

Cereálie a cereální výrobky

Obiloviny jsou semena jednoletých ušlechtilých trav!

Vytváří 3 typy květenství – klas (pšenice, žito ..) latu (oves, rýže, proso) a palici (kukuřice)



Stádia zralosti obilovin

mléčná, vosková, plná, úplná (během zrání se mění jednoduché sacharidy na škroby)

Stavba obilného zrna

Zrno tvoří - voušek, slupka plodu, slupka semene, **aleuronová vrstva, škrobová tělíska, klíček**. Některé obiloviny (ječmen, oves, rýže) **obsahují pluchy – květní plevy** (další slupku).



Složení obilného zrna:

60 % škrob, 10 % bílkoviny, 2 % tuky, 3 % celulóza (vláknina), 3 % minerální látky, vitamíny E, B, a voda

Lepek

Ve velkém množství je obsažen pouze v pšenici, ve velmi malém množství i v žitě, ječmeni a ovsu!

Jedná se o **bílkovinný komplex tvořený 2 bílkovinami – GLIADINEM A GLUTENINEM (glutenem)**!

Vyznačuje se:

- tažnost** (optimální 9 až 15 cm, slabý nad 15 cm, krátký pod 9 cm) ovlivňuje gliadin
- bobtnavost** (optimální 65 – 70 %, pod 60 % nevyhovující)
- pružnost** (vliv na chování těsta při kynutí a pečení)

Vlastnosti lepku se zhoršují: nadměrnou vlhkostí zrna, plísňovými chorobami obilovin, nevyzrálostí zrna

Průmyslové využití lepku:

výroba glutamanu sodného, polévkových kořenících přípravků, zlepšujících pečárenských přípravků!

Kvalitní lepek v pšeničné mouce je **nutnou podmínkou pro výrobu kynutých těst!**

Získává se z pšeničné mouky propíráním!

Základní druhy obilovin

Pšenice

Je nejdůležitější u nás pěstovaná obilovina, obsahuje **neplohodnotné bílkoviny ve formě lepku**.

- tvrdá sklovitá** (obsahuje více bílkovin a méně škrobu)
zpracovává se na krupici (hrubou, jemnou, dehydrovanou dětskou).
Z tvrdé krupice **tzv. semoliny se vyrábí těstoviny italského typu pasta!**
- měkká moučnatá** (více škrobu a méně bílkovin) – zpracovává se na **mouku, škrob, lepek, slad, vločky**

Špalda – **prapšenice**, odolná proti plísňovým chorobám, ale má nižší výnosy.

Pěstuje se v **rámci ekologického zemědělství**.





Tritikale= žitovec

Jedná se o křížence žita a pšenice – TRITICUM + SECALE

Vyznačuje se vysokými výnosy a vysokou BH!

Poskytuje mouku velmi podobnou žitné!

Pěstuje se zejména v Evropě.



Žito

Zrno má protáhlejší tvar a je na jednom konci zúžené.

Je důležitou surovinou při výrobě chlebové mouky a perníků. Dále se zpracovává na kávoviny a pálenky.

Mouka je tmavá, s vysokou BH!



Ječmen

▪ sklovitý – obilky jsou tvrdší s nižším obsahem škrobu a zpracovávají se loupáním a broušením na krupnicích na kroupy.

▪ moučnatý – obilky obsahují více škrobu a méně bílkovin, a proto jsou vhodné na výrobu sladu, kávovin, mouky, destilátů whisky



Oves

Má vyšší obsah tuku - 5 až 7 % (příčina žluknutí vloček).

Zpracovává se na ovesné vločky, mouku nebo slouží jako krmivo.

Pěstuje se i bezpluchá odrůda – Avena nuda - pod názvem ADAM.



Kukuřice

Neobsahuje lepek, z klíčků se lisuje olej bohatý na vitamín E. Užívá se kulatá kukuřice

a koňský zub (název dle typického tvaru). Používá se na škrob (Maizena), mouku, krupici (v Itálii se z ní vaří kaše polenta), kukuřičné vločky - cornflakes, pufovaná kukuřice - popcorn, krmivo a pro výrobu lihovin (whisky).



Proso

Neobsahuje lepek, používá se **na mouku** a loupáním se z něj vyrábí **jáhly**. Žluté jáhly se získávají odstraněním nestravitelných plev. Obsahují více tuku a používají se jako zavařka do polévek, na kaši nebo moučníky. Proso se používá jako krmivo pro exotické ptactvo - senegalské proso.



Čirok

Pěstuje se hlavně v Africe, Indii, Číně. Používá se **na mouku**. Je podobný prosu.



Pohanka

Svou **stavbou nepatří mezi obiloviny**, jedná se o **rdesnovitou rostlinu**. Je to **tzv. pseudocereálie**, neboť se svým využitím řadí mezi obiloviny! **Neobsahuje lepek!** Vytváří **trojbokou nažku!** Má vysokou výživnou hodnotu, zejména **vysoký obsah lyzinu (AK) a flavonoidu rutinu!** Používá se jako příloha, mele se na mouku a krupici. Používá se na přípravu kaší.



Amaranth (laskavec)

tzv. **pseudocereálie**, svou stavbou nepatří mezi obiloviny, ale technologickým využitím se k nim řadí. Jen **3** druhy se pěstují pro zrno!

Má vysokou BH – 17 % bílkovin, 8 % tuku,
7 % vlákniny, 4 % minerálních látek

Je vhodný pro **bezlepkovou dietu**, drobná semena se melou na krupky, přidává se i do vícezrnných



Rýže

Pěstuje se v **tropických a subtropických** oblastech. Rozlišuje se:

- **rýže setá (bahenní)**
vyžaduje po celou dobu vegetace zavlažování
- **rýže horská suchá**
je nenáročná na pěstování, ale má nižší výnosy





Neobsahuje lepek, kromě **škrobu** obsahuje i **dextrin**, který má vliv na lepivost!

V obalových vrstvách (i pluchách) je soustředěna **většina minerálních látek, vlákniny, vit. B** (B₁, B₂, PP)!

Zpracováním rýže loupáním se vitamín B ztrácí! (avitaminóza BERI-BERI)

Zpracování

Rýže se **loupe, brousí a leští!**

V mezinárodním obchodě se označují jednotlivá stádia úprav jako:

PADDY = neloupaná, CARGO = broušená, BRAC = broušená, leštěná

Podle chování zrna při vaření se rozlišuje rýže:

- **sklovitá (jehličkovitá)** = sypká, přílohová - průsvitná
- **moučnatá (oválná, kulatá)** = lepivá, při vaření se rozpadá

Posuzování jakosti rýže:

Podle obsahu zlomků, příměsí, škůdců, špatně oloupaných zrn. **Jakostní stupně - výběrová jakost, 1. jakost, 2. jakost**



Průmyslové úprav rýže

- **Předvařená** - 5 minut **se vaří**, neboť je částečně tepelně opracovaná a usušená.
- **Pětiminutová** - 5 minut **bobtná** v horké vodě, neboť je už z výrobního závodu úplně uvařená. Je to hotový výrobek!
- **Parboiled** - je **nažloutlá** a sklovitá. Technologicky se upravuje horkou parou, pomocí které se vtačí minerální látky a vitamíny z povrchových obalových vrstev do obilky a následně se rýže suší a loupe. I po loupání si uchovává vysokou výživovou hodnotu! Díky zpevněnému povrchu se **při vaření nerozvaňuje a nelepí!**
- **Natural** - rýže pouze **zbavená pluch**, je tmavší kvůli neodstraněnému obalu zrna.
- **Pufovaná rýže** - tzv. **burisony**. Získají se napařením rýže za vysokého tlaku a následnou prudkou změnou tlaku se zrno unikající parou nafoukne a několikanásobně zvětší svůj objem.



Na trhu je rýže loupaná, neloupaná, předvařená, pětiminutová, parboiled a **směs loupané rýže s divokou rýží** (tzv. indiánskou). **Rýže s výraznou vůní a chutí - jasmínová rýže, BHÚTÁNSKÁ** rýže (červená, pěstuje se v Himalájích), **BASMATI rýže** (aromatická, pěstuje se v Himalájích, minimálně rok se nechává vysychat, nerozvaňuje se).

Rýže se dále **zpracovává na škrob, mouku, rýžové víno (saké) a pálenku.**

GMO rýže – zlatá rýže

geneticky upravená tak, aby produkovala **beta karotén**, z něhož se v lidském organismu tvoří **vitamín A**. Její produkce má **snížit deficit vitamínu A ve stravě v rozvojových zemích (šeroslepost)**. Již se pěstuje zlatá rýže 3. generace, která je schopna dodat při běžné konzumaci **DDD vitamínu A (500 mg)**.



ZIZÁNIE

tzv. divoká rýže nebo také indiánská rýže, je vlastně jezerní tráva se semeny černé barvy, která mají oříškovou příchuť.

Roste v Severní Americe a stále se získává volným sběrem v přírodě. **Užívá se ke zdobení a ochucení bílé loupané rýže.**

Obdobnou výraznou chuť má i tzv. červená himalájská rýže pěstovaná v podhůří Himalájí (Bhútán, Indie).



Vliv skladovacích podmínek na kvalitu obilovin

Nebalené obilí se skladuje v silech nebo sýpkách, odkud se přepravuje volně ložené nebo v pytlích. Pytlované obilí se skladuje v halách.

Během skladování probíhá **posklizňové dozrávání**, což jsou rozkladné procesy v zrnech (oxidace, hydrolýza).

Nejdůležitější z hlediska výsledné kvality zrna je tzv. **dýchání = rozklad sacharidů za účasti kyslíku na CO₂, vodu a energii**. Obilí ztrácí hmotnost, vlhne, **samožhřívá se!** Proto jsou nutné denní kontroly, neboť hrozí riziko, že **se dýchání změní v kvašení**, které **vede ke ztrátě klíčivosti zrna**.



Skladovací podmínky: max. vlhkost obilí 14 - 15 %, max. T 20 °C, relativní vlhkost vzduchu max. 65 %

Tyto podmínky je nutno dodržet během celého cyklu uskladnění, neboť **zvýšením T a vlhkosti prudce roste intenzita dýchání!**

Posuzování jakosti obilí

Při přejímání obilí distributorem nebo zpracovatelským subjektem je nutno provést kontrolu jakosti obilí.

Obilí se posuzuje **subjektivními i objektivními zkouškami**.

Kontrolují se tyto vlastnosti:

- **klíčivost** - kolik % zrn naklíčí ve standardních podmínkách - požadavky - **osivo nad 90 %, mlýnské obilí nad 75 %**
- **napadení škůdci** - hmyz (pilous), plísňe
- **obsah vody** - suché zrna pro uskladnění 14 - 15 %
- **sklovitost = poměr bílkovin a škrobu v zrně**
sklovité zrna - je tvrdší, má vyšší obsah bílkovin
moučnaté zrna - je měkčí, má vyšší obsah škrobu
- **obsah lepku a jakost lepku u pšenice**
- vzhled, tvar, barva, vůně, chuť, stupeň naklíčení, podíl poškozených zrn, obsah neobilných příměsí



Zdravotní nezávadnost obilovin

Sleduje se **obsah těžkých kovů a mykotoxinů!**

Těžké kovy pronikají do obilí při **moření osiva proti plísňovým chorobám** a **chemickém ošetření porostů proti plísňovými přípravky během vegetace!**

Mykotoxiny vznikají v rámci metabolismu plísní a hromadí se v obilí!

Nejběžnější plísňové choroby obilovin - fuzariózy, snět (prašná, tvrdá a mazlavá), klasová skvrnitost ...

Pilous
černý a
rýžový



**Škůdci na cereáliích
a mlýnských výrobcích**