

REFORMULACE PEKAŘSKÝCH VÝROBKŮ - teorie a praxe

Marcela Sluková

Ústav sacharidů a cereálií, VŠCHT Praha



VYSOKÁ ŠKOLA
CHEMICKO-TECHNOLOGICKÁ
V PRAZE

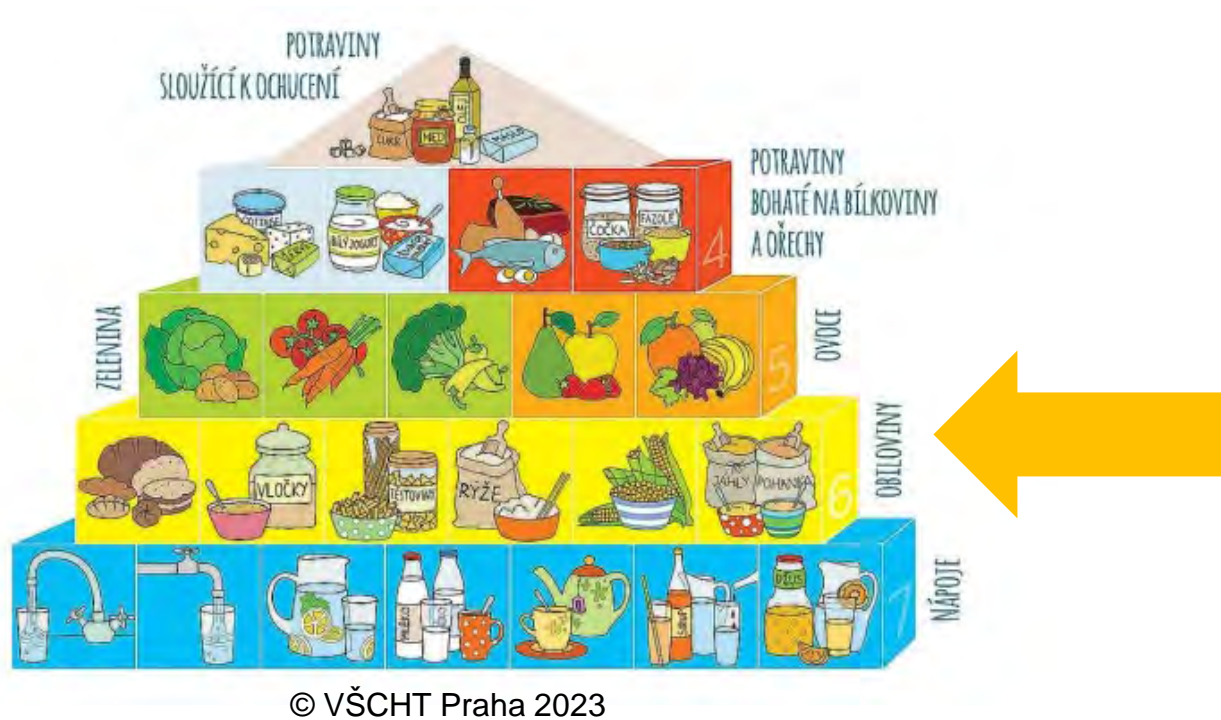
VÝROČNÍ KONFERENCE PLATFORMY PRO REFORMULACE 13. ZÁŘÍ 2023

REFORMULACE A INOVACE PEKAŘSKÝCH VÝROBKŮ

- **Přínosné a smysluplné modifikace receptur a postupů při výrobě chleba a pečiva.**
- Úprava nutriční hodnoty vybraných skupin výrobků se zachováním jejich původního charakteru.
- **Ochrana a udržení zdraví skupin populace (zejména dětí a dospívajících).**

REFORMULACE PEKAŘSKÝCH VÝROBKŮ

- o postavení obilovin a pekařských výrobků ve výživě



- o Obiloviny a výrobky z nich jsou (pro většinu konzumentů) **významnou složkou denního jídelníčku** (tradice, kultura).
- o Obiloviny (**škrob, bílkoviny, vláknina**) (změna životního stylu, nadbytek energie ve stravě, rizika onemocnění).
- o Pekařské výrobky - podíl zdravotně zatěžujících recepturních složek - **cukry, tuky, sůl**.

NOVÝ POHLED NA STANDARDNÍ CHLÉB A PEČIVO

- Problematické potraviny s vysokým obsahem energie bez dalších významnějších nutričních benefitů (zejména pšeničné světlé pečivo).
- **Vysoký glykemický index ($GI \geq 70$).**
- Bílkovinné složení problematické pro část populace (lepek/celiakie).
- Potraviny s relativně vysokým obsahem soli (díky vysokému podílu chleba a pečiva ve stravě, významný zdroj nadbytečné konzumace Na^+).

RACIONÁLNÍ PŘÍSTUPY K REFORMULACÍM V CEREÁLNÍ TECHNOLOGII

- Pekařské výrobky určené k denní potřebě (běžné a jemné pečivo, chléb)
 - **chemické složení obilovin**
 - **recepturní složky a modifikované technologické, výrobní postupy.**



RACIONÁLNÍ PŘÍSTUPY K REFORMULACÍM V CEREÁLNÍ TECHNOLOGII

○ Pekařské výrobky určené k denní potřebě (běžné a jemné pečivo, chléb)

○ chemické složení obilovin

Maximální využití **nutričního potenciálu zrna/nažky** (minimalizace vedlejších produktů, principy cirkulární ekonomiky) – snížení podílu rychle stravitelného škrobu, zvýšení podílu vlákniny, zachování podílu látek se zdravotními benefity a **zvýšení jejich biologické dostupnosti**.

○ recepturní složky a modifikované technologické/výrobní postupy.

Optimalizace **senzorických vlastností** výrobků s vyšším obsahem nutričně významných složek, a se sníženým obsahem NaCl nebo cukru nebo tuku.

Využití **nových, netradičních surovin a jejich produktů**.

Výroba **celozrnných mouk** nebo speciálních mouk s vysokým podílem částic podobalových vrstev, frakcionace otrub a fortifikace.

Postupy **hydrotermické úpravy surovin**. Používání **kvasných stupňů a kvasů** (mléčné kvašení). Procesy prodlužování doby zrání nebo kynutí těst.

SUROVINY A JEJICH ZPRACOVÁNÍ - SOUČASNOST

Trendy, inovace, vývoj:

- **návrat k minoritním plodinám** (pšenice špalda, žito, oves, ječmen, pohanka); **přídavky semen** (len, chia; luštěniny)
- **přídavky mouk z netradičních zdrojů** (čirok, teff, quinoa, amarant, čočka, cizrna, kaštan, žalud, nopál, konopí, maniok, mák, banán, mandle, ... hmyz, řasy)
- **zájem o celozrnné mouky a celozrnné produkty** (produkty se zvýšenou nutriční hodnotou), mouky s vyšším podílem přirozené vlákniny a bioaktivních doprovodných složek
- **finalizace mouk bez použití přídatných látek** (mouky pro speciální účely – pečivářenské mouky na sušenky a oplatky).

VÝZVY PRO NOVÉ SMĚRY V TECHNOLOGII – ZPŮSOB DEZINTEGRACE ZRNA

Inovativní způsob mletí - základní princip: dosažení **co nejjemnější granulace** částic s vysokým obsahem vlákniny a doprovodných látek

- ALE

Současně **co nejnížší míra mechanického či tepelného poškození složek endospermu, zejména škrobových zrn** (regulace obsahu a poškození škrobu), a struktury bílkovin.

⇒ **Hledání nových technologií dezintegrace (mletí) zrna**

(např. speciální úderové mlýny s prouděním vzduchu, třídění meliva ve vzduchu – *Air Classifying Mills*).

SUROVINY A JEJICH ZPRACOVÁNÍ - SOUČASNOST

Trendy, inovace, vývoj:

- hydrotermická úprava zrn/semenn, **kvasy a kvasné stupně**, (staro)nové přístupy a technologie v moderním pojetí výroby chleba a pečiva, **prodloužené doby zrání nebo kynutí těst**
- výrobky se **zvýšeným obsahem vlákniny** (přídavek obilného šrotu, otrub, inulinu, beta-glukanů, ...)
- výrobky se **sníženým obsahem energie** (přítomnost vlákniny) (**složky vlákniny jako náhrady tuku a cukru v receptuře pečiva**)
- **rozšíření sortimentu bezlepkových pekařských výrobků**
- výrobky se **sníženým obsahem soli** (sodíku).

VÝZVY PRO NOVÉ SMĚRY V TECHNOLOGII – POSTUPY HYDROTERMICKÉ ÚPRAVY

Vstupní materiál (celá zrna, šroty nebo mouky) – kombinace působení různě vysokých přídavek **vody**, působení **teploty** a **času**.

Významné dopady mají zejména hydrotermické úpravy typu **zápara** – přebytek vody, teplota nejčastěji 50-80°C, doba temperace zpravidla několik hodin (2-4 h).

- Významné sensorické a texturní změny (**příjemná chuť a vůně**) – částečná hydrolýza škrobu i bílkovin, zejména při vyšších teplotách probíhají reakce neenzymového hnědnutí a tvoří se aromatické látky (odtud též název „**aromatechnologie**“), změkčení konzistence zrna, lepší žvýkatelnost.
- **Rozvolnění a zpřístupnění** jednotlivých složek obalových a podobalových vrstev (vlákniny a doprovodných látek).

REFORMULACE PEKAŘSKÝCH VÝROBKŮ

Speciální chleby a pečivo (snížení obsahu soli a navýšení podílu vlákniny)

Zápara – suspenze vody a celých nebo částečně dezintegrovaných zrn (semen) a jejich směsí.

Výtěžnost 200-250 %, teplota 45-55°C, čas 2-4 h.

Závařka – suspenze mouky, směsi mouk, mouk a šrotů (trhanky) a sladu, sladové mouky.

Výtěžnost až 300 %, teplota 60-65°C, čas 2-4 h.

Zákvaska – směs zchlazené závařky a vitálního žitného kvasu.

Výtěžnost 250-300 %, teplota 25-30°C, doba zrání 8-24 h.

Hydrotermická úprava a kvasné procesy vedou k prohloubení sensorických vlastností chleba a pečiva (chuť a vůně) – potenciál pro snížení recepturního přídávku soli.

PRODUKT „aromatechnologie“: ZÁVAŘKA (ZÁVARKA)

smíchání vody a zrn/semenn/šrotu, zahřátí směsi na teplotu **60-65°C**, doba stání směsi **nejméně 2 h**, **většinou i přidavek amylas**, intenzivní odbourávání zmazovatělého škrobu na dextriny nebo až na cukry (živina pro kvasinky a bakterie, nasládlá chuť), **aktivace enzymů (amylasy)**, hydrolyza bílkovin, vznik aromatických látek (vonné a chuťové látky), částečné bobtnání rozpustné vlákniny

měkká konzistence zrn/semenn, příjemná aromatická vůně a chuť závařky, přidavek do chleba



REFORMULACE PEKAŘSKÝCH VÝROBKŮ běžné a jemné pečivo



VYSOKÁ ŠKOLA
CHEMICKO-TECHNOLOGICKÁ
V PRAZE



projekt QK1910100

Plnění cílů projektu (výsledky řešení aktivit za období 2019-2022):

Ve spolupráci s průmyslovou pekárnou byly vyrobeny **série reformulovaných pekařských výrobků.**



Chlebičková veka – běžné pečivo

Snížení obsahu soli (NaCl) na technologicky a sensoricky únosné minimum.



Muffiny – jemné třené pečivo

Snížení obsahu tuku a zvýšení podílu vlákniny (snížení energetické hodnoty a zvýšení výživové hodnoty pečiva).



Vánočka – jemné kynuté pečivo

© VŠCHT Praha 2023

REFORMULACE PEKAŘSKÝCH VÝROBKŮ

laboratorní pokusy – výpočet nutriční hodnoty muffinu s inulinem

Energetická hodnota a složení 100 g pečiva	Řepkový olej	50% náhrada tuku	75% náhrada tuku	100% náhrada tuku
Energie (kJ/kcal)	1369/332	1210/287	1127/267	1046/248
Tuky (g)	13	7,8	5,4	2,9
z toho NMK (g)	1,6	1,3	1,1	0,9
Sacharidy (g)	46	46	46	46
z toho cukry (g)	22	22	22	22
Bílkoviny (g)	7,3	7,3	7,3	7,3
Vláknina (g)	1,1	1,9	2,6	4,1
Sůl (g)	0,19	0,19	0,19	0,20



Tmavý chléb severského typu se zákvaskou

Chléb tmavý se zákvaskou z pivovarského mláta je chráněn užitným vzorem č. 37157.

Technologický postup

- výroba závarky z žitného šrotu nebo pivovarského mláta nebo jejich směsi;
- výroba zákvasky ze zchládlé závarky a žitného kvasu;
- výroba těsta nepřímým/přímým způsobem vedení;
- zrání těsta;
- tvarování;
- kynutí;
- pečení;
- chladnutí;
- popř. krájení a balení.

CZ 37157 U1

Závarka, zákvaska a tmavý chléb

Oblast techniky

5

Technické řešení se týká tmavého žitného nebo žitnopšeničného chleba severského typu, kde surovinou pro výrobu chleba je speciální typ zákvasky, která je tvořena závarkou, jejíž cereální složku tvoří pivovarské mláto.

SHRNUTÍ - REFORMULACE V PEKÁRENSKÉ TECHNOLOGII

- **Snížení obsahu soli (NaCl) v pečivu na technologicky a sensoricky únosné minimum.**

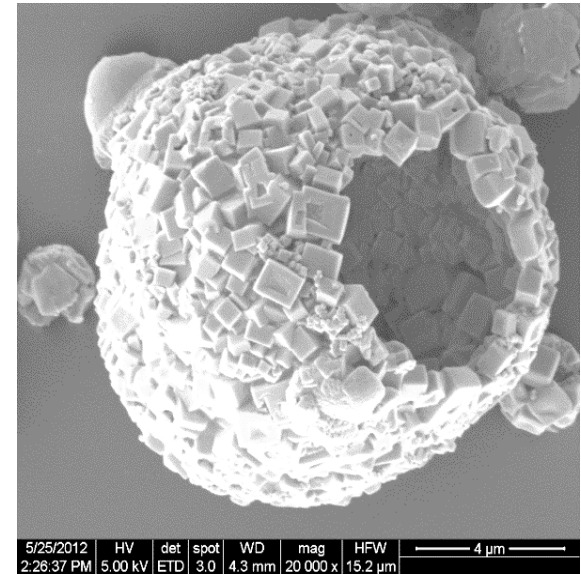
Možnosti řešení reformulace:

- náhrada NaCl za KCl (dávkování 20 %)
- využití speciální mikrokrytalické soli (dávkování až 25 %)
- využití produktů hydrotermické úpravy (zápary, závařky) a fermentační technologie (omládky a kvasy)

- **Snížení glykemického indexu pekařských výrobků.**
Snížení obsahu cukru a tuku.

Možnosti řešení reformulace:

- využití tmavých nebo celozrnných mouk, jemně mletých celozrnných mouk
- přidavek produktů hydrotermické úpravy zrn, semen, mouk, šrotů
- přidavek izolované vlákniny (některé složky vlákniny slouží jako náhrady tuku a cukru)



© VŠCHT Praha 2023

REFORMULACE PEKAŘSKÝCH VÝROBKŮ - teorie a praxe

DĚKUJI ZA POZORNOST.