

# INOVACE A TRENDY V PEKÁRENSTVÍ

14.9.2021

**Marcela Sluková**



VYSOKÁ ŠKOLA  
CHEMICKO-TECHNOLOGICKÁ  
V PRAZE

**Role obilovin a pekařských výrobků  
ve výživě lidí**

**Nový pohled na obiloviny z hlediska  
jejich zpracování**

# KONCEPT PŘEDNÁŠEK, SEMINÁŘ „INOVACE A TRENDY V POTRAVINÁŘSKÉM PRŮMYSLU“

**14.9.2021**

Úvod; postavení obilovin ve výživě, přehled tradičních, netradičních a minoritních plodin; **nový pohled na obiloviny z hlediska jejich zpracování.**

**16.11.2021**

Primární (mlýnské) zpracování obilovin - **moderní postupy výroby mouk**; celozrnné mouky, mouky a výrobky s přirozenou vlákninou.

**11.1.2022**

Postupy hydrotermické úpravy; **máčení a klíčení obilovin a luštěnin**; zápara, **závařka, zákvaska**; vícezrnné, celozrnné a speciální výrobky (chléb a pečivo).

# KONCEPT PŘEDNÁŠEK, SEMINÁŘ „INOVACE A TRENDY V POTRAVINÁŘSKÉM PRŮMYSLU“

**22.2.2022**

Sekundární (pekárenské) zpracování - zaměření na fermentační technologie; **kvasy, kvasné stupně, fermenty; postupy prodlouženého zrání nebo kynutí těst;** podpora výroby chleba a pečiva s kvasy

**12.4.2022**

**Bezlepkové pekařské výrobky;** význam lepku v technologii a ve výživě; bezlepkové suroviny a principy výroby bezlepkových potravin

**31.5.2022**

Reformulace pekařských výrobků - důvody a možnosti; význam soli, cukru a tuku ve výživě a technologii

# VÝBOR PRO VÝŽIVOVOU POLITIKU – KOMODITNÍ PRACOVNÍ SKUPINA OBILOVINY V LIDSKÉ VÝŽIVĚ

## PRIORITA VÝZKUMU – AKTIVITY A PROJEKTY V RÁMCI PS



Výzkum směřovat na udržitelnost našeho zemědělství, tedy na zpracovatele, kteří budou využívat tuzemské suroviny - tj. užší, strategické propojení na vědu a výzkum - pěstování - zpracování surovin - vývoj a testování nového cereálního výrobku - zájem spotřebitelů, osvěta, informovanost, ...

Hlavním smyslem působení skupiny a setkávání členů je vytvoření aktivní pracovní platformy; otevření prostoru pro společná jednání, přípravu projektů a odbornou diskusi; reakce na aktuální podněty v dané oblasti; formy uvádění nových trendů v cereální technologii do praxe ...

Setkávání členů skupiny vede ke sdílení znalostí z oblasti vědy, výzkumu a praxe, a možnosti inovace a aplikace moderních postupů využívaných v cereální (potravinářské) technologii.

Spolupráce s podniky, profesními svazy (Svaz průmyslových mlýnů; Svaz pekařů a cukrářů v ČR), s dalšími skupinami ČTPP PK ČR (Platforma pro reformulace, Membránové procesy) a dalšími zájemci (i nečleny PS).

# Současný pohled na chléb a pečivo v naší výživě



(<http://www.zdrava5.cz/clanek/Pyramida+z+potravin>)



(<https://www.vimcojim.cz/magazin/clanky/o-vyzive/Vyzivova-pyramida>)

# Obiloviny – historický pohled

Počátek systematického pěstování obilnin NEOLIT (mladší doba kamenná) zhruba 8000 - 5000 př. n. l.

mletí obilí (ručně) na kamenech

chleba, placky, kaše

pšenice, ječmen, proso



([http://www.emil.muzeumusti.cz/nvesnice\\_pestitele.htm](http://www.emil.muzeumusti.cz/nvesnice_pestitele.htm))

# Význam obilovin ve výživě a zdraví

## SACHARIDY

**škrob** - zdroj snadno dostupné energie

**obilná vláknina** - nestravitelné složky

## BÍLKOVINY

lepkové  
nelepkové

## LIPIDY

## VITAMINY

MINERÁLNÍ LÁTKY

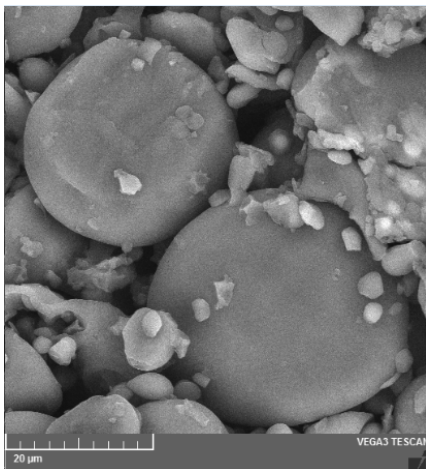
BIOAKTIVNÍ LÁTKY

# Význam obilovin ve výživě a zdraví

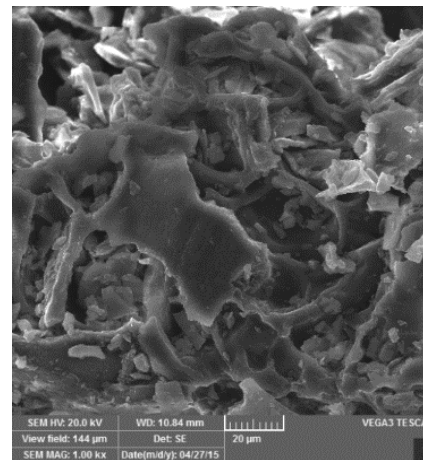
**Historická výhoda obilovin** (energie, škrob) se v dnešní době mění na **nevýhodu** (glykemie - koncentrace glukosy v krvi; glykemický index pečiva - míra rychlosti využití glukosy organismem po požití dané potraviny).

U běžných druhů chleba a pečiva je hodnota glykemického indexu  
65 – 70  
(potraviny se středním až vysokým glykemickým indexem).

Světlé (bílé) pšeničné pečivo x celozrnné, tmavé, žitné pečivo a chleba.



Škrobová zrna mouky



Komplex složek vlákniny mouky



# Význam obilovin ve výživě a zdraví

Pekařské výrobky – chléb, běžné pečivo, (jemné pečivo)  
z pšenice a žita.

## Výhody konzumace pečiva

- zdroj energie
- zdroj obilné vlákniny (zdravotní tvrzení)
  - fenolické látky
  - další bioaktivní látky (např. vitaminy)
- obilné bílkoviny (neplnohodnotné).

Problém přebytkové energetické bilance u populace ve vyspělých zemích světa vedoucí k nadváze, obezitě, cukrovce 2. typu, srdečně-cévním a dalším onemocněním

**není problém samotných obilovin/škrobu, ale problém celkového životního stylu a přístupu.**

# Lepek, pšenice a obiloviny – postavení ve výživě (populární trendy posledních let)

## Odpor vůči lepku a zejména pšenici jako takové

Knihy Williama Davise: Pšeničné břicho (*Wheat Belly*)  
(leden 2015) / Novak Djoković, Victoria Beckham ...

Pojem **lepek** se zde vztahuje **výhradně k pšenici**, která je označována za „nepřirozenou“ potravinu.

## Odpor vůči všem obilovinám

*(nejednoznačné nakládání s pojmem „gluten“ v anglosaské literatuře – pojem **gluten** se běžně používá pro označení zásobních bílkovin endospermu i jiných obilovin, např. kukuřice)*

Obiloviny jsou chápány jako „nepůvodní“ („přešlechtěné“) a tudíž nepřirozená součást výživy lidí i zvířat.

# Lepek, pšenice a obiloviny – postavení ve výživě (populární trendy posledních let)

**Důsledek** – zmatení pojmů, mýty a vážná rizika pro skutečně nemocné.

Časté názory př.:

„Mám celiakii, pšeničné výrobky jsem vyloučil(a), ale **žito** je zdravé, protože neobsahuje lepek“.

„**Pšenice špalda a pšenice kamut** jsou na rozdíl od běžné pšenice „nepřešlechtěné“ a prakticky neobsahují alergeny a jsou vhodné pro celiaky“.

## Lepek, pšenice a obiloviny – postavení ve výživě (současný odborný pohled)

### Vyloučení (vybraných/všech) obilovin z jídelníčku – reálné dopady:

- **U OSOB TRPÍCÍCH CELIAKIÍ** – nutné **doživotní vyloučení** produktů pšenice, žita, tritikale, ječmene, ovsa (pokud není deklarován jako bezlepkový).
- U osob, které netrpí celiakií nebo jinou formou intolerance, nebyly prokázány žádné zdravotní přínosy po vyloučení lepku/pšenice/obilovin ze stravy.
- Zkoumá se vliv vyloučení nebo naopak konzumace lepku na složení **střevní mikrobioty**.
- Nebyl prokázán negativní vliv lepku na zdraví většinové populace.

# Lepek, pšenice a obiloviny – postavení ve výživě (současný odborný pohled)

- Vyloučení všech obilovin (i bezlepkových) – např. „paleo dieta“.
- Ochuzení stravy o některé nutričně významné složky cereální vlákniny (obilné  $\beta$ -glukany, arabinoxylany a doprovodné látky např. obilné polyfenoly).



# Pšenice a její vliv na zdraví člověka

Pšenice ano ...

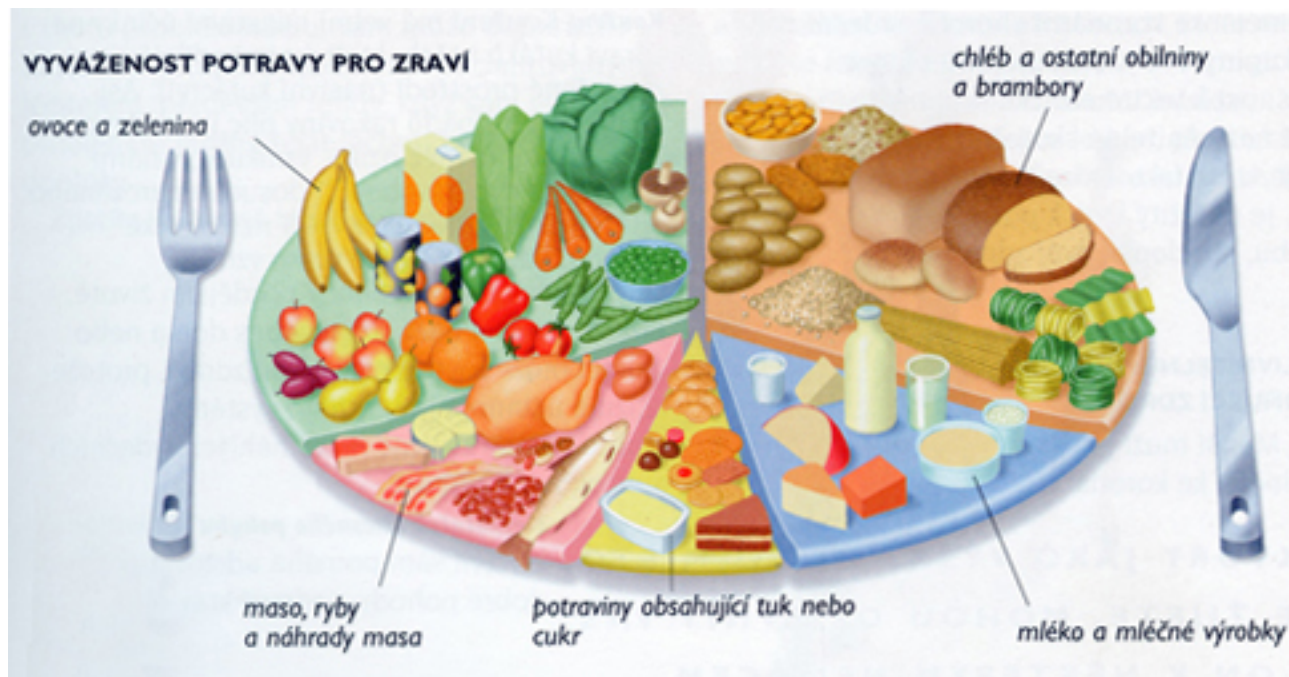


... či ne ?

Přes zjevný význam pšenice v lidské výživě lze pšenici 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 uvedených chorob netrpí, nepřinese jí vyloučení obilovin žádný benefit. Tato možnost (volba, výběr) se navíc týká pouze obyvatel velmi vyspělé části světa.

# Obiloviny – složka výživy



([www.konzument.cz](http://www.konzument.cz))

# Produkce obilovin ve světě

## Světová produkce obilovin v milionech tun

<b>Kukuřice</b>	<b>1060 - 1150</b>
<b>Pšenice</b>	<b>730 - 750</b>
<b>Rýže</b>	<b>740 - 770</b>
<b>Ječmen</b>	<b>140</b>
<b>Čirok</b>	<b>60</b>
<b>Proso</b>	<b>30</b>
<b>Oves</b>	<b>25</b>
<b>Žito</b>	<b>13</b>



(zdroj: FAOSTAT, 2016 a 2018)



# Potravinářské zpracování obilovin ve světě

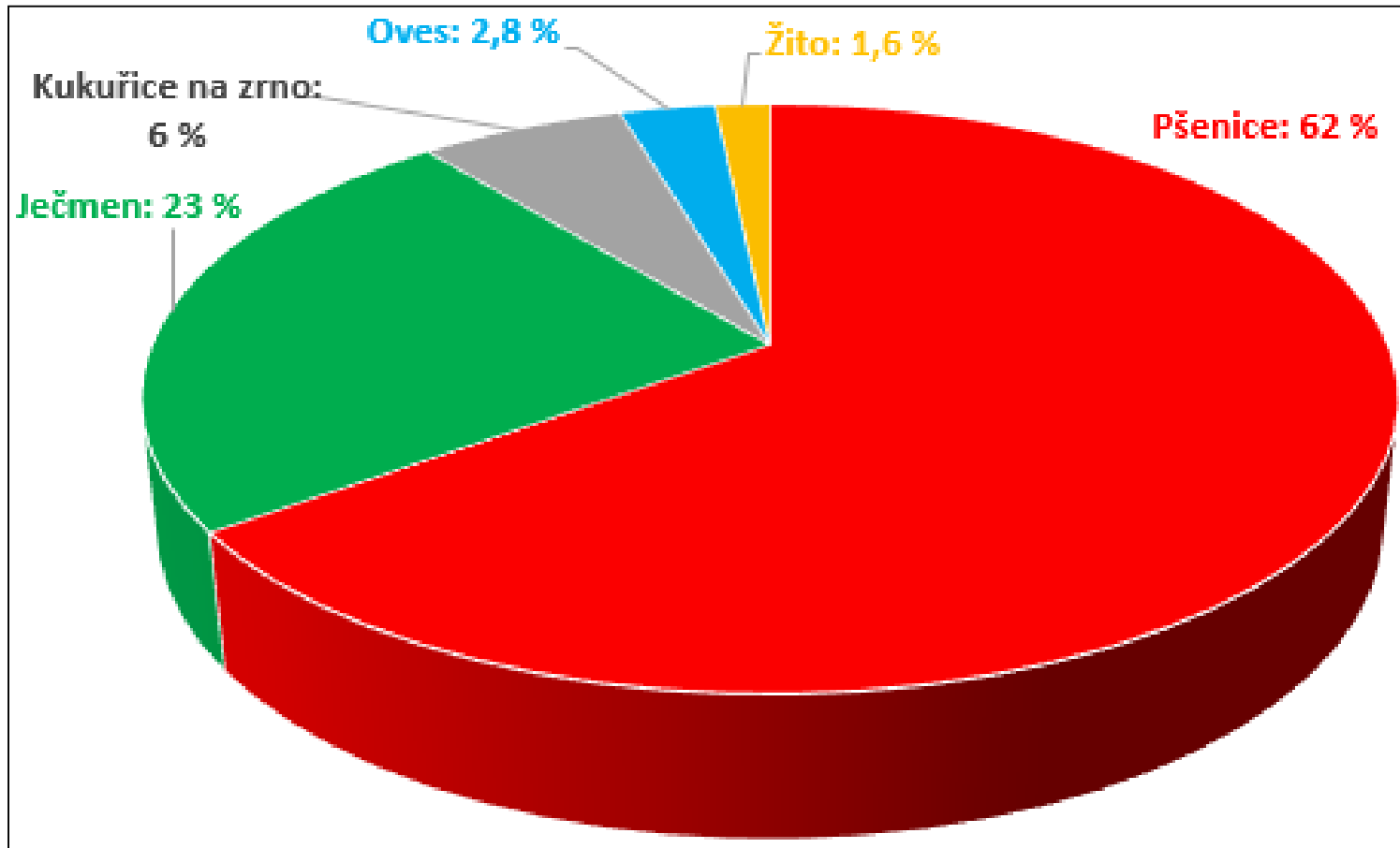
## Potravinářské zpracování obilovin ve světě v milionech tun

<b>Pšenice</b>	<b>450</b>
<b>Rýže</b>	<b>370</b>
<b>Kukuřice</b>	<b>120</b>
<b>Čirok</b>	<b>25</b>
<b>Ječmen (bez sladování)</b>	<b>7</b>
<b>Žito</b>	<b>6</b>
<b>Oves</b>	<b>5</b>



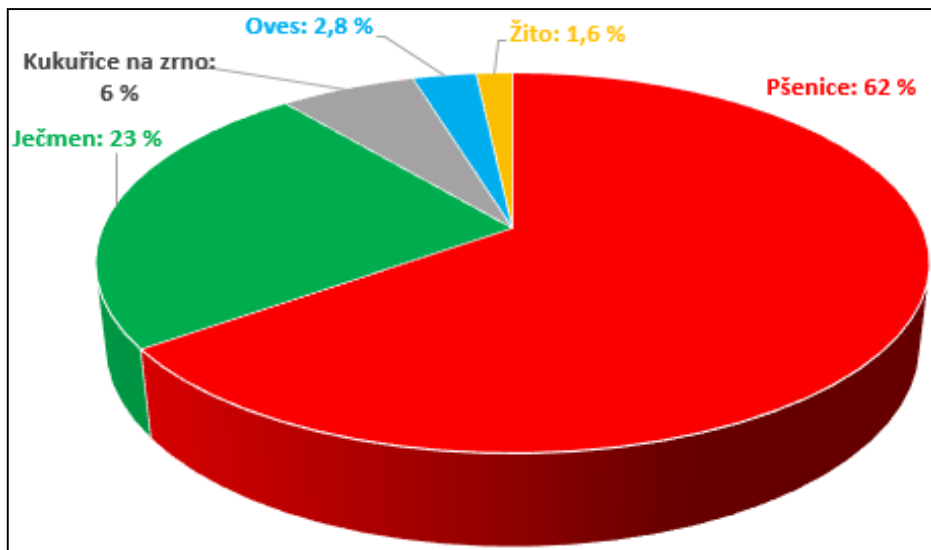
(zdroj: FAOSTAT, 2017)

# Průměrná skladba obilnin vysévaných v ČR (rok 2020)

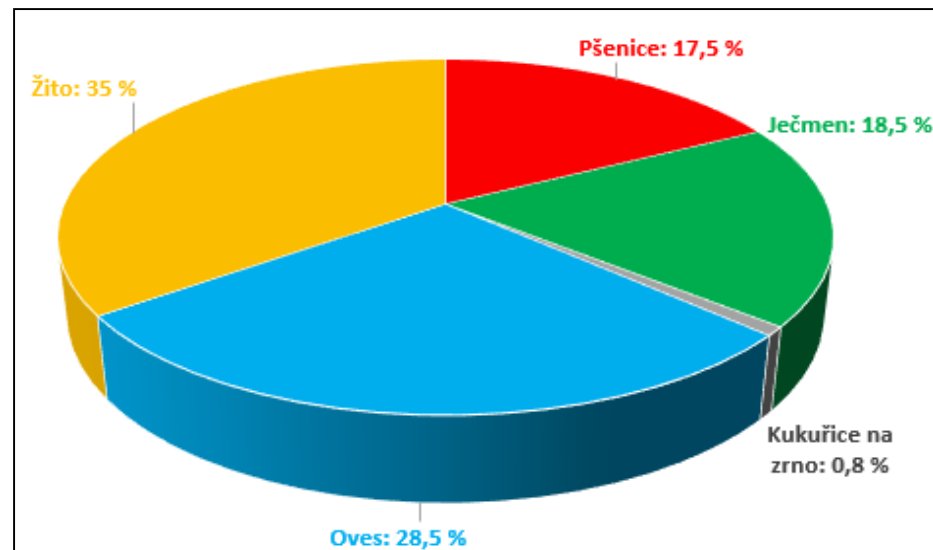


Celková osevní plocha je cca 2,5 mil. ha, z toho cca 56 % tvoří obilniny.

# Průměrná skladba obilnin vysévaných v ČR (roky 2020 a 1920) (ČSÚ)



**2020:** Celková osevní plocha byla cca 2,5 mil. ha, z toho cca 56 % tvořily obilniny.



**1920:** Celková osevní plocha byla cca 3,8 mil. ha, z toho cca 53 % tvořily obilniny.

**Pokles pěstování a zpracování žita, ovsa a ječmene pro pekařské účely, naopak nárůst podílu pšenice.**

# Přehled významných obilovin



**pšenice**



**žito**



**oves**



**ječmen**

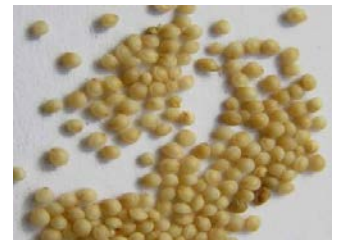
**Dominance pšenice a (světlých) pšeničných výrobků.**

# Přehled významných obilovin a pseudoobilovin



**rýže**

**kukuřice**



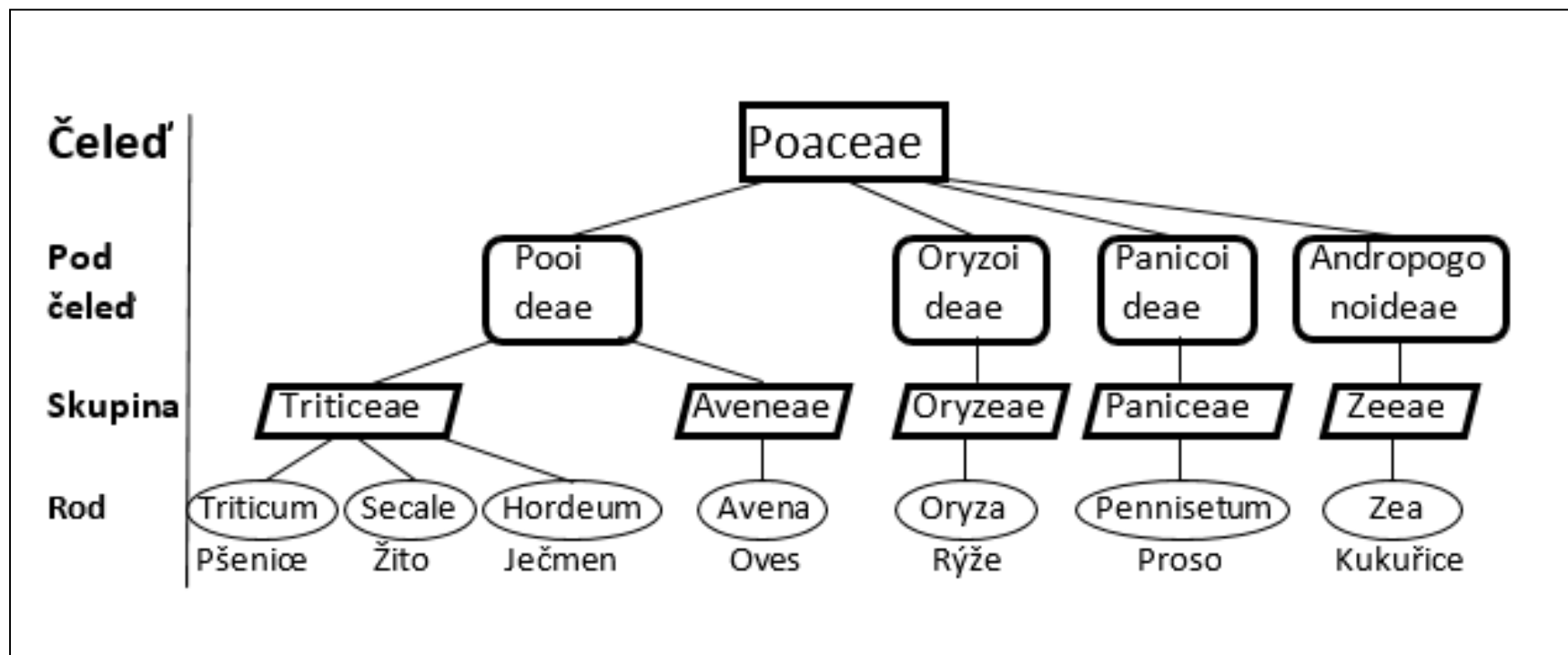
**proso**

**čirok**

**pohanka**

**amarant**

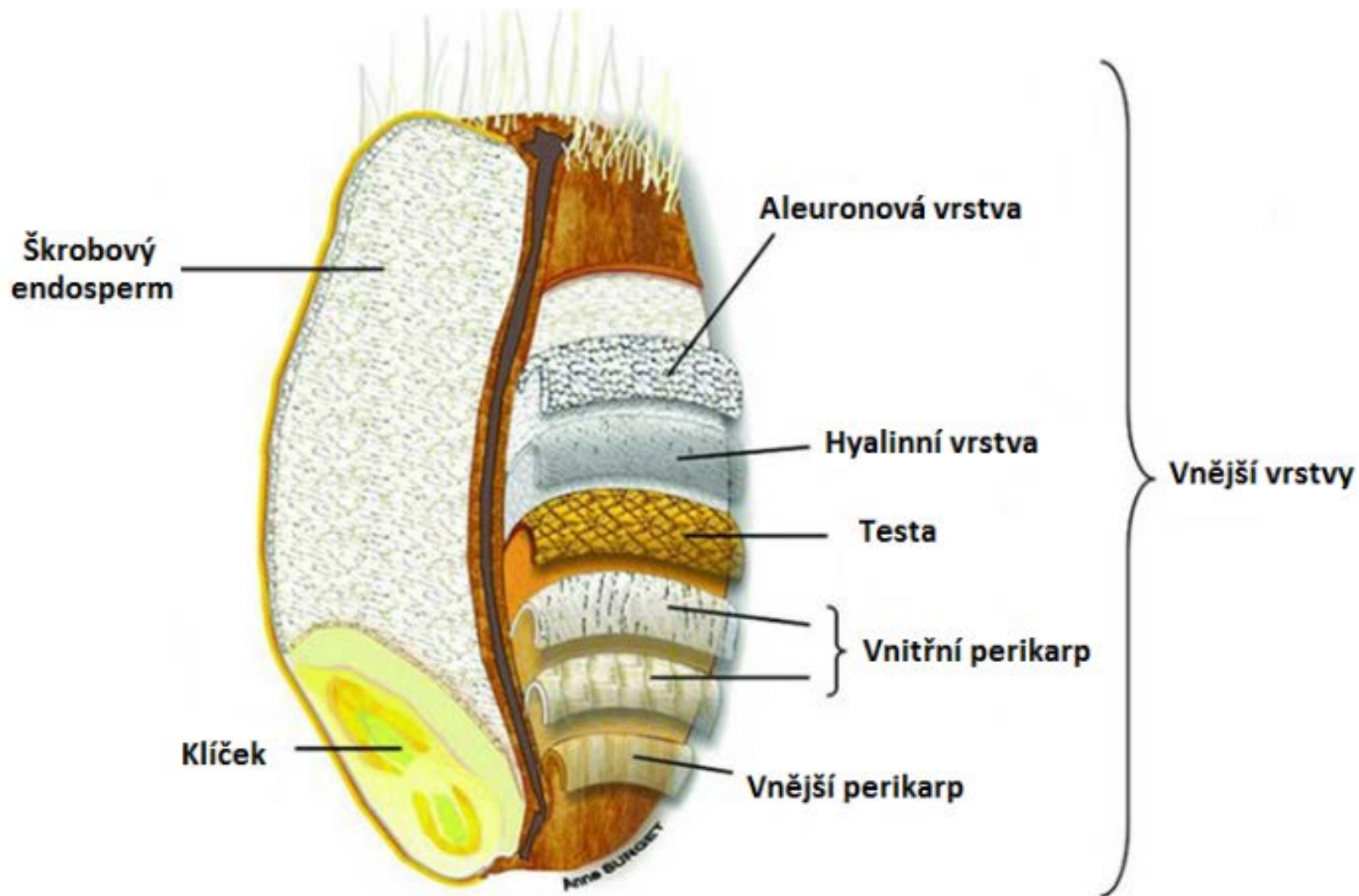
# Přehled významných obilovin



## Taxonomický přehled zařazení obilovin

Obiloviny jsou pěstovány, šlechtěny a zpracovávány jako semena/zrna/obilky, která jsou ve výživě využita buď **celá** (rýže; obroušené kroupy, krupky, naklíčená zrna, vařené obilné kaše, zápary, vločky, múslí apod.), nebo **semleta na mouky** s odlišnou granulací a odlišným chemickým složením a vlastnostmi.

# Význam obilovin – části zrna



<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/ijfs.12935/full#ijfs12935-fig0001>

(upraveno podle Surget a Barron, 2005)

# Význam obilovin – části zrna

## Skladba jednotlivých vrstev zrna:

**oplodí** (perikarp) (nejvrchnější vrstvy; celuloza, lignin, hemicelulosy, minerální látky, vitaminy)

**osemení** (testa) (podpvrchové obalové vrstvy; neškrobové polysacharidy, barevné látky, fenolické sloučeniny, minerální látky, vitaminy)

**aleuronová vrstva** (měkká, jednoduchá vrstva, velké buňky; polyfenoly, fenolové kyseliny, vysoký obsah bílkovin a vlákniny, nejvyšší obsah minerálních látek ze všech částí zrna)

**endosperm** (škrob, bílkoviny)

**blok klíčku a štítku** (lipidy, minerální látky, složené bílkoviny)



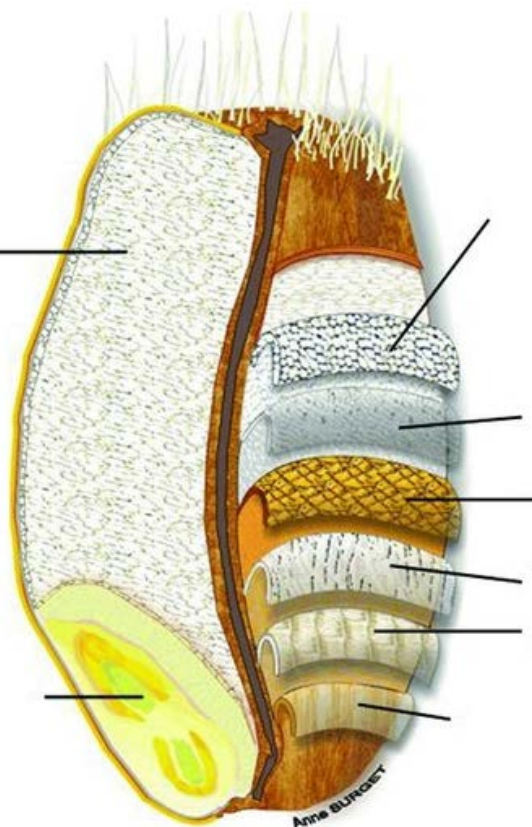
# Struktura a složení obilného zrna

škrob,  
bílkoviny,  
vláknina

endosperm  
(80-85 %)

klíček a štítek  
(3 %)

lipidy, cukry, vitaminy



vláknina,  
bílkoviny, vitaminy,  
minerální látky

aleuronová vrstva  
(6-9 %)

obalové a podobalové  
vrstvy  
(9 %)

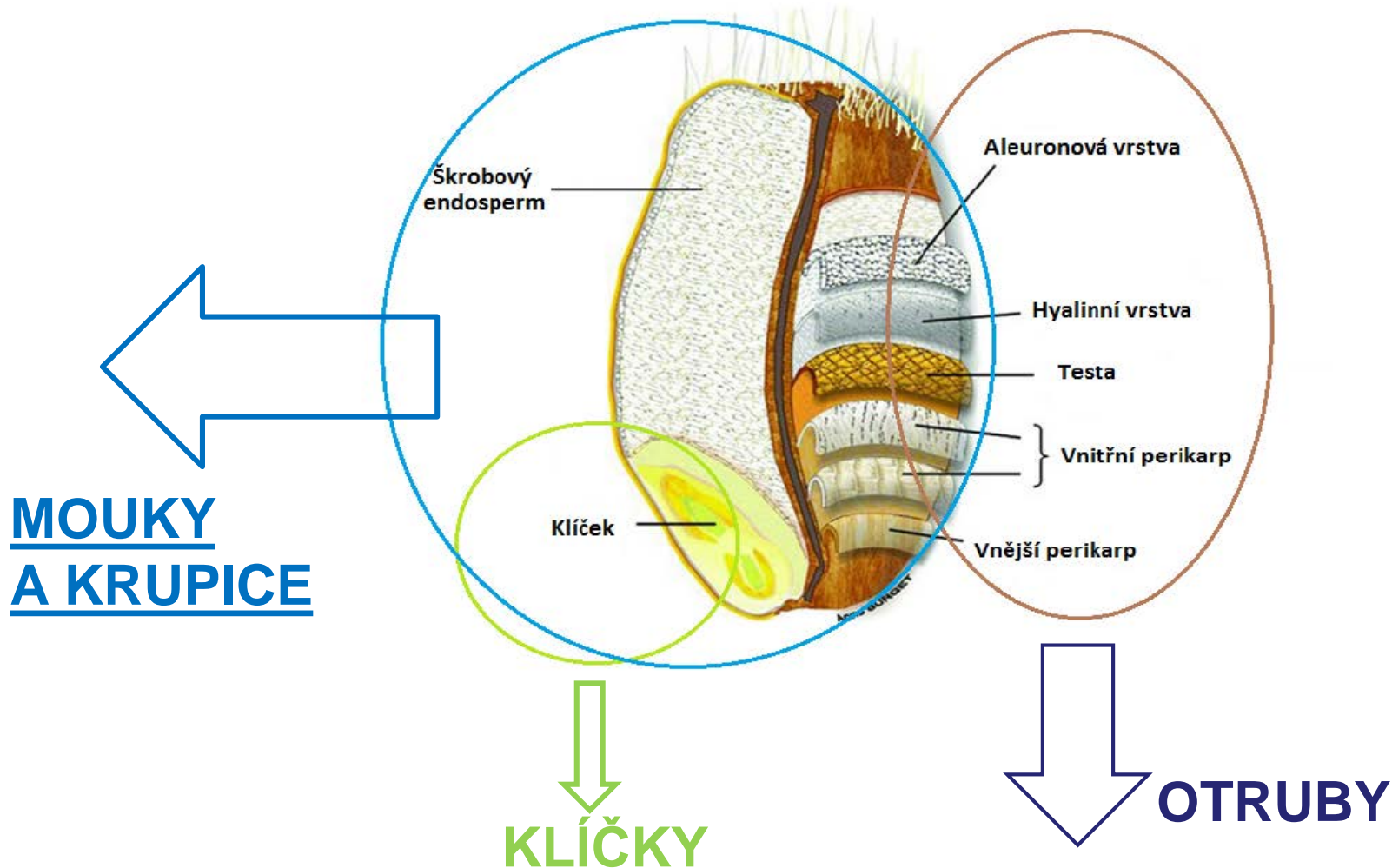
vláknina, vitaminy,  
minerální látky,  
polyfenoly

<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/ijfs.12935/full#ijfs12935-fig0001>

(upraveno podle Surget a Barron, 2005)

# Význam obilovin – části zrna

Obilné zrna a možnosti jeho zpracování a využití jeho anatomických částí



<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/ijfs.12935/full#ijfs12935-fig0001>

(upraveno podle Surget a Barron, 2005)

# Nový pohled na obiloviny a jejich využití

## Možnosti zpracování semen/zrn/nažek

Čištění, povrchové  
opracování,  
hydrotermická úprava  
a dezintegrace zrna

Úprava celých zrn (máčení, klíčení,  
vaření, fermentace, mačkání,  
vločkování, extruze, pufování)

Využití a zpracování  
dezintegrovaných zrn (mouk)

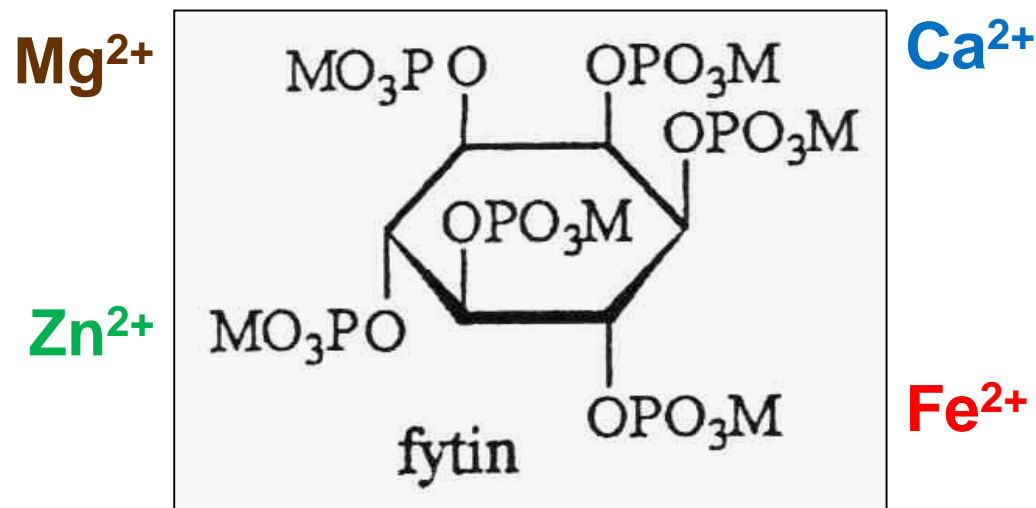
### Nové postupy efektivního zpracování/využití obilovin:

technologická opatření vedoucí ke zvýšení obsahu výživově  
prospěšných látek a zvýšení jejich biologické dostupnosti

minimalizace produkce vedlejších produktů zpracování  
a odpadů z výroby – maximální využití potenciálu zrna/nažky

# Nový pohled na obiloviny a jejich využití (příklad)

- Kyselina fytová (fytin, fytát = sůl fytové kyseliny) (mikrosložka obilovin a luštěnin) tvoří s vápníkem, železem, hořčíkem, mědí nebo zinkem nerozpustné komplexy a snižuje tak využitelnost uvedených minerálních a stopových látek (antinutriční faktor).





Contents lists available at ScienceDirect

# Food Chemistry

journal homepage: [www.elsevier.com/locate/foodchem](http://www.elsevier.com/locate/foodchem)



## Review

# Dietary roles of phytate and phytase in human nutrition: A review

Vikas Kumar<sup>a</sup>, Amit K. Sinha<sup>b</sup>, Harinder P.S. Makkar<sup>a,\*</sup>, Klaus Becker<sup>a</sup>

<sup>a</sup>*Institute for Animal Production in the Tropics and Subtropics, University of Hohenheim, 70593 Stuttgart, Germany*

<sup>b</sup>*Laboratory for Ecophysiology, Biochemistry and Toxicology, University of Antwerp, Groenenborgerlaan 171, 2020 Antwerp, Belgium*

## ARTICLE INFO

### Article history:

Received 24 May 2009

Received in revised form 11 October 2009

Accepted 25 November 2009

### Keywords:

Phytate

Phytase

Nutrition

Therapeutic uses

Human

## ABSTRACT

Phytate is the primary storage form of both phosphate and inositol in plant seeds. It forms complexes with dietary minerals, especially iron and zinc, and causes mineral-related deficiency in humans. It also negatively impacts protein and lipid utilisation. It is of major concern for individuals who depend mainly on plant derivative foods. Processing techniques, such as soaking, germination, malting and fermentation, reduce phytate content by increasing activity of naturally present phytase. Supplementation of phytase in diets results in increase in mineral absorption. Apart from negative effects, its consumption provides protection against a variety of cancers mediated through antioxidation properties, interruption of cellular signal transduction, cell cycle inhibition and enhancement of natural killer (NK) cells activity. It has therapeutic use against diabetes mellitus, atherosclerosis and coronary heart disease and reduces kidney stone formation, HIV-1 and heavy metal toxicity; however, information on the dosage for humans for eliciting beneficial effects is limited.

© 2009 Elsevier Ltd. All rights reserved.

## Contents

1. Introduction .....	946
2. Phytate .....	946
3. Negative aspects of phytate. ....	947
3.1. Effect on mineral uptake. ....	947
3.2. Effect on protein digestibility .....	948
3.3. Effect on carbohydrate utilisation .....	948
3.4. Effect on lipid utilisation .....	948
4. Chemical interaction of phytate in gastrointestinal (GI) tract. ....	948
5. Degradation of phytate .....	948
5.1. Enzymatic degradation of phytate .....	949
5.1.1. Classification of phytase. ....	949
5.1.2. Sources of phytase .....	949
5.1.3. Commercial prospects of phytase .....	950
5.2. Phytate degradation during food processing. ....	950
5.2.1. Soaking .....	950
5.2.2. Germination and malting. ....	950
5.2.3. Cooking .....	951
5.2.4. Fermentation. ....	951
5.2.5. Addition of isolated phytase .....	951
6. Phytate as anti-oxidant in food products .....	951
7. Therapeutic uses of phytate .....	951
7.1. Phytate as an anti-cancer agent .....	951
7.1.1. Colon cancer .....	952
7.1.2. Breast cancer. ....	953
7.1.3. Hepatocellular carcinoma (HCC) .....	953
7.1.4. Prostate cancer (PCA) .....	953

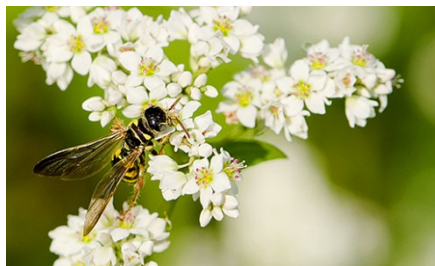
\* Corresponding author. Tel.: +49 711 45923640; fax: +49 711 45923702.  
E-mail address: makkar@uni-hohenheim.de (H.P.S. Makkar).

0308-8146/\$ - see front matter © 2009 Elsevier Ltd. All rights reserved.  
doi:10.1016/j.foodchem.2009.11.052

- **degradace fytátů během technologického zpracování potravin (aktivace fytasy; máčení, klíčení, hydrotermická úprava, sladování, vaření, fermentace)**
- **terapeutické využití fytátů**

# Obiloviny (luštěniny) – současný pohled a očekávané trendy

- částečný (postupný) návrat k minoritním plodinám, zájem o (staro)nové mlýnské suroviny (pšenice špalda, kamut, revitalizace pohanky, zájem o produkty z pohanky a čiroku, barevné odrůdy pšenice a bezpluchého ječmene, oves, žito) (luštěniny)
- renesance úpravy celých zrn, vloček a produktů jen částečné dezintegrace zrn (zápary, závařky, lámanky a trhanky)



# Obiloviny (luštěniny) – současný pohled a očekávané trendy

- nové přístupy k technologii primárního zpracování zrna (univerzální, šetrné, efektivní postupy; výroba mikronizovaných mouk, jemně mletých mouk, atriční mouky)
- finalizace mouk bez použití přídatných látek
- zájem o celozrnné mouky a celozrnné výrobky, zájem o mouky s vyšším obsahem přirozené vlákniny
- nové přístupy/pohledy v pekárenské technologii (vývoj nových typů kvasů a kvasných stupňů, optimalizace fermentačních procesů vedoucí ke zvýšení nutriční hodnoty produktu, zvýšení mikrobiální stability a zvýšení biologické dostupnosti bioaktivních látek)



# Obiloviny – trendy ve výživě a technologii

## Co by bylo žádoucí ...



- zvýšit konzumaci **celozrnných** výrobků z pšenice a žita
- zvýšit podíl dnes minoritních obilovin ve stravě (**pšenice špalda, ječmen, oves ...**), **zařadit produkty z luštěnin** (různé druhy ve formě zápar, šrotů nebo mouk)
- zvýšit **podíl žita** v mlýnském i pekárenském zpracování

# INOVACE A TRENDY V PEKÁRENSTVÍ

DĚKUJI ZA POZORNOST.

