu skladování pečiva. Výrobky jsou také hodnoceny jako chutnější. Nejedná se ovšem o kvasy vyrobené spontánní fermentací, ale o kvasy vyrobené použitím vybraných kultur mikroorganismů. Dosavadní výsledky výzkumu naznačují, že mezi technologicky nejvýznamnější mikroorganismy patří bakterie mléčného kvašení *Lactobacillus brevis* a *Lactobacillus paralimentarius*. Neméně významnou oblastí výzkumu je optimalizace podmínek pro vedení kvasů z různých bezlepkových surovin. Použití bezlepkového kvasu může snížit nebo eliminovat nutnost použití přídatných látek pro stabilizaci bezlepkového těsta. Vedení kvasů a vývoj kvasných startovacích kultur z bezlepkových mouk je velkou výzvou a předmětem současného výzkumu a vývoje.

TEPELNÉ OŠETŘENÍ BEZLEPKOVÝCH MOUK

vliv tepelného ošetření na kvalitu bezlepkových výrobků bylo zatím zkoumáno jen u čirokové a kukuřičné mouky. Zahřátí mouky na teplotu 120 °C po dobu 30 min způsobuje částečnou denaturaci bílkovin a mazovatění škrobu. Tento předmazovatělý škrob vytváří v těstě gelovité struktury, které pomáhají zadržovat kypřicí plyn. Výsledkem je pečivo s větším objemem a měkčí střídou. Práce v této oblasti jsou však na samém začátku a jistě v budoucnu přinesou ještě řadu zajímavých poznatků.

Řada výzkumníků na celém světě již desítky let hledá možnosti, jak zlepšit kvalitu bezlepkového pečiva. Přestože již byla prozkoumána řada možností, vyrobit kvalitní a sensoricky atraktivní bezlepkové pečivo zůstává stále výzvou. Prvním krokem vedoucím ke kvalitnímu bezlepkovému pečivu je výběr surovin. Jako vhodnější se ukazují

spíše směsi bezlepkových mouk, případně směsi škrobu s bezlepkovou moukou. Druhým krokem je příprava těsta, které vyžaduje vyšší přídavek vody, než se používá při výrobě klasického pšeničného pečiva. Při samotné výrobě je třeba mít na paměti, že doba míchání těsta, kynutí a pečení je kratší než při výrobě pšeničného pečiva. I při dodržení těchto kroků bývá nezbytností použít zlepšující látky (přípravky). Neustává ale ani snaha hledat nové cesty, jako je používání bezlepkových kvasů, tepelné ošetřování mouk k úpravě vlastností škrobu a bílkovin a řada dalších.

Sortiment bezlepkových cereálních produktů (bezlepkové chleby a pečivo) je založen na bázi kombinace rýžové mouky, kukuřičného škrobu nebo kukuřičné mouky, případně pohankové mouky, kypřené nejčastěji droždím nebo chemicky (uhličitan), v poslední době získávají na významu speciální bezlepkové kvasy.



Moderní trendy v pekárenské technologii – příprava listového těsta z celozrnné špaldové mouky s náplněmi s přidanou nutriční hodnotou

Jana Šedivá

Následující příspěvek je uveden jako příklad procesu vývoje a hodnocení nového výrobku s přidanou hodnotou se záměrem zlepšení výživových vlastností daného typu výrobku. Práce probíhaly v laboratorních podmínkách v prostorech střední školy (SPŠPaS, Pardubice).

Vývoj nových produktů v pekárenské technologii podléhá poptávce spotřebitelů. Velmi náročným úkolem v potravinářském průmyslu je převést nové technologie výroby nebo samotné výrobky ze zkušební výroby do průmyslového zpracování. V některých případech se bohužel nezdaří nové výrobky uvést nebo udržet dlouhodobě na trhu. V dnešní době lidé preferují zdravější životní styl, který vyžaduje vývoj nových výrobků s přidanou nutriční hodnotou a jejich uplatnění na trhu.

Jemné pečivo je významnou skupinou pekařských výrobků. Inovace v této oblasti se týkají úpravy recepturního složení (např.

přídavek vlákniny, náhrada tuků nebo cukru, snížení obsahu tuku a cukru apod.). Mezi jemné pečivo se řadí pečivo z kynutého těsta, z listového těsta, z plundrového těsta, pečivo z litých hmot, šlehaných nebo třených hmot atd.

Cílem této práce bylo obohatit sortiment jemného pečiva o nutričně významnější a chuťově vyvážený výrobek, tj. připravit takové pečivo, které bude vykazovat nejen uspokojivou chuť, ale bude mít i vyšší obsah vlákniny. Z jemného pečiva bylo vybráno pečivo z listového těsta, které se tradičně konzumuje ve většině domácností. Velká část spotřebitelů nakupuje na trhu hotový výrobek nebo chlazené/mražené listové těsto jako polotovar, který je vyroben z pšeničné mouky hladké světlé. Pšeničná mouka obsahuje hlavně škrob, bílkoviny, dále pak vlákninu, vitaminy a minerální látky.

Tab. 1: Zastoupení nejdůležitějších složek v sušině pšeničné mouky

Obsah složek (g/100 g sušiny mouky)	Sacharidy	Bílkoviny	Tuky	Vláknina	Minerální látky
	75,0-79,0	10,0-12,0	1,1-1,9	0,5-3,0	0,4-1,7

Tab. 2: Zastoupení nejdůležitějších složek v sušině špaldové mouky hladké

Obsah složek (g/100 g sušiny mouky)	Sacharidy	Bílkoviny	Tuky	Vláknina	Minerální látky
	66,4	14,0	1,4	7,1	0,6

Z tab. 1 je patrné, že obsah vlákniny v pšeničné mouce hladké světlé není příliš vysoký. Vyšší obsah vlákniny je přítomen ve vysoko vymletých moukách nebo v celozrnných moukách.

Vláknina je důležitou složkou stravy. Vláknina zahrnuje polysacharidy, oligosacharidy, lignin a přidružené rostlinné složky, které jsou odolné vůči trávení a resorpci v lidském tenkém střevě a jsou zcela nebo částečně fermentovány střevní mikrobiotou v tlustém střevě. Vláknina vykazuje prospěšné fyziologické účinky: laxativní a/nebo upravující hladinu cholesterolu v krvi a/nebo upravující hladinu glukosy v krvi, ovlivňuje peristaltiku střev a zvyšuje objem stolice. Současný životní styl, nedostatek pohybu a sedavý způsob zaměstnání může vést k řadě zdravotních komplikací. Pravidelná konzumace pekařských výrobků s vysokým obsahem vlákniny je pro dospělého člověka velice žádoucí a může vést ke zmírnění některých trávicích obtíží.

ŠPALDOVÁ MOUKA

Jako vhodná alternativa pro výrobu listového těsta se nabízí mouka z pšenice špaldy (*Triticum spelta* L.). Pšenice špalda je velmi blízce příbuzná pšenici seté (*Triticum aestivum* L.). V posledních letech byl zaznamenán opětovný nárůst zájmu o výrobky ze špaldové mouky. Pšenice špalda se od pšenice seté liší zejména vyšším obsahem bílkovin, vlákniny, tuků i minerálních látek. Rozdíly nejsou velké (u bílkovin a tuků v jednotkách procent). Přesto, zejména díky tukům a jejich složení (ale i některým dalším minoritním látkám) se od pšenice seté a jejích produktů liší senzoryckými vlastnostmi – vůní i chutí, které mohou připomínat ořechy. Pšenice špalda se pěstuje často v ekologickém zemědělství a vyrábějí se z ní mouky v bio kvalitě.

V tab. 2 je zobrazena výživová hodnota špaldové mouky hladké, která je mleta tradičním způsobem a v tab. 3 je špaldová mouka celozrnná jemně mletá. Jedná se o speciální mouku s jemnou granulací (velikost částic mouky kolem 160 µm). V porovnání s pšeničnou moukou obsahuje

Tab. 3: Zastoupení nejdůležitějších složek v sušině špaldové mouky celozrnné

Obsah složek (g/100 g sušiny mouky)	Sacharidy	Bílkoviny	Tuky	Vláknina	Minerální látky
	59,3	14,7	2,3	13,4	1,7

špaldová mouka vyšší podíl vlákniny, bílkovin (s příznivějším profilem aminokyselin), vyšší obsah tuků a vybraných minerálních látek (hořčík, fosfor, železo, vápník, měď a zinek).

Přestože špaldová mouka vykazuje vyšší obsah bílkovin, z hlediska pekařských vlastností tvoří méně elastického lepku a ve srovnání s moukou z pšenice seté poskytuje slabší a méně pružné těsto. Pro pekařské výrobky ze špaldové mouky je typický nižší měrný objem, tmavší barva střídy a kůrky a vyšší tvrdost kůrky.

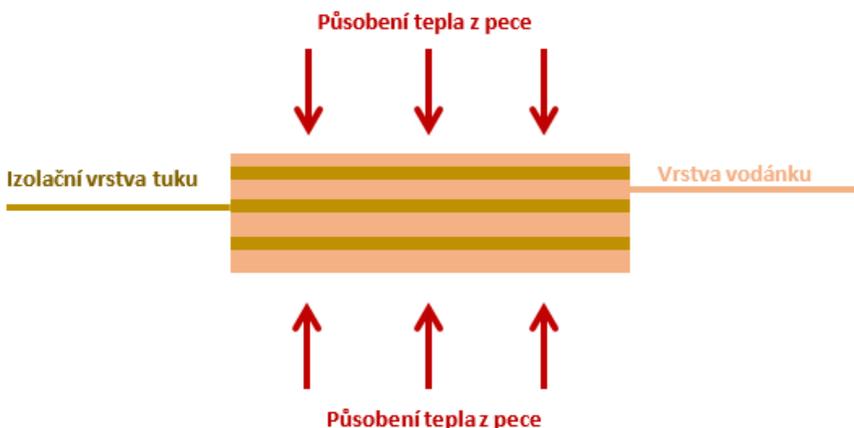
Přestože špalda obsahuje větší podíl bílkovin endospermu (prolaminů a glutelinů), které tvoří pšeničný lepek, jejich vlastnosti jsou technologicky horší než u pšenice seté. Proto se vláčné těsto se správným poměrem tažnosti a pružnosti a dostatečnou deformační energií ze špaldy nedá často vytvořit, přinejmenším ne tak dobře jako z mouk z pšenice seté. Špalda je pro výrobu

lehkého nadýchaného pečiva s vysokým objemem a vláčnou střídou spíše nevhodná. Nicméně dobře je použitelná pro výrobu třených a šlehaných hmot (piškoty, bábovky atd.) nebo sušenek a podobných typů výrobků.

LISTOVÉ TĚSTO ZE ŠPALDOVÉ CELOZRNÉ MOUKY

Receptura na listové těsto ze špaldové celozrné mouky

Listové těsto je tvořeno dvěma částmi – vodánkem a tukovou kostkou. Vodánek obsahuje mouku, vodu, žloutky, popřípadě vejce, ocet a sůl. Tuková kostka je tvořena z tuku a mouky nebo se v pekárenském průmyslu používá speciální tažný margarín, který je pro výrobu listového těsta praktičtější. Základem výroby listového těsta je zabalení tuku do vodánku, jeho rozválení a přeložení těsta tak, aby se na konci výroby listového těsta střídal na řezu vrstvy tuku a vodánku.



Obr. 2: Listování těsta a působení tepla z pece

Pro listová těsta je typické kypření pomocí listování, kdy se střídají jednotlivé vrstvy tuku a vodánku (viz obr. 2).

Pro výrobu listového těsta ze špaldové celozrnné mouky byly připraveny v první fázi vývoje dvě receptury, u kterých byla provedena pekařská zkouška. Bylo potvrzeno, že listové těsto ze špaldové celozrnné mouky je schopno listovat. První receptura obsahovala 80 % tuku a druhá receptura 60 % tuku vztaženo na celozrnnou špaldovou mouku. U receptury s 80 % tuku bylo listování těsta patrnější, ale rozdíl oproti receptuře s 60 % tuku nebyl tak významný. Pro další výrobu se tedy jevila jako vhodnější receptura s 60 % tuku z důvodu nižšího obsahu tuku ve výrobku („zdravější“ varianta výrobku tohoto typu). V tab. 4 je uvedena receptura pro výrobu listového těsta ze špaldové celozrnné mouky. Listové těsto v receptuře obsahovalo vyšší přídavek vody, protože celozrnná špaldová mouka se vyznačovala vyšší vazností vody.

Tab. 4: Listové těsto z celozrnné špaldové mouky s 60 % tažného margarínu na mouku

Suroviny	Hmotnost (kg)
Celozrnná špaldová mouka	5,000
Voda	2,550
Vejsce	0,350
Ocet	0,073
Sůl	0,050
Tažný margarín	3,000
Celková hmotnost	10,8

Výroba listového těsta ze špaldové celozrnné mouky

Všechny suroviny na výrobu vodánku byly nadávkovány do hnětacího stroje včetně vody, která byla vychlazená na 10 °C a hnětení probíhalo po dobu 10 min na pomalý chod a 2 min na rychlý chod. Vyhnětené těsto bylo rozděleno na čtyři části o stejné hmotnosti, stočeno do bochánků a ponecháno 25 min k odpočinutí pod plátýnkem, aby nedošlo k okorání těsta.

Jednotlivé odpočínuté bochánky se rozválely a byl do nich vložen a zabalen tažný margarín. Dále se těsto vyválelo na rozvalovacím stroji na 8 cm a na třikrát se přeložilo. Nakonec bylo zabaleno a ponecháno k odpočinutí na 20 min do chladicího zařízení. Po uplynutí 20 min bylo těsto opět vyválelo, přeloženo na třikrát a zabalené vloženo do chladicího zařízení. Po 20 min bylo těsto naposled vyjmuto z chladicího zařízení, vyválelo a přeloženo na čtyřikrát. Nakonec bylo zabaleno a ponecháno k odpočinutí na 12 h v chladicím zařízení. Počet konečných vrstev listového těsta ze špaldové celozrnné mouky činil 36. S těstem se během jeho výroby pracovalo dobře. Při rozvalování těsta nedocházelo k lepení těsta na rozvalovací stroj a nebyla protržena vodánková vrstva. Po odležení bylo těsto vyválelo na rozvalovacím stroji na šířku 3 mm a vyrobily se z něj závinů s náplněmi, které mají přidanou výživovou hodnotu.

Náplně s přidanou nutriční hodnotou

Pro výrobky z listového těsta je typické, že obsahují náplně. Sortiment náplní je velmi různorodý a listová těsta se mohou plnit jak

sladkými, tak i slanými náplněmi, protože chuť listového těsta je neutrální. Pro výroby z listového těsta ze špaldové celozrnné špaldové mouky byly vybrány suroviny pro náplně tak, aby výrobek obohatily o vlákninu a doplňovaly chuť výrobku. V dnešní době jsou v populaci jedinci, kteří se přiklání spíše ke slaným výrobkům, proto byly pro výroby zvoleny dvě slané náplně a dvě náplně sladké.

Náplň se sušenými rajčaty (N1)

Tab. 5: Receptura náplně se sušenými rajčaty (N1) na 1 závin

Suroviny	Hmotnost surovin na 1 závin (g)
Sušená rajčata	160,0
Nepražené kešu ořechy	113,0
Droždí	19,0
Baobabová dřev	14,7
Bazalka	1,0
Celková hmotnost	308

Náplň značená jako N1 (tab. 5) obsahovala sušená rajčata, nepražené kešu ořechy, droždí, bazalku a baobabovou dřev. Sušená rajčata výrobku dodala specifickou chuť. Kešu ořechy jsou bohaté na bílkoviny a tuky. Jako netradiční surovina byla zvolena baobabová dřev, která má mírně citrusovou

chuť a nezanedbatelný obsah vlákniny.

Baobab je listnatý strom, který se vyskytuje na africkém kontinentu a jedná se o tamější základní plodinu. K výrobě potravin se používá především baobabová dřev ve formě sušeného práškového produktu. V roce 2008 byla sušená dřev baobabu schválena jako nová potravina (*novel food*) pro EU a byla oficiálně uvedena na trh. Sušená dřev baobabu obsahuje okolo 70 % sacharidů, 10 % vlákniny, 5 % bílkovin a minimální obsah tuku. Jednotlivé zastoupení složek je uvedeno v tab. 6. Dřev plodů baobabu obsahuje vysoké množství vitamínu C (antioxidační vlastnosti), vitamíny skupiny B, a minerální látky (zejména fosfor, vápník, železo).

Náplň se špenátem (N2)

Náplň značená jako N2 (tab. 7) obsahovala špenát, tvaroh, vodu, olej, bambusovou vlákninu a koření (česnek, sůl, pepř, majoránku). Špenát je potravina s nízkou energetickou hodnotou, obsahuje velké množství vody, vlákninu a minimum stravitelných sacharidů, tuků a bílkovin. Špenát spolu s tvarohem dodávaly výrobku typickou nezaměnitelnou, nakyslou chuť. Jako netradiční surovina bohatá na vlákninu byla zvolena bambusová vláknina, která má neutrální chuť a vysokou sorpční kapacitu a náplň zahustí na požadovanou konzistenci.

Tab. 6: Chemické složení dřev baobabu

Obsah složek (g/100 g)	Vlhkost	Bílkoviny	Sacharidy	Tuky	Minerální látky
	11,1-12,0	2,0-3,2	78,3-78,9	0,4-0,7	5,5-6,6

Tab. 7: Receptura náplně se špenátem (N2) na 1 závin

Suroviny	Hmotnost surovin na 1 závin (g)
Špenát	200,0
Tvaroh	170,0
Voda	58,0
Olej	18,5
Bambusová vláknina	9,9
Česnek	2,5
Sůl	0,9
Pepř	0,5
Majoránka	0,4
Celková hmotnost	461

Bambus je tráva se zdřevnatělými stébly, patřící do čeledi lipnicovité stejně jako pšenice, žito, ječmen nebo kukuřice. Kromě Evropy se bambus přirozeně vyskytuje v tropickém, subtropickém i mírném pásmu. Bambusová vláknina je získávána extrakcí z bambusových výhonků a může být přidávána do různých potravinářských výrobků, např. chleba, sušenek, oplatek, cukrovinek, těstovin, masných výrobků, sýrů a jogurtů. Přídavek bambusové vlákniny zlepšuje texturní vlastnosti a prodlužuje trvanlivost potravin. Chemické složení bambusové vlákniny je uvedeno v tab. 8.

Tab. 8: Chemické složení bambusové vlákniny

Obsah složek (g/100 g)	Vlhkost	Bílkoviny	Vláknina	Tuky	Minerální látky
	7,1	0,1	90,6	2,0	0,2

Náplň s jablky (N3)

Náplň značená jako N3 (tab. 9) obsahuje strouhaná jablka, klikvy, javorový sirup, strouhanku ze špaldové celozrnné mouky a skořici. Pro vysoký obsah vlákniny byla do náplně přidána jablečná vláknina, která výrazně neovlivňuje chuť výrobku, pouze ji příjemně doplňuje. Klikvy jsou bohatým zdrojem vitamínu C, který se při teplem zpracování bohužel ztrácí, ale klikvy obsahují také významné množství vitamínu K a E, a jsou zdrojem minerálních látek (hořčík, mangan, draslík, vápník, fosfor). Klikvy

Tab. 9: Receptura náplně s jablky (N3) na 1 závin

Suroviny	Hmotnost surovin na 1 závin (g)
Strouhaná jablka	335,0
Klikvy	70,0
Javorový sirup	45,0
Jablečná vláknina	24,0
Strouhanka ze špaldové celozrnné mouky	25,0
Skořice	1,0
Celková hmotnost	500
Pepř	0,5
Majoránka	0,4
Celková hmotnost	461

byly před použitím do náplně namočený do javorového sirupu z důvodu jejich změknutí a dodání nasládlé chuti finálnímu výrobku. Pod náplň byla přidávána strouhanka ze špaldové celozrnné mouky, aby došlo k zahuštění náplně a zamezení roztečení náplně během pečení.

nové koření, hřebíček). Jako nutričně významná surovina byla do náplně přidávána rozemletá lněná semena, která spolu s těstem ze špaldové celozrnné mouky dodávají výrobku oříškovou příchutí. Pro netradiční příchutí, zdroj vitaminů (C, B₂) a minerálních látek (železo, selen) byly do náplně přidávány

Tab. 10: Chemické složení jablečné vlákniny

Obsah složek (g/100 g)	Vlhkost	Bílkoviny	Vláknina	Tuky	Minerální látky
	1,2	7,3	61,9	2,5	1,3

Jablka jsou tradičním a jedním z neoblíbenějších druhů ovoce, které se pěstuje v mírném podnebném pásmu. Asi 71 % jablek se konzumuje jako čerstvá a 20 % zemědělské produkce se zpracovává na výrobky z jablek jako je např. jablečná šťáva. Jablečné výlisky jsou vedlejším produktem při lisování jablek na šťávu nebo jablečný mošt a tvoří 25 až 35 % sušiny jablek. Z jablečných výlisků se sušením a mletím dále vyrábí jablečná vláknina. V tab. 10 je uvedeno chemické složení jablečné vlákniny.

Jablečná vláknina je vhodným zdrojem vlákniny, po přidání do receptury výrobku má vliv na zvýšenou vaznost, může se tak používat jako zahušťovadlo.

Náplň s hruškami (N4)

Náplň značená jako N4 (tab. 11) obsahuje hrušky nastrouhané na plátky, goji (kustovnice), agávový sirup, strouhanku ze špaldové celozrnné mouky a koření (skořice,

plody kustovnice čínské – goji, které byly předem namáčené v agávovém sirupu, aby změkly. Pod náplň byla opět přidávána strouhanka ze špaldové celozrnné mouky, aby nedocházelo k vytékání náplně během pečení.

Tab. 11: Receptura náplně s hruškami (N4) na 1 závin

Suroviny	Hmotnost surovin na 1 závin (g)
Hrušky nastrouhané na plátky	359,0
Goji	50,0
Agávový sirup	40,0
Rozemletá lněná semena	24,0
Strouhanka ze špaldové celozrnné mouky	25,0
Skořice	1,0
Nové koření	0,5
Hřebíček	0,4
Celková hmotnost	500

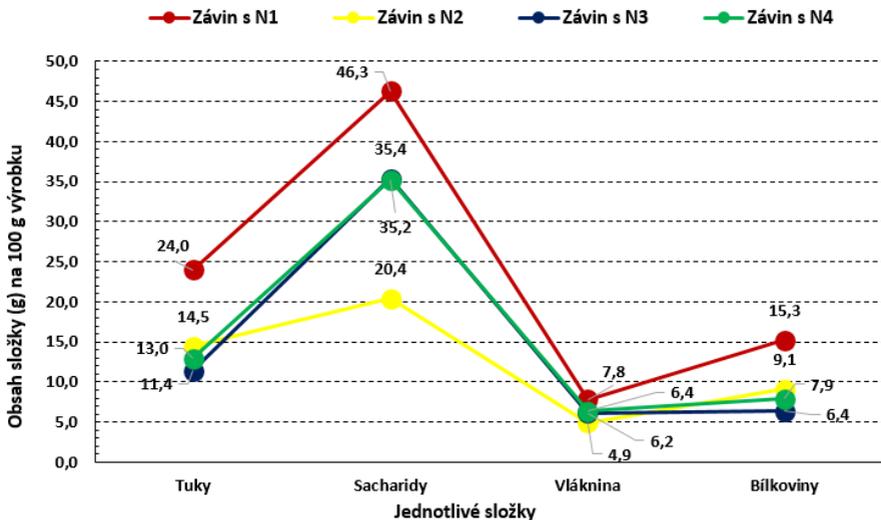
Tab. 12: Chemické složení lněného semene

Obsah složek (g/100 g)	Vlhkost	Tuky	Sacharidy	Bílkoviny	Vláknina	Minerální látky
	6,0	40,0	29,9	20,2	28,0	3,9

Len setý je jednou z nejstarších kulturních plodin. V současnosti patří mezi významné pěstitele Kanada, Čína, Indie, USA a v Evropě Francie. Len je v obchodech nejčastěji prodáván jako celé semeno, lněný olej nebo lněná vláknina/mouka. Lněná vláknina patří mezi hojně zastoupenou složku semene (tab. 12). Lněnou vlákninou je označována jemná drť ze semen po částečném odtučnění, synonymem je termín lněná mouka. Má vysoký obsah látek s antioxidačním účinkem, především lignanů a vitamínu E.

NUTRIČNÍ SLOŽENÍ LISTOVÉHO TĚSTA ZE ŠPALDOVÉ CELOZRNÉ MOUKY S JEDNOTLIVÝMI DRUHY NÁPLNÍ

Náplně pro listové těsto byly fortifikovány nutričně významnými surovinami za účelem zvýšení obsahu vlákniny ve finálních pekařských výrobcích. Do náplní N1, N3 a N4 byly přidány jednotlivé netradiční suroviny jako je baobabová dřevina, jablečná vláknina a rozemletá lněná semena v množství 5 % na hmotnost náplně. Náplň N2 byla fortifikovaná bambusovou vlákninou pouze 5 % na hmotnost špenátu.



Obr. 3: Vypočítané výživové údaje listového těsta z celozrnné špaldové mouky s jednotlivými druhy náplní

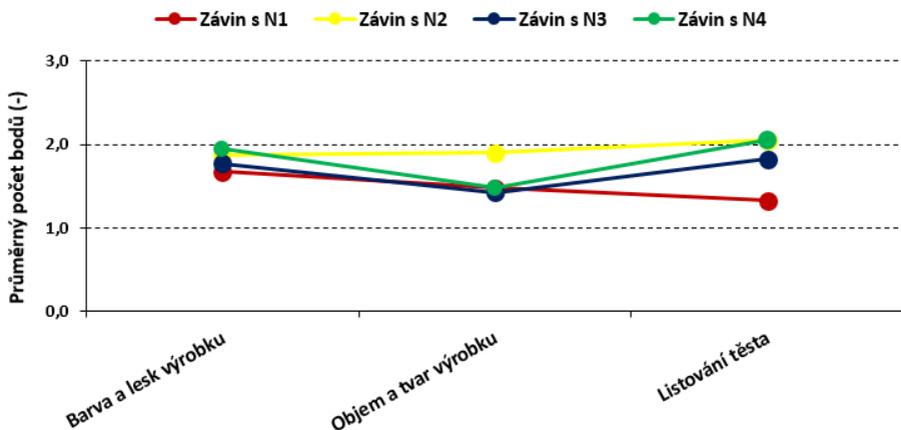
Pro listové těsto z celozrnné špaldové mouky s jednotlivými náplněmi byly vypočítány výživové údaje vztažené na 100 g výrobku. Z obr. 3 je patrné, že nejvyšší energetickou hodnotu můžeme předpokládat u závinu s N1. Energetická hodnota náplně byla vypočítána na 2005 kJ (tj. 479 kcal). Z výživového hlediska v porovnání s ostatními náplněmi vykazuje výrobek s náplní N2 nižší energetickou hodnotu. Výrobek s náplní N2 obsahuje méně vlákniny, protože byl fortifikován vlákninou pouze 5 % na hmotnost špenátu, a ne 5 % na hmotnost náplně, jako to bylo v ostatních případech náplní. Tato úprava receptury byla provedena z technologického a sensorického důvodu.

Výrobky se sladkými náplněmi N3 a N4 mají při porovnání výživových údajů srovnatelné hodnoty ve všech parametrech.

SENZORICKÉ HODNOCENÍ VÝROBKŮ Z LISTOVÉHO TĚSTA S JEDNOTLIVÝMI DRUHY NÁPLNÍ

Nedílnou součástí vývoje nového produktu je sensorické hodnocení výrobku, kdy je možnost na základě hodnocení vybraného sensorického panelu zjistit, zda by se nový produkt uplatnil na trhu a zda by si ho zákazníci opětovně zakoupili, zda je pro ně lákavý a zajímavý.

V rámci předkládané studie byly sensoricky hodnoceny připravené závinu obohacené o vlákninu. Sensorického hodnocení se účastnilo 40 respondentů ve věku 16 až 62 let (obr. 4). Vzorek respondentů byl tvořen 24 ženami a 16 muži. Hodnocení výrobků probíhalo 6 h po upečení a každému



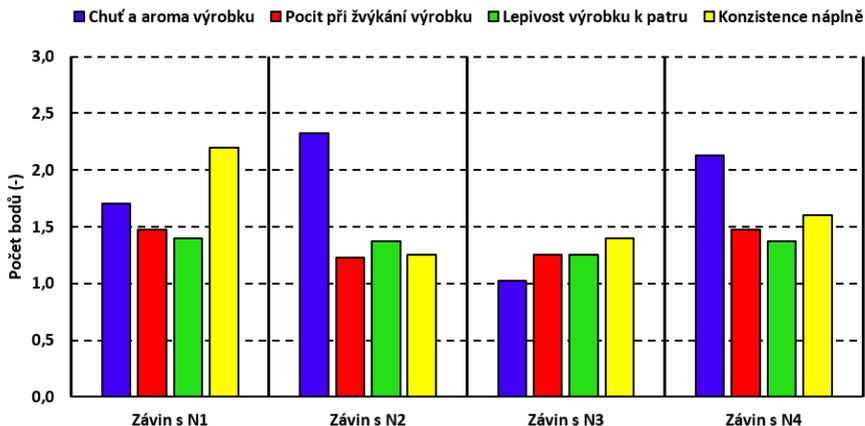
Obr. 6: Výsledky sensorického hodnocení barvy a lesku výrobku, objemu a tvaru výrobku a listování těsta

Ukázalo se, že velký vliv na konečný tvar a listování těsta má použitá náplň. V případě závinu s N2 došlo k významnějšímu zhoršení v objemu a listování těsta z důvodu vyššího obsahu vody v náplni. Objem výrobku byl nižší a na řezu závinu bylo patrné pouze jemné listování. Nejlépe hodnocen v daných parametrech byl závin s N1, který obsahoval ze všech druhů náplní nejméně vody a na řezu výrobku bylo nejlépe viditelné listování těsta ze špaldové celozrnné mouky.

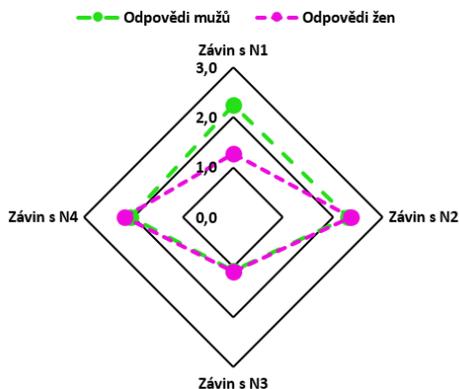
Na obr. 7 jsou zaznamenány výsledky hodnocení vybraných spotřebitelských znaků souvisejících převážně s chutí a konzistencí náplně. Při sensorickém hodnocení byly zaznamenány rozdíly v chuti jednotlivých závinů. Chuť a aroma výrobku byla nejlépe ohodnocena pro závin s N3, kdy se ukázalo, že většina respondentů se přiklání k tradiční a známé chuti závinů a jeví menší zájem o netradiční mírně nahořklou chuť (sladký

závin s N4). V sensorickém hodnocení v rámci chuti a aroma byl shledán jako nejhorší, nejméně přijatelný závin s N2 (náplň obsahovala neobvyklou kombinaci špenátu a tvarohu kombinovanou s neutrální chutí bambusové vlákniny). Všechny druhy závinů měly srovnatelné vlastnosti při žvýkání a související podobné hodnocení parametru lepivosti sousta k patru a na zuby. Konzistence náplně se jevila nejhůře v případě slaného závinu N1, kdy na drobitost náplně měly jisté vliv použité suroviny, tj. kešu ořechy.

Při vyhodnocování dat ze sensorického hodnocení bylo zjištěno rozdílné hodnocení závinů s náplněmi v rámci celkového hodnocení výrobků mezi skupinou mužů a žen.



Obr. 7: Vybrané parametry senzorickeho hodnoceni



Obr. 8: Celkový dojem výrobků obohacených o vlákninu z pohledu žen a mužů

Z obr. 8 je patrné, že u závinu s N1 docházelo k odlišnému hodnocení výrobku mezi ženami a muži. Ženám se jevil závin s náplní N1 jako výrobek dobré kvality a opětovně by si jej zakoupily na rozdíl od mužů, kterým výrobek připadal průměrný a z chuťového hlediska nedostačující. Lze

konstatovat, že muži preferují tradiční typ výrobků, jako je závin s náplní N3.

Senzorickým hodnocením 40 respondentů byla posouzena kvalita závinů z celozrnné špaldové mouky se čtyřmi druhy náplní, které obohatily výrobek o vlákninu. Nejlépe hodnoceným výrobkem se stal tradiční sladký závin s náplní N3, který obsahoval nastrouhaná jablka, klikvy velkoplodé, javorový sirup, koření a jablečnou vlákninu. Výpočtem bylo zjištěno, že obsah vlákniny ve 100 g výrobku je 6,2 g a energetická hodnota 100 g výrobku je 1136 kJ (tj. 272 kcal). Pozitivní sensorické hodnocení získal také slaný závin s náplní N1, který obsahoval sušená rajčata, kešu ořechy, lahůdkové droždí, bazalku a baobabovou dřev. Z výživového hlediska obsahuje na 100 g výrobku kolem 7,8 g vlákniny. Energetická hodnota tohoto závinu se pohybuje kolem 2005 kJ (tj. 479 kcal).

Závěrem lze shrnout následující poznatky. Laboratorním pekařským pokusem bylo dokázáno, že je možné podle dané receptury vyrobit sensoricky přijatelné listové celozrnné špaldové těsto se zachováním charakteristických znaků pro daný typ pečiva,

jako je listování, tvar a objem výrobku. Během výroby se s těstem pracovalo běžným způsobem jako s listovým těstem z pšeničné mouky hladké světlé. Zvýšený podíl vlákniny ve výrobku je dán použitím celozrnné špaldové mouky a přidávkem vybrané náplně.

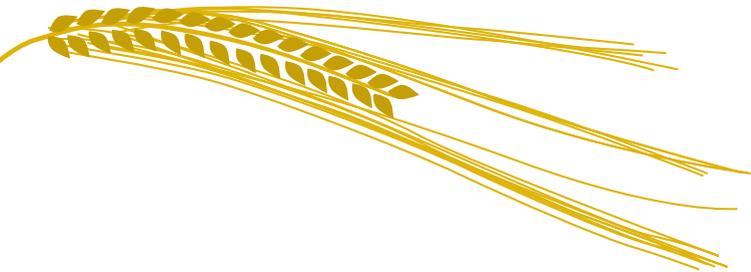


Obr. 9: Ukázka závinu před zavinutím s nejlépe hodnocenou náplní N3



Literatura je k dispozici u autorů příslušných příspěvků.







Potravinářská komora České republiky
Česká technologická platforma pro potraviny

Praha 2021

1. vydání

ISBN 978-80-88019-47-3

Publikace byla vytvořena v rámci Priority A (Potraviny a zdraví), pracovní skupiny „Obiloviny v lidské výživě“ České technologické platformy pro potraviny ve spolupráci s Potravinářskou komorou České republiky a Centrem zemědělsko-potravinářského výzkumu a inovací, s.r.o. za finanční podpory Ministerstva zemědělství ČR (dotační titul 10.Ea/2021)

Potravinářská komora České republiky
Česká technologická platforma pro potraviny

Praha 2021

1. vydání

ISBN 978-80-88019-47-3

