

PŘÍRODNÍ POLYMERY

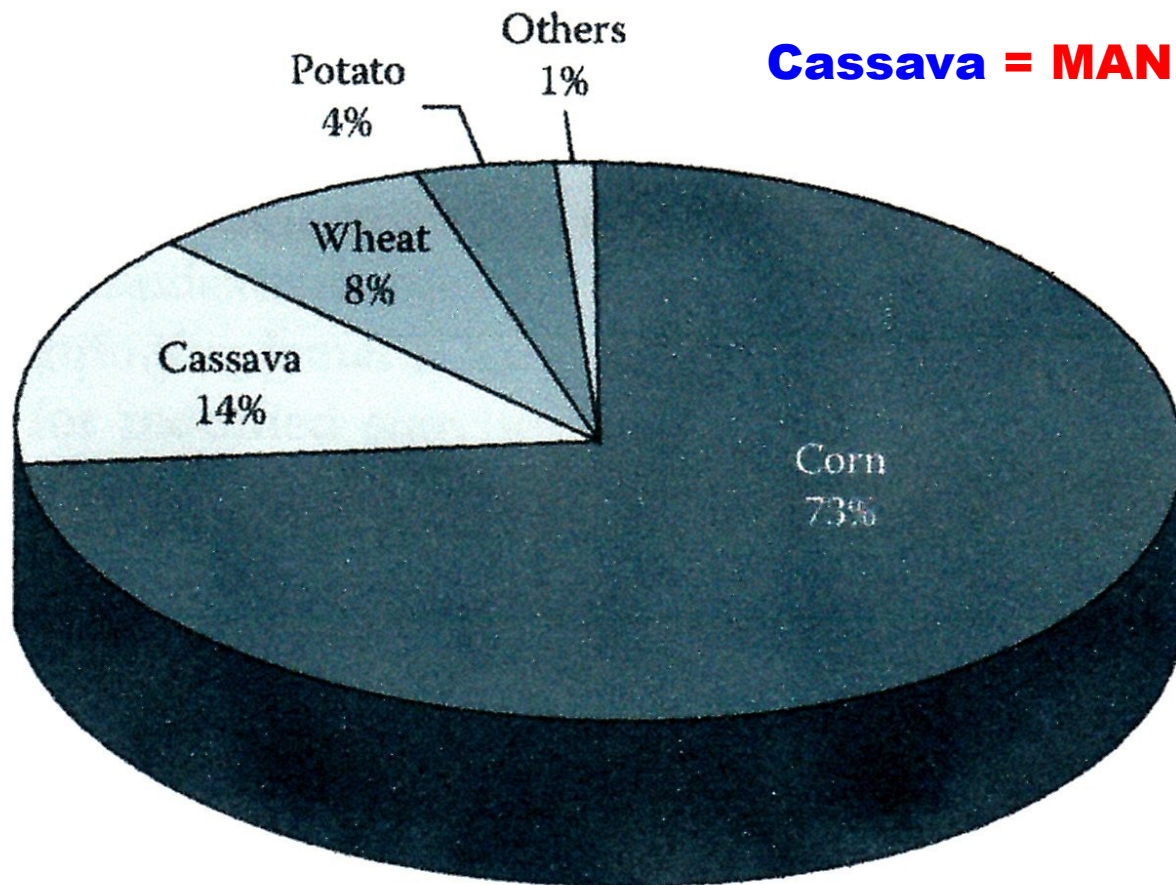
Polysacharidy I

Výroba škrobu

RNDr. Ladislav Pospíšil, CSc.

Výroba a použití škrobů (data z roku 1991 & 2011)

- Světová výroba(1991): 22 milionů tun
- **Světová výroba(2011): 70 milionů tun**
- **Kukuřičný škrob: 15 milionů tun**
- **Nejvýznamnější plodiny pro výrobu škrobů: kukuřice, brambory, rýže, maniok**
- **Největší výrobci škrobů: USA (kukuřice), státy bývalého SSSR, Nizozemsko, Německo, Polsko (brambory)**
- **Použití pro výživu: cca. 70 %**
- **Modifikované škroby: cca. 5 milionů tun**



Cassava = MANIOK česky

Figure 1.3 Starch production according to botanic sources. Source: Röper and Elvers (2008).

Wheat = PŠENICE česky

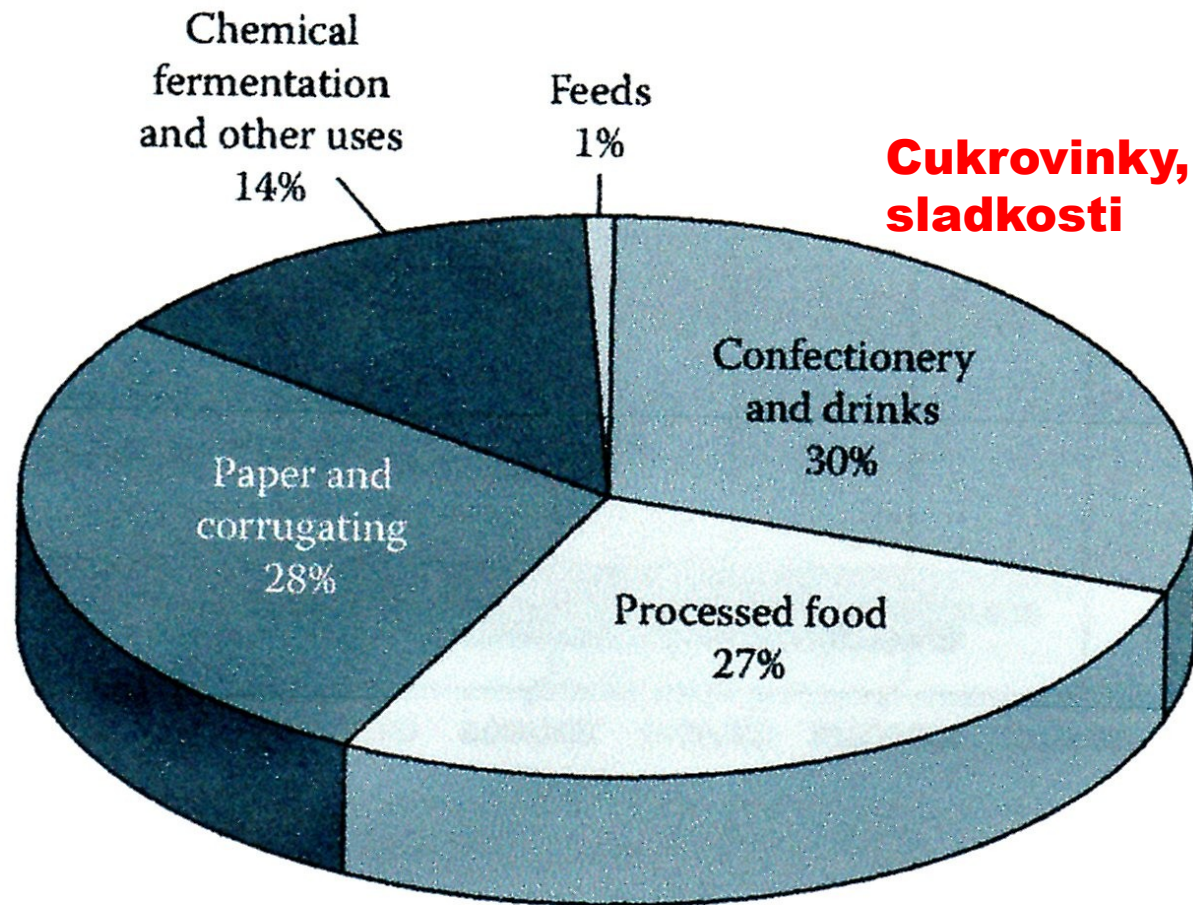


Figure 1.5 Use of starches and their derivatives by European industries. Source: Röper and Elvers (2008).

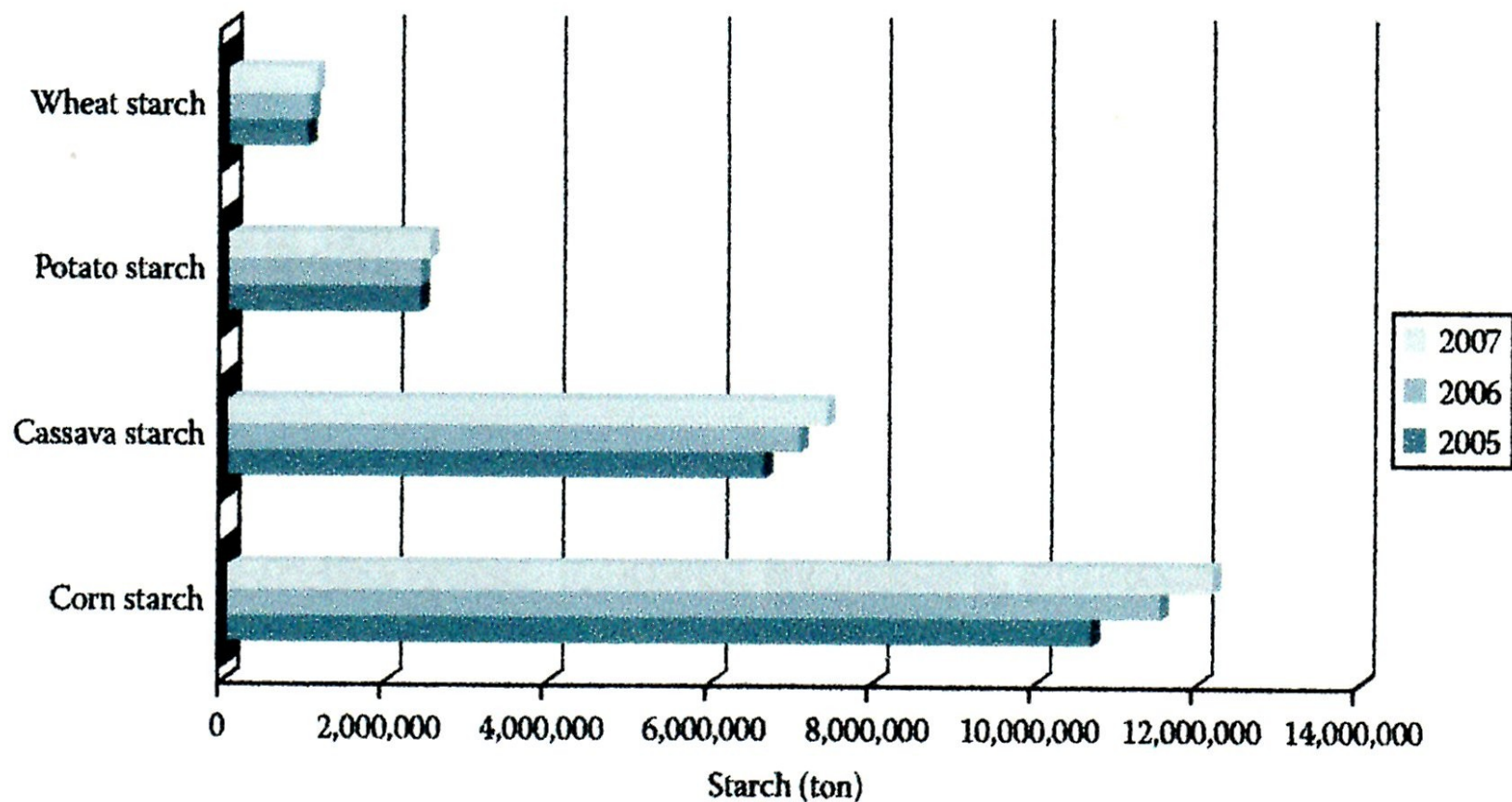


Figure 1.4 Amounts of starches used as food ingredients, dextrins, paper coatings, and adhesives between 2005 and 2007. Source: LCM (2008).

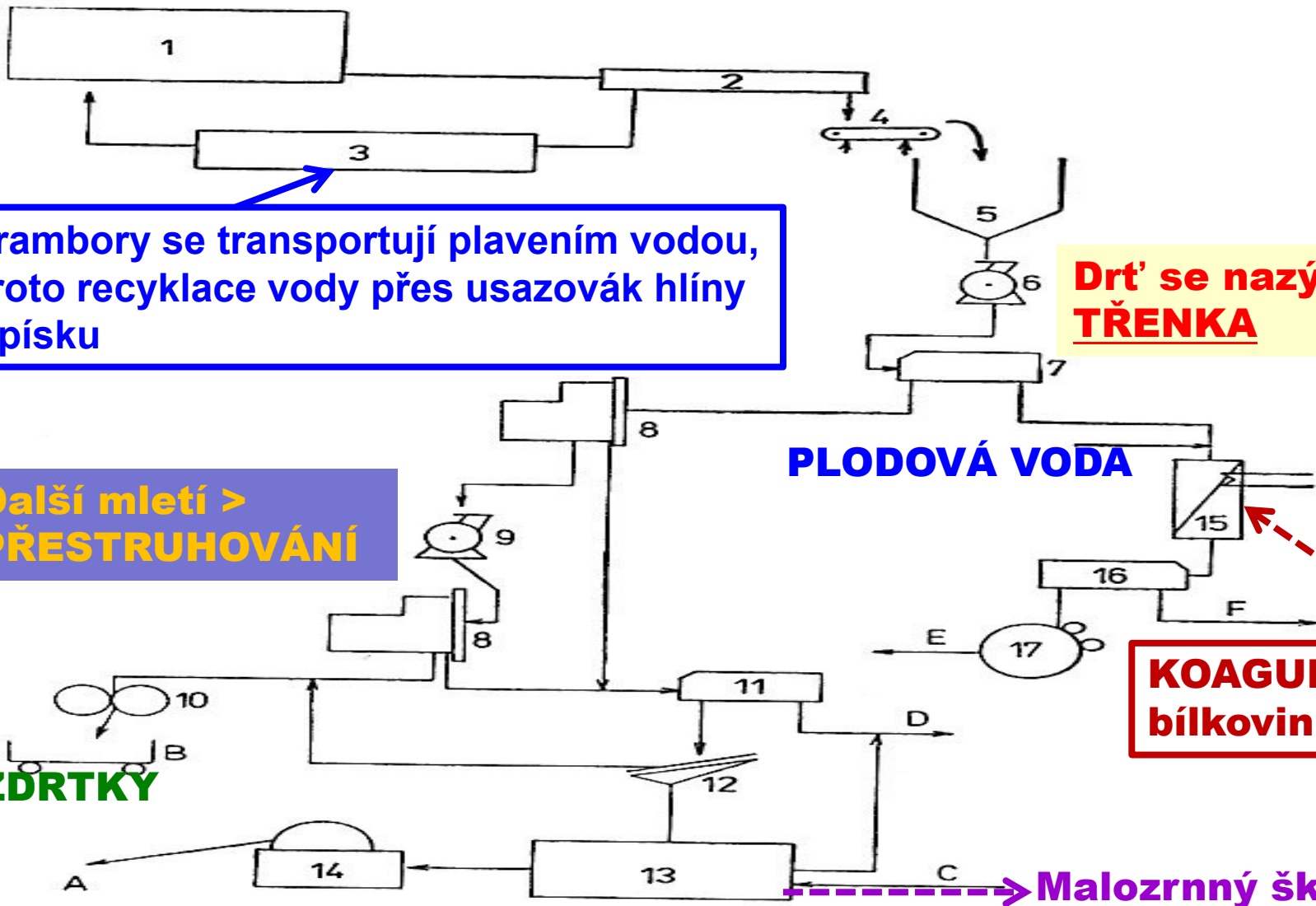
Výroba škrobů v ČR & SR

- **Brambory: ČR & SR**
- **Kukuřice: SR**
- **Pšenice: ČR**
- **Rýže: ani ČR & SR**

Výroba škrobu z brambor 1

- Brambory obsahují 14 – 21 % hmot. škrobu, což není mnoho
- Z 1 ha lze získat průměrně 4 t škrobu
- Spotřeba vody je vysoká, 3,5 – 8 m³/t brambor, ale moderní postupy jsou nižší
- Sušina škrobu je cca. 84 % hmot.
- Ostatní složky jsou:

P ₂ O ₅	0,176 %	K ₂ O	0,018 %
SiO ₂	0,069 %	Na ₂ O	0,008 %
SO ₃	0,008 %	Fe ₂ O ₃	stopy
CaO	0,059 %	dusíkaté látky	0,011 %
Mg	0,001 %	lipidy	0,040 %



Brambory se transportují plavením vodou, proto recyklace vody přes usazovák hlíny a písku

Drť se nazývá **TŘENKA**

Další mletí > **PŘESTRUHOVÁNÍ**

PLODOVÁ VODA

KOAGULACE bílkovin

ZDRTKY

Malozrný škrob

Obr. 18. Klasická bramborová škrobárna
 1 — skládka brambor, 2 — pračka, 3 — sedimentace kalů, 4 — pásová váha, 5 — zásobník brambor, 6 — struhák, 7 — odstředivka, 8 — vypírače, 9 — přestruhovák, 10 — zdrtkolis, 11 — odstředivka, 12 — síto, 13 — rafinace (hydrocyklóny), 14 — filtr, 15 — přehříváč, 16 — odstředivka, 17 — válcová sušárna; A — škrob, B — zdrtky, C — čistá voda, D — odpadní voda, E — suchá bílkovina, F — tekuté krmivo

OD ŠKROBU K ETHANOLU

• ŠKROB

– ENZYMY z obilného sladu

- jednoduché cukry

– ENZYMY z kvasinek

» ETHANOL

OD ŠKROBU K POLYETHYLENU

- **ŠKROB**

- ENZYMY z obilného sladu

- jednoduché cukry

- ENZYMY z kvasinek

- » ETHANOL

- » ETHYLEN

- » POLYETHYLENU

Většina dílů stavebnice LEGO je ale z ABS terpolymeru

Slavné kostky už nebudou jen z ropy

Ještě letos se k dětem dostanou kostičky LEGO vyrobené z tzv. bioplastu.

„Vlády a firmy po celém světě se pouští do boje se závislostí na plastech,“ píše stránky *iflscience.com*. Britská královna zakázala plasty na jedno použití na všech svých panstvích a v Keni odmítli plasty úplně – za jejich použití vám hrozí pokuta v přepočtu až 800 tisíc korun nebo dokonce vězení.

Boj s plasty je zkrátka v módě. A na ekologickou kartu sází i výrobce těch vůbec nejznámějších kousků plastu: LEGO. Dosud se tento plast vyráběl z ropy.

Ještě letos se však k zákazníkům dostanou kousky vyrobené z tzv. bioplastu, konkrétně polyethylenu, jenž vzniká na základě cukrové třtiny. Tímto způsobem se nejdříve budou vyrábět jen určité dílky lega: listy, keře nebo stromy. Je možné je opakovaně recyklovat, ekologičtější je i výroba.

Firma už v roce 2015 vyhlásila, že do roku 2030 se budou takto vyrábět všechny její klíčové produkty a obaly. Už v roce 2015 vyhradila na tento účel miliardu dánských korun (přes 3,4 miliardy Kč). Každá válka, i ta s ropnými produkty, zkrátka něco stojí.



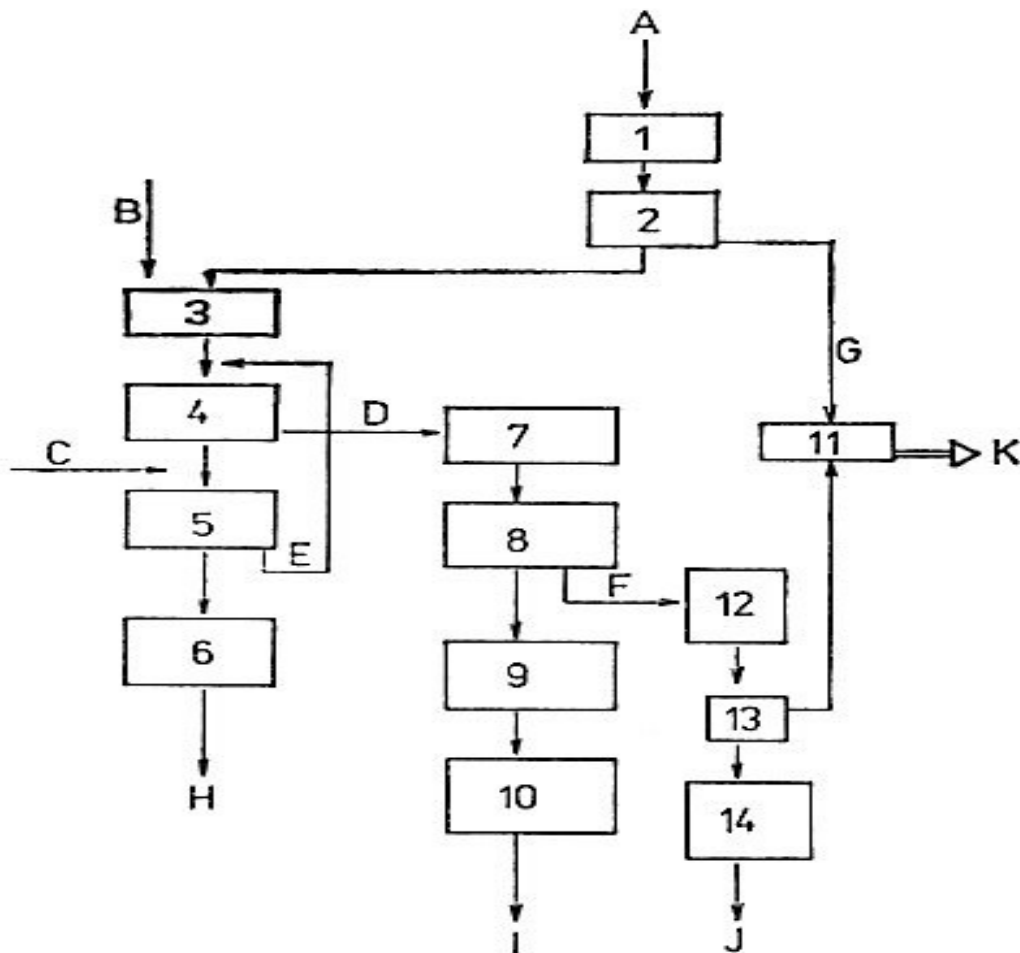
Výroba škrobu z brambor 2

- **Bramborová škrobárna se obvykle kombinuje s lihovarem**
- **LIHOVARNICKÉ SUROVINY (v tomto případě):**
 - **Jemná frakce škrobu získaná tzv. RAFINACÍ ŠKROBU**
 - **Buněčná šťáva získaná při odstředování škrobu**
 - **Bramborové zdrtky - po očištění a nastrouhání brambor se vypírá škrob pomocí vody. Po oddělení škrobových zrn od ostatní hmoty zůstávají jako krmné zbytky bramborové zdrtky**

Výroba škrobu z pšenice

- Pšeničná mouka obsahuje cca. 68 % hmot. škrobu, což je mnoho
- Z 1 ha lze získat průměrně 4 t škrobu, tedy cca. tolik co u brambor
- Lze ale využít i škrob B a odpadní bílkovinu (lepek)
- Spotřeba vody je u nových technologií 3,5 m³/t mouky
- Sušina škrobu je cca. 84 % hmot.

**Nic zde
nepřijde
nazmar!**



**Malá zrna B
škrobu se
separují a
zpracovávají v
oddělených
větších I a J**

Obr. 19. Technologie pšeničné škrobárny Raisio Process

1 – mlýn, 2 – vysévače, 3 – směšovací zařízení, 4, 5 – odlučovač, 6 – odparka, 7 – směšovač, 8 – odsávač vody, 9 – sušárna, 10 – mlýn, 11 – směšovač krmiva, 12 – hydrolyzní reaktor, 13 – koagulace proteinu, 14 – odparka; A – pšenice, B – voda, C – voda, D – mouka, E – vratný proud vody, F – škrob B, G – otruby, H – škrob A, I – vitální lepek, J – BC-protein, K – krmivo

Výroba škrobu z kukuřice

- Kukuřičné zrno pro výrobu škrobu má toto složení:

voda	18,50 %	vláknina	2,40 %
škrob	55,50 %	popeloviny	1,50 %
proteiny	8,20 %	pentosany	5,10 %
tuk (olej)	3,00 %	nestanovené	5,80 %

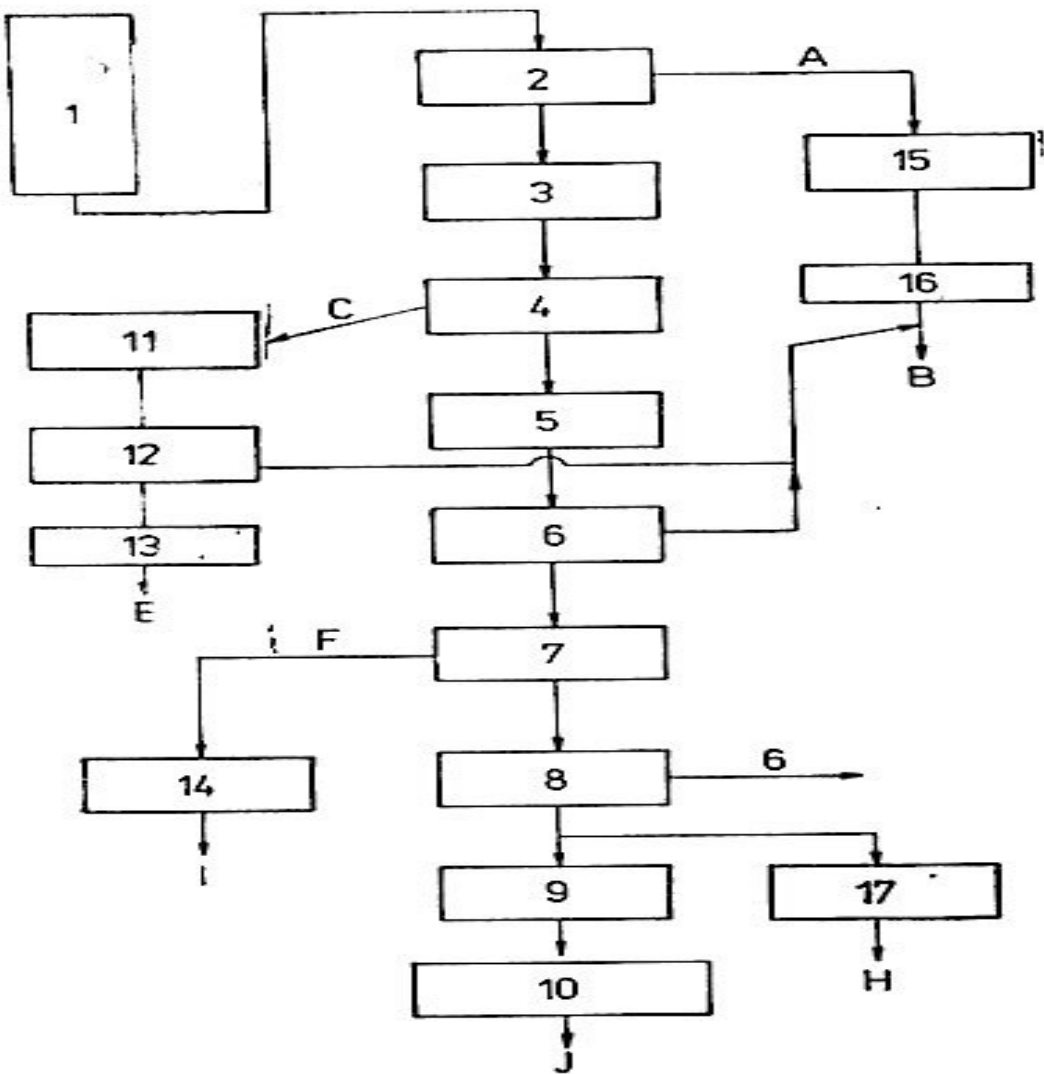
Byly vyšlechtěny odrůdy obsahují buď převážně **AMYLÓZU** nebo převážně **AMYLOPEKTIN**

Špičkové odrůdy mají v zrnu až 90 % hmot.

škrobu

Spotřebu vody na 1 t zrna **NEVÍM**

Sušina škrobu je cca. 84 % hmot.



**Podobné
jako výroba
z pšenice,
až
namáčení
Nic zde
nepřijde
nazmar!**

Obr. 20. Technologie výroby kukuřičného škrobu

1 — kukuřičné silo, 2 — máčecí tanky, 3 — odkličovací drtic, 4 — oddělení klíčků, 5 — jemné mletí, 6 — separace vlákniny, 7 — separace kapalného podílu, 8 — rafinace škrobu, 9 — filtrace, sušení, 10 — škrobové silo, 11 — praní a sušení klíčků, 12 — extrakce oleje, 13 — rafinace oleje, 14, 15 — odpadka, 16 — sušení, 17 — zásobník; A — máčecí voda, B — krmivo, C — klíčky, D — vláknina, E — kukuřičný olej, F — glutenová voda, G — odpadní voda, H — škrobová suspenze na modifikace nebo na sirup, I — kukuřičný výluh, J — škrob

Výrobky ze škrobu pro potravinářství

- **Cukrovinky, džemy a marmelády, nápoje, pečivo atd.**
- **Mléčné výrobky, masné výrobky, polévky, omáčky, salátové dresinky atd.**
- **Zmrzliny, kojenecká výživa, cukrovinky**

Výrobky ze škrobu pro průmysl

PAPÍRENSKÝ PRŮMYSL

- KLÍŽENÍ VNITŘNÍ VE HMOTĚ, POVRCHOVÉ KLÍŽENÍ, NATÍRÁNÍ PAPÍRU

TEXTILNÍ PRŮMYSL

- ŠLICHTOVÁNÍ, TISK, KONEČNÉ ÚPRAVY

LEPENÍ

- LEPENKA, VLNITÝ PAPÍR, VÍCEVRSTVÉ PYTLE, LAMINOVÁNÍ,