

## Mlýnské zpracování obilovin

**Základní funkční části mlýna:** mlýnská sila - čištění obilí - mletí a třídění produktů - moučná sila

### Základní zařízení mlýna sloužící k mletí a třídění produktů

- 1) **Mlýnská stolice** = soustava mlecích válců pro rozšrotování a rozdrčení obilí.  
- **mletí na plocho** - užívají se hladké mlecí válce pro měkké moučnaté obilky  
- **mletí na vysoko** - užívají se rýhované válce pro tvrdé sklovité obilky

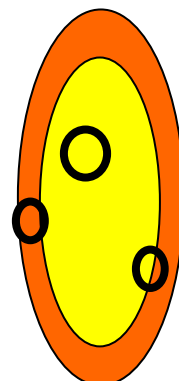
- 2) **Reformy** = zařízení na rozdělení nadrcených krupic **podle měrné hmotnosti částic**.

Částečky ze **středu obilky obsahující pouze škroby jsou těžší!**

Částečky obilky obsahující **obalové vrstvy jsou lehčí!**

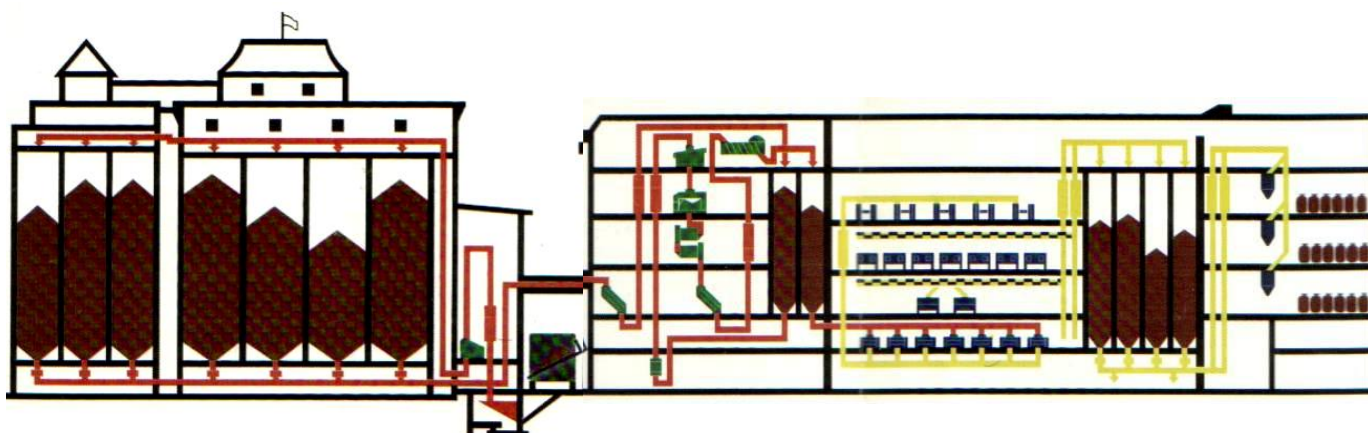
**Krupice se dělí proudem vzduchu** - vytváří se tak **bílé (jádrové) a tmavé (obalové) mouky!**

- 3) **Žejbra (rovinné vysévače)** = dělí krupice a mouky **podle zrnitosti**.  
(mouky hladké, polohrubé, hrubé a krupice jemné a hrubé)



**Výsledné produkty mlýna - mouky, krupice, šrot, otruby, klíčky!**

**Mouky a krupice se skladují v moučném síle 2 až 4 týdny a zde během uskladnění zraje!** Následuje balení a expedice.



### Tvorba obchodního sortimentu mlýnských výrobků

Mouky a krupice uváděné na trh se dělí podle:

- 1) **Zrnitosti** - mouky hladké, polohrubé, hrubé a krupice jemné a hrubé  
2) **T číslo (stupeň vymletí)** - udává **obsah popelovin v mg ve 100 g mouky**  
- **T číslo = typové číslo**, důležitá charakteristika mouky a krupice

Podle T čísla se mouky dělí na:

**Bílé (nízkovymleté)** - mají vysokou EH, nižší BH a dobré pekárenské vlastnosti

**Tmavé (vysokovymleté)** - mají nižší EH, vyšší BH a horší pekárenské vlastnosti

V současnosti se označení T číslem užívá v podnikových normách i pro potřeby obchodu. Na obalech mouky se však často používají srozumitelnější **slovní označení** nahrazující typové číslo, která však mají stejný význam jako číselný údaj: např. **Výběrová, 00 extra, Zlatý klas, Speciál**

**Srovnání:** T 440 = Hladká mouka pšeničná - 00 Extra - obsahuje 440 mg popelovin ve 100 g mouky

T 650 = Hladká mouka pšeničná - Speciál - obsahuje 650 mg popelovin ve 100 g mouky





mouka pšeničná hladká světlá  
múka pšeničná hladká svetlá  
maka pszenna Typ 600

## Zrání mouky

### Biochemický proces - tzn. rozkladný proces způsobený enzymy a kyslíkem (oxidacemi)!

Rychlost zrání ovlivňuje - T, relativní vlhkost vzduchu a vlhkost mouky, druh obiloviny, zdravotní stav zrna, obsah enzymů ze zárodku

Změny probíhající v mouce během zrání:

- 1) vyběluje se (oxidace)
- 2) roste kyselost mouky (rozklad tuků)
- 3) roste vaznost lepku (schopnost lepku pohlcovat vodu)
- 4) krátí se lepek vlivem kyselého prostředí - stává se ze slabého optimálně tažným!

Výsledná kyselost mouky v době expedice má být **4 SH!**

Během uskladnění a prodeje zrání stále pokračuje a kyselost mouky mírně roste! Na konci doby minimální trvanlivosti má být 5 SH! Dále neskladovat, neboť lepek se silně krátí a zhoršují se pekárenské vlastnosti! Proto mají mlýnské výrobky omezenou trvanlivost na 3 až 6 měsíců!

### Příčiny špatných pekárenských vlastností mouky:

- mouka je vyrobena z naklíčeného obilí
- přezrálá mouka (vysoká kyselost způsobuje zkrácení lepku)
- nevzrálá mouka (nízká kyselost způsobuje slabý lepek)
- zatuchlá mouka (hydrolyza způsobuje krácení lepku)
- mouka z porostlého obilí (plísně způsobují krácení lepku)

### Ukazatele jakosti mouky a jejich stanovení:

- subjektivní zkoušky - barva, vůně, chuť, škůdci, příměsi
- objektivní zkoušky - vlhkost, popel, zrnitost, kyselost, obsah a vlastnosti lepku, čistota mouky stanovená mikroskopováním

## Výrobky pro bezlepkovou dietu - pro celiaky

Výrobky neobsahují mouky nebo krupice z pšenice, žita, ječmene a ovsa. Nejvhodnější je kukuřice, rýže, amarant, pohanka, šroby (s minimálním obsahem glutenu). Používají se zejména směsi obilovin.

Výrobky nesmí obsahovat více než 10 mg glutenu (gluteninu) ve 100 g sušiny. Značka - přeškrtnutý klas!

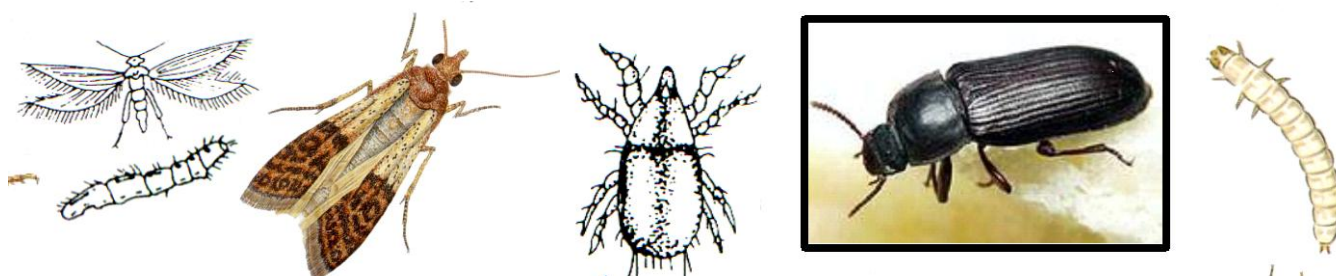
Alergie na lepek = celiakie = alergická reakce na gluten! Dochází k poškození klků tenkého střeva a ke změnám ve vstřebávání potravy!





## Faktory ovlivňující jakost a minimální trvanlivost mlýnských výrobků

- **skladovací teplota** (vliv na rychlost zrání mouky)
- **vlhkost** - prostředí (65 - 68 %), mouky (11- 15 %) - nadměrná vlhkost **způsobuje zatuchlost**
- **napadení škůdci** - mol moučný, zavíječ skladištní, potemník, roztoč moučný
- **vyzrállost mouky** (kyselost, vlastnosti lepku)
- **vady - mouka z naklíčeného obilí** (rychlé zrání), nadlimitní obsah nežádoucích příměsí, **vlhkost nad 15 %**



## Základní sortiment mlýnských výrobků

- 1) Mouky** - dle zrnitosti - hrubá, polohrubá, hladká  
 - dle složení (stupně vymletí): **těstářenská, pečivářenská, chlebová bílá, polosvětlá, tmavá**

Podle výchozí suroviny:

- **pšeničná** - obsahuje lepek
- **pšeničná fortifikovaná** - obohacená **vlákninou, kvasnicemi, Ca, P, Mg (LIVA plus, LIVA FORTE)**
- **žitná** - chlebová (tmavá), **výrazková** (světlá)
- **ječná**
- **kukuřičná** - hladká, polohrubá
- **rýžová**

**"celozrnná"** - mouka vznikla **semletím celého zrna**, jednotlivé podíly **se nedělí na reformách**.  
 Obsahuje i **semletý klíček** – vliv na minimální trvanlivost, neboť mouka obsahuje **i velké množství enzymů z klíčku!**

**sojová mouka** = mouka z **luštěniny**, neobsahuje lepek, plnotučná (až 21 % tuků), odtučněná



- 2) Instantní mouka** - **instantizace** = částečný tepelný rozklad škrobu v mouce (dextrin).  
 Mouka rychleji bobtná a tím se urychluje celý proces pečení ...

- 3) Krupice** - pšeničná hrubá, jemná **dehydrovaná dětská krupička - 8 % vody, sterilovaná!**

- 4) Vločky** - výroba: **proprašená zrna se lisují mezi válci, suší a praží**  
 - liší se barvou, obsahem tuku, obsahem lepku, tvrdostí  
 - **ovesné** - nejvyšší sklon ke **žluknutí, 7 až 8 % tuku, světlé**  
 - **pšeničné, ječné, žitné, sojové**



- 5) Kroupy** - **kroupa = oloupaná, obroušená obilka**

- výroba: na loupáčkách a krupnicích, pak se třídí na sítích podle velikosti (síto č. 10, 7, 3)
- **ječné** - velké (10), střední (7), malé (3)
- **lámanka** = rozšrotované kroupy
- **perličky** = obroušená lámanka
- **jáhly** - kroupy z prosa
- **pohankové kroupy** a lámanka - trojboké!



- 6) Cereální tyčinky a sypké směsi (Müsli)** - zdroj vlákniny a vit. B, **cereálie = obiloviny**

- 7) Obilné maso** - Klaso, Seitan, vzhled a konzistence obdobná jako maso zvířat! Nízká EH, polotovar (lze tvarovat jako párky, plátky) **Vzniká mícháním lepku, mouky, oleje, koření a zeleniny.**

- 8) Klíčky** - pšeničné, kukuřičné - **zdroj vit. E**

- 9) Šrot** - hrubě rozdrčené obilky

## Technologie pro získávání výrobků odpovídajících zásadám racionální výživy

1) LISOVÁNÍ = technologie pro výrobu vloček z napařených obilíků

2) PUFOVÁNÍ = technologie pro zpracování celých obilíků

**Princip:** voda obsažená v obilce se zahřátím změní v páru, která z obilky prudce unikne a tím ji nafoukne!

Pufováním se vyrábí burizóny, popcorn, raciono chlebičky!

**Odlišnosti pufování rýže a kukuřice:**

**Obilka rýže se zahřívá v tlakové nádobě za vysokého tlaku okolní páry.** Protože má tenké obalové vrstvy, pára tvořící se z vody uvnitř obilky, by z ní za normálního tlaku rychle unikla a obilku by nenafoukla, ale vysušila! Vysoký tlak v zařízení zadrží páru v obilce co nejdéle a ta se silně natlakuje. Poté je vystřelena do nádrže s normálním tlakem (tzv. pufovacím dělem). **Prudkou změnou tlaku unikne z obilky natlakovaná pára - obilka se nafoukne!**

**Kukuřice má tuhé silné obalové vrstvy,** které udrží silný tlak páry v obilce. **Proto není nutno provádět pufování za vysokého tlaku! Postačí vysoká teplota!**

3) EXTRUZE (EXTRUDACE) = technologie pro zpracování rozmělněných směsí cereálií

Směs se míchá za vysoké T a voda obsažená v surovinách se změní na páru. Směs natlakovaná parou se protlačuje přes tvarované matrice do prostředí s normálním tlakem.

**Princip:** prudkou změnou tlaku unikne z výrobku pára, výrobek se nafoukne a vysuší!

Pro velmi nízký obsah vody mají tyto výrobky **vysokou minimální trvanlivost!**

Extrudací se vyrábí křehký chléb, cornflakes, křupky, grahamové tyčinky ....

