

Současný stav ve výrobě bezlepkových potravin

Pavel Skřivan, Marcela Sluková, Jana Rysová

Výzkumný ústav potravinářský Praha, v.v.i.

Ústav sacharidů a cereálií VŠCHT Praha



KRÁTKÝ POHLED ZPĚT

KRÁTKÝ POHLED ZPĚT

Co jsme **věděli** (chtěli vědět?) o celiakii v Československu před 40 lety?

- **Až na výjimky poměrně málo.**

Objektivní problémy:

Medicína

- nízká informovanost o problematice i mezi lékaři, problém diagnostiky celiakie (celosvětový),

Potravinářská výroba:

- nedostatek bezlepkových surovin, nezkušenost s technologickými postupy výroby.

KRÁTKÝ POHLED ZPĚT

Co jsme **věděli** (chtěli vědět?) o celiakii v Československu před 40 lety?

Politický problém:

Nebyla vůle příliš otevírat témata, která byla jakkoli nepříjemná.

Zejména pak témata, která mohla jakkoli ovlivnit zavedené systémy v potravinářství a „výživě lidu“.

KRÁTKÝ POHLED ZPĚT

Období hledání rozumných cest (90. a 10. léta)

Medicína:

- spolehlivá diagnostika (celosvětově), osvěta mezi praktickými lékaři a pediatry

Potravinářská technologie:

- hledání a rozšiřování sortimentu surovin, rozšíření sortimentu látek nahrazujících lepek v potravinách, péče o vylepšení sensorických vlastností bezlepkových potravin.

KRÁTKÝ POHLED ZPĚT

Začátek třetího milénia a „povstání“ proti pšenici

William Davis: Wheat Belly – Pšeničné břicho



Victoria Beckham, Novak Djoković... etc. etc. etc.







CO JE LEPEK ?

CO JE LEPEK – technologický termín

Dva významy termínu lepek:

- **LEPEK** jako termín **cereální chemie a technologie** (původní význam)



- **LEPEK** jako termín **dietologie** (novější, rozšířený význam)

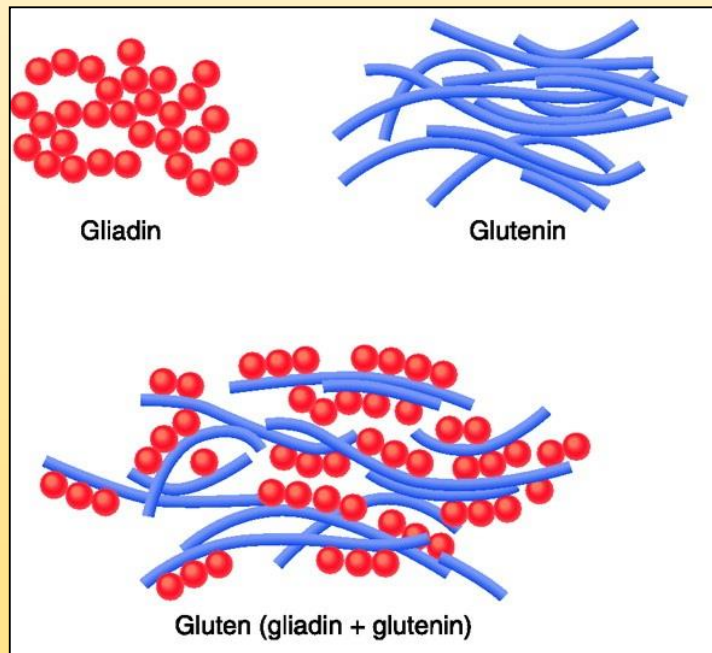
CO JE LEPEK – technologický termín

- **Z hlediska cereální technologie je lepek specifická struktura (gel), který vzniká při vyhnětení pšeničného těsta.**
- *Podstatou jeho vzniku je hydratace a zbobtnání proteinů pšeničného endospermu (gliadinu a glutelinu) a přeskupení inter- a intramolekulárních vazeb (a nevazebných interakcí) mezi jednotlivými molekulami proteinů vlivem vložené energie (hnětení).*
- Tím vzniká **prostorová síť obsahující molekuly vody a vyznačující se plasticitou a elasticitou**

CO JE LEPEK – technologický termín

- Lepek lze z pšeničného těsta snadno izolovat – **vyprat** – proudem vody.
- Lepek tvoří kostru pšeničného těsta pečiva a poskytuje mu jeho jedinečné vlastnosti.

CO JE LEPEK – technologický termín



CO JE TO LEPEK – dietologický termín

PROTEINY ENDOSPERMU OBILOVIN:

- Převažují **prolaminy** a **gluteliny**.
- Frakce prolaminů **pšenice, žita, ječmene a ovs**a obsahuje sekvence aminokyselin, které způsobují projevy **celiakie**.

Kritické jsou sekvence aminokyselin: Pro-Ser-Gln-Gln (PSQQ) a Gln-Gln-Gln-Pro (QQQP), které vyvolávají u nemocných **autoimunitní reakci se závažnými i fatálními následky**.

CO JE TO LEPEK – dietologický termín

- Z tohoto hlediska se proto označení lepek vžilo **pro tyto prolaminy**.
- (U pšenice se prolaminová frakce nazývá **gliadin**, u žita **secalin**, u ječmene **hordein** a u ovsa **avenin**.)
- Některé prolaminy ale i další bílkovinné složky mouk vyvolávají **alergické reakce**.
(celiakie ≠ alergie)

CO JE TO LEPEK – dietologický termín

- Lepek v původním (technologickém) smyslu **tvorí pouze pšenice**.
- Ale pro pacienty trpící celiakií jsou stejně nepřijatelné žito, ječmen (i oves).
- Proto, z hlediska bezpečnosti těchto pacientů a dalších osob alergických na prolaminy vyjmenovaných obilovin, je na místě označení lepek používat v tomto širším (dietologickém) slova smyslu.

CO JE TO LEPEK – dietologický termín

Pro celiaky platí:

- **NUTNĚ** vyloučit lepek (v dietologickém slova smyslu)
- **Bezpečná potravina < 20 mg/kg (20 ppm) lepku**

(Pro srovnání v krajíci běžného chleba – cca 80 g – je obsaženo 4 - 5 g lepku, tj zhruba 3000 x více!)

Pšenice ano či ne?

- Přes zjevný význam pšenice v lidské výživě ji lze z jídelníčku zcela vyloučit, podobně jako obiloviny obecně, aniž by utrpěla jeho nutriční hodnota a vyváženost. V případě některých onemocnění (nesnášenlivost vůči lepku) je to nutné.

Ale:

- Pokud dotyčná osoba některou z těchto chorob netrpí, nepřinese jí vyloučení obilovin žádný benefit.

Komu jsou určeny bezlepkové potraviny?

Celiakům,

alergikům,

ostatním zájemcům bez projevů nesnášenlivosti lepku.

Ambivalentní přístup některých výrobců a profesních svazů naštěstí již pominul.

ZÁKLADNÍ PRINCIPY VÝROBY BEZLEPKOVÝCH POTRAVIN

ZÁKLADNÍ PRINCIPY VÝROBY BEZLEPKOVÝCH POTRAVIN

1. Používáme **bezlepkové suroviny**, které nesmějí být lepkem kontaminovány.
2. Pšeničný lepek, který se vyznačuje velmi specifickými mechanickými (reologickými) vlastnostmi **nahrazujeme jinými látkami podobných vlastností (hydrokoloidy)**.
3. Minimalizujeme až **eliminujeme** obsah lepku v průběhu technologického postupu (fyzikálně-chemickými a biochemickými procesy).

ZÁKLADNÍ PRINCIPY VÝROBY BEZLEPKOVÝCH POTRAVIN

Ve vlastním výrobním procesu:

Příjem, skladování a zpracování surovin, stejně jako skladování, balení a expedice výrobků **striktně chráníme před možnou kontaminací lepem.**

Výrobní prostory jsou **zcela odděleny** od prostor, kde se lepek vyskytuje, nebo vyskytovat může.

BEZLEPKOVÉ SUROVINY

BEZLEPKOVÉ SUROVINY

Obiloviny, které neobsahují lepek – kukuřice, rýže, čirok, proso,

pseudoobiloviny – pohanka, quinoa, amarant, teff,

ale také **jiné suroviny, které jsou přirozeně bezlepkové:**

brambory, tapioka (škrob získaný z kořene manioků), ořechy, olejnatá semena, luštěniny, ovoce a zelenina.

BEZLEPKOVÉ SUROVINY

Bezlepkové obiloviny zpravidla pouze nahrazují pšenici, žito, ječmen a oves, ale nepřinášejí samy o sobě většinou nutriční benefity.

Pseudoobiloviny – pohanka, quinoa (merlík chilský), teff (milička habešská), nebo amarant (laskavec) vedle substituční role vnášejí do potravin také nutričně významné složky, které se v obilovinách nevyskytují, nebo vyskytují menší měrou.



Rýže



Kukuřice





Proso



Čirok





Pohanka



Quinoa





Amarant



Lupina



BEZLEPKOVÉ SUROVINY

OVES ?

Prolaminy ovesa (**avenin**) jsou v endospermu zastoupeny **v nižší míře** než v pšenici, žitu a ječmeni.

V **nižší míře** se v nich vyskytují **kritické sekvence aminokyselin** vyvolávající projevy celiakie.

Oves je navíc velmi zajímavý obsahem vlákniny a jejích významných složek (beta-glukany), doprovodných látek s prokázanou antioxidační aktivitou atd.

BEZLEPKOVÉ SUROVINY

OVES ?

Codex Alimentarius (*Codex Standard for Foods for Special Dietary Use for Persons Intolerant to Gluten*) uvádí v části věnované definici glutenu, prolaminu a bezlepkovým potravinám u ovsu poznámku:

„oves může být tolerován většinou osob, ale ne všemi osobami, které trpí intolerancí k lepku. Proto povolení konzumace ovsu nekontaminovaného pšenicí, žitem nebo ječmenem v potravinách, které jsou součástí tohoto standardu, budou řešeny na národní úrovni.“

BEZLEPKOVÉ SUROVINY

OVES ?

Závěry některých studií ukázaly, že pacienti s celiakií mohou konzumovat oves. *Jedinou podmínkou podle nich je, že oves nesmí být kontaminován pšenicí, ječmenem nebo žitem. ???*

PROBLÉM: studie věnované právě kontaminaci ovsa prokázaly, že oves bývá právě velmi často kontaminován, a to především ječmenem, pšenicí a méně žitem.

BEZLEPKOVÉ SUROVINY

OVES ?

Pro pacienty s celiakií to tedy znamená:

kupovat oves, ovesné vločky, případně další potravinářské výrobky na bázi ovsa pouze od firem, které jsou schopny zajistit naprostou čistotu těchto výrobků.

BEZLEPKOVÉ SUROVINY

OVES ?

A dále:

Každý konkrétní pacient by měl konzumaci ovsu konzultovat se svým ošetřujícím lékařem.

Oves nemá být hlavní složkou bezlepkové diety ale spíše doplněním, zpestřením.

V případě konzumace ovsu pacientem je také doporučena častější návštěva u lékaře a kontrola protilátek.

NÁHRADA SPECIFICKÝCH VLASTNOSTÍ PŠENICE A ŽITA

NÁHRADA SPECIFICKÝCH VLASTNOSTÍ PŠENICE A ŽITA

Technologické vlastnosti pšenice

(pšeničný lepek)

ale také žita

(specifická skladba neškrobových polysacharidů ve formě glykoproteinů)

je při výrobě bezlepkového chleba a pečiva nutno nahradit jiným způsobem – přidavkem specifických surovin ze skupiny

hydrokoloidů.

NÁHRADA SPECIFICKÝCH VLASTNOSTÍ PŠENICE A ŽITA

Látky hydrokoloidní povahy se používají vesměs pro své schopnosti vázat vodu a bobtnat.

Mezi hydrokoloidy řadíme prakticky všechny **polysacharidy a proteiny**. Používají se jako součást pekařských zlepšujících prostředků v běžné technologii, ale při výrobě bezlepkového pečiva hrají **zásadní** roli.

NÁHRADA SPECIFICKÝCH VLASTNOSTÍ PŠENICE A ŽITA

Účinky **hydrokoloidů** lze shrnout do několika hlavních podskupin:

- podíl na samotné tvorbě **struktury** bezlepkového těsta jak pro výrobu pečiva a chleba, tak pro výrobu těstovin,
- zlepšení **textury střídy** pečiva, zlepšení její pórovitosti, vláčnosti i elasticity,
- prodloužení **údržnosti** výrobků (zpomalení stárnutí),
- v případě bezlepkových těstovin jsou to hydrokoloidy, které umožňují udržení jejich **tvaru a struktury**,
- v případě smažených výrobků zadržují absorpci oleje do těsta.

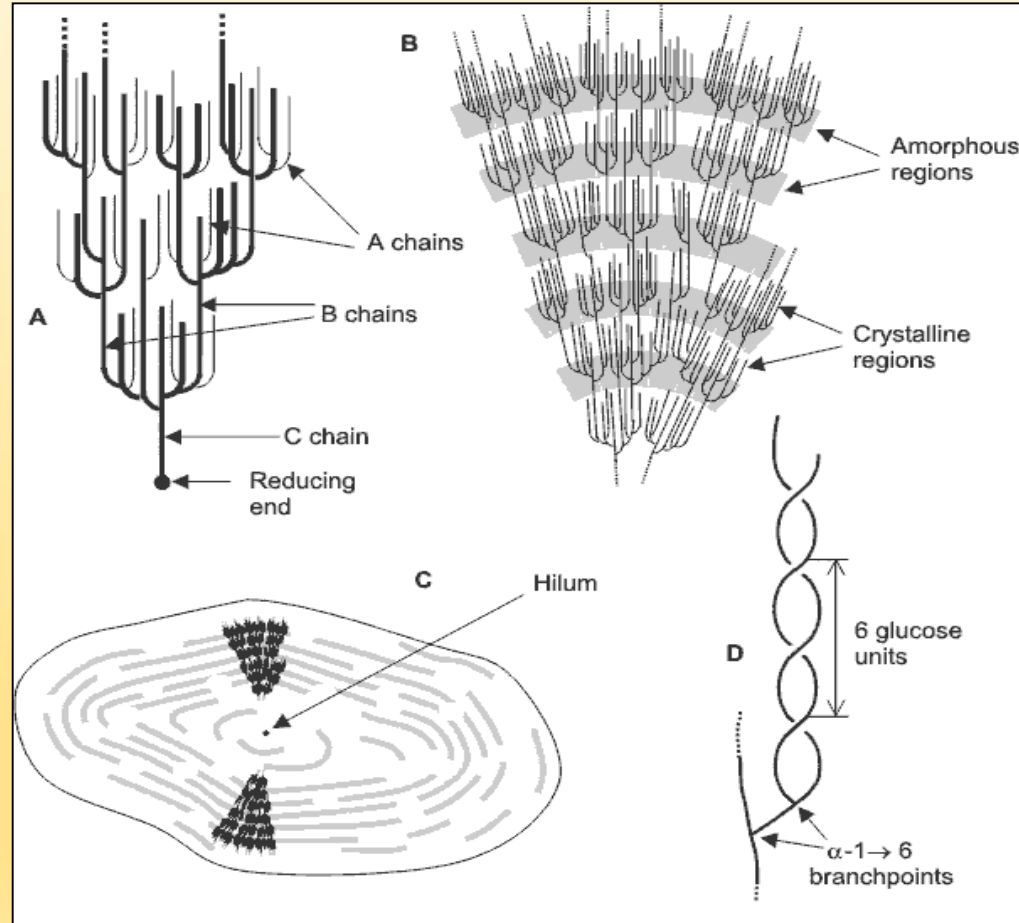
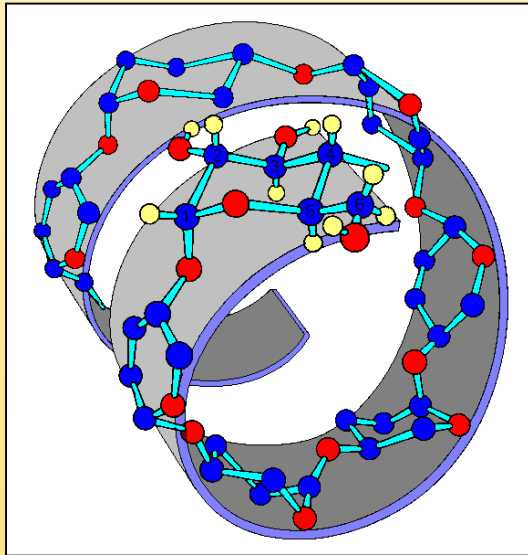
NÁHRADA SPECIFICKÝCH VLASTNOSTÍ PŠENICE A ŽITA

ŠKROB

Nativní škroby jsou nedílnou součástí receptur bezlepkového pečiva, kde se významně podílejí na tvorbě textury. Nejvíce se používá škrob kukuřičný, tapiokový, rýžový, bramborový a speciálně upravený (**STRIKTNĚ** deproteinovaný) pšeničný škrob.

NÁHRADA SPECIFICKÝCH VLASTNOSTÍ PŠENICE A ŽITA

ŠKROB



ŠKROB

Na trhu je také široká nabídka **modifikovaných škrobů** speciálně vyráběných podle požadovaných funkčních vlastností, které mohou významně ovlivňovat reologické vlastnosti těsta a výslednou strukturu a stárnutí produktů.

Hlavní zástupci modifikovaných škrobů používaných v cereální technologii: **oxidovaný škrob (E 1404)** používaný jako zahušťovadlo a stabilizátor (zlepšení vaznosti těsta), **substituované škroby (ethery, estery, zesítené škroby)**.

DALŠÍ NEJČASTĚJI POUŽÍVANÉ HYDROKOLOIDY

V BEZLEPKOVÉM PEČIVU

Guarová guma: (E412) Jedná se o mouku z endospermu semen bobovité rostliny *Cyamopsis tetragonolobus* pěstované v teplých oblastech Asie a Ameriky, především v Indii, ale také například v USA. Obsahuje **galaktomannan**, tedy polysacharid složený z D-mannosy a D-galaktosy.

Xanthanová guma: (E415) Jedná se o přírodní polysacharid tvořený fermentací glukosy nebo fruktosy bakteriemi *Xanthomonas campestris* jako jejich extracelulární produkt.



DALŠÍ NEJČASTĚJI POUŽÍVANÉ HYDROKOLOIDY

V BEZLEPKOVÉM PEČIVU

Psyllium: Další velmi často používanou vlákninou, která slouží současně jako zahušťovadlo, je psyllium. Psyllium je označení pro vlákninu z rostliny *Plantago ovata* – **jitrocel vejčitý** (indický). Tato vláknina je rozpustná ve vodě a tvoří gel.



Inulin: Velmi často využívanou složkou pro přípravu bezlepkového pečiva je **inulin**. Inulin je zásobním polysacharidem, vyskytuje se proto v kořenech a hlízách rostlin. Nejvíce inulinu, až 35 %, je obsaženo v jakonu (*Smallanthus sonchifolius*), vyšší množství inulinu je v topinamburech, kořenech čekanky, cibuli, česneku a dokonce v zrna ječmene a pšenice. Čekanka se také využívá k průmyslové výrobě inulinu.



DALŠÍ NEJČASTĚJI POUŽÍVANÉ HYDROKOLOIDY

V BEZLEPKOVÉM PEČIVU

Další často používané hydrokoloidní látky:

- **Karob** (semena rohovníku)
- **Karagenan** (červené mořské řasy – několik druhů)
- **Alginát** (hnědé mořské řasy *Phaeophyceae*)
- **Agar** (červené mořské řasy – několik druhů)
- **Pektin** (nejčastěji citrusové slupky a jablečné výlisky)
- **Deriváty celulózy** (nejčastěji metyl-, hydroxypropylmetyl-, karboxymetyl-)



TECHNOLOGIE ELIMINACE LEPKU

TECHNOLOGIE ELIMINACE LEPKU

Jedná o technologie, které se používají tam, kde je lepku nízká koncentrace již v původním materiálu. Příkladem může být **bezlepkové pivo**:

Použitím specifických **proteas/peptidas** bakteriálního nebo fungálního původu, případně vlastních cereálních peptidas, které katalyzují hydrolýzu prolaminů tak, že *vzniknou kratší fragmenty, štěpí se kritické sekvence AK => detekovaný obsah lepku v pivu je pak nižší než 20 mg/kg.*

Proteasy mohou být gluten-specifické peptidasy, prolylendopeptidázy, aj.

Ve stejném principu spočívá i výroba deproteinovaného pšeničného škrobu.

TECHNOLOGIE ELIMINACE LEPKU

Při výrobě bezlepkového chleba a pečiva je třeba jako substrát kvasných procesů použít jiné druhy mouk než pšeničnou, žitnou (či ječnou), které se uplatňují v běžné technologii.

Vhodné je používat speciálně přizpůsobené startovací kultury schopné růstu v podmínkách surovin odlišných od běžné pšeničné nebo žitné mouky.



TECHNOLOGIE ELIMINACE LEPKU

Jednou z možností je zárodečný kvas vyvést z žitné nebo pšeničné mouky nebo použít pšeničný či žitný startér (startovací kulturu), který vždy lepek obsahuje.

Další postup spočívá v opakování kvasu bezlepkovou moukou.

Po několika cyklech koncentrace lepku z prvotního kvasu klesne i hluboko pod povolenou hranici 20 mg/kg.

TECHNOLOGIE ELIMINACE LEPKU

Vedle vyvádění bezlepkových kvasů z kultur žitné nebo pšeničné mouky je další možností **vyvádět kvasy i přímo z bezlepkových mouk**, pracuje se zejména s pohankovým kvasem, ale také například s kvasem amarantovým a čirokovým.

Vedení kvasů (a vývoj startérů) z bezlepkových mouk je velkou výzvou a předmětem současného výzkumu a vývoje (i v Ústavu sacharidů a cereálií VŠCHT).

TECHNOLOGIE ELIMINACE LEPKU

Pozor na mýty:

Existují zprávy o tom, že se pomocí fermentačních procesů může dařit snižovat obsah lepku i v těstech z pšeničných a žitných mouk.

Může. **Ale rozhodně ani ZDALEKA pod povolený limit 20 ppm!**

DOBŘÁ ZPRÁVA NA ZÁVĚR

Díky nastíněným technologickým procesům a zejména stále širšímu sortimentu bezlepkových surovin a pomocných látek, díky zájmu cereálních chemiků a technologů a obrovským pokrokům ve vývoji

MÁME DNES ŠIROKÝ SORTIMENT POTRAVIN – CHLEBA, RŮZNÝCH DRUHŮ PEČIVA, PIVA V BEZLEPKOVÉ PODOBĚ.

Tyto produkty jsou bezpečné (pro celiaky a alergiky i další zájemce) a dosahují často vynikajících sensorických vlastností.

DOBŘÁ ZPRÁVA NA ZÁVĚR

Dále se vyrábí **stále širší sortiment bezpečně bezlepkových potravin**, které dříve mohly obsahovat jeho nízké či stopové koncentrace. – Děje se tak záměnou některých recepturních složek (mouky, jíšky, škrobu atd.) za bezlepkové substituenty.

Příkladem mohou být uzeniny, paštiky a pomazánky, jogurty, kečupy, instantní omáčky a polévky atd.

DATABÁZE VÚPP



<http://www.potravinybezlepku.cz/>



Děkuji za vaši pozornost.

