

# **PŘÍRODNÍ POLYMERY**

## **Polysacharidy I**

### **škrob**

## **ÚVOD & VÝROBA**

**RNDr. Ladislav Pospíšil, CSc.**

# Časový plán

<b>LEKCE</b>	<b>téma</b>
<b>1</b>	Úvod do předmětu - Struktura a názvosloví přírodních polymerů, literatura
<b>2</b>	Deriváty kyselin, - přírodní pryskyřice, vysýchavé oleje, šelak
<b>3</b>	Vosky
<b>4</b>	Přírodní gummy, Polyterpeny – přírodní kaučuk, získávání, zpracování a modifikace
<b>5</b>	Polyfenoly – lignin, huminové kyseliny
<b>25.10. &amp; 1. 11.</b>	<b>Polysacharidy I – škrob</b>
<b>8.11. &amp; 15. 11.</b>	<b>Polysacharidy II – celulóza</b>
<b>22. &amp; 22. 11.</b>	<b>Bílkovinná vlákna I</b>
<b>29. 11. &amp; 6. 12.</b>	<b>Bílkovinná vlákna II</b>
<b>13. &amp; 20. 12.</b>	<b>Kasein, syrovátka, vaječné proteiny</b>
<b>20. 12.</b>	<b>Identifikace přírodních látek</b>
	<b>Laboratorní metody hodnocení přírodních polymerů</b>



## Emil Votoček

Emil Votoček

Narození	<u>5. října 1872</u> <u>Hostinné,</u>
Úmrtí	<u>11. října 1950</u> (ve věku 78 let) <u>Praha,</u>
Povolání	<u>chemik</u> , <u>hudební skladatel</u> a pedagog

# Zakladatel chemie cukrů v České republice

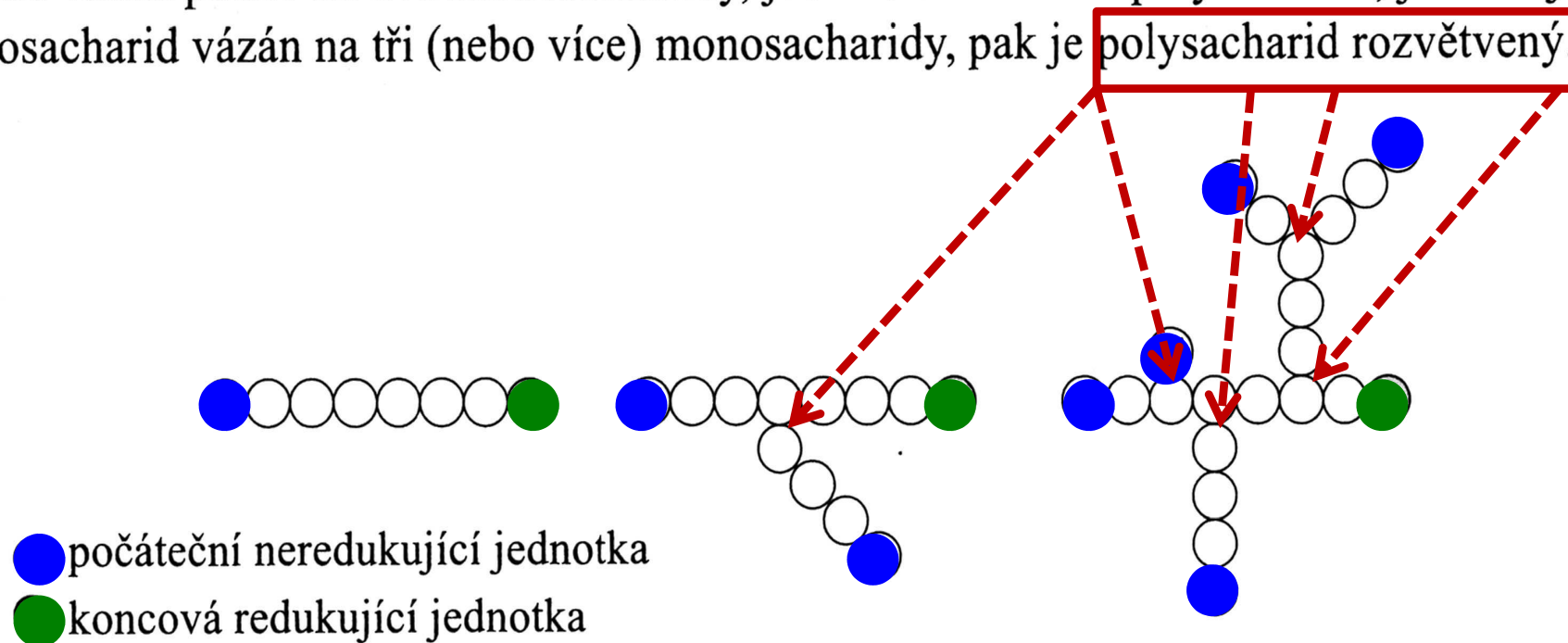
**Emil Votoček** (5. října 1872 Hostinné – 11. října 1950 Praha) byl jeden z nejvýznamnějších českých chemiků. Jeho specializací byla organická chemie, konkrétně **monosacharidy**, ale byl i spoluautorem českého chemického názvosloví a byl významně pedagogicky činný. Kromě toho byl i hudebním skladatelem a hudebním teoretikem. Významné jsou jeho učebnice chemie a mnohojazyčné slovníky – chemické i hudební. Narodil se v rodině velkoobchodníka s papírem. Přes přání otce nešel studovat obchodní akademii, ale studoval nejprve pražskou techniku, poté dva roky barvířskou školu ve francouzském Mulhouse a pak několik měsíců **chemii cukrů v Göttingenu**. V roce 1895 se stal asistentem na pražské technice, v roce 1905 docentem a od roku 1907 do roku 1939 (kdy nacisté uzavřeli české vysoké školy) byl profesorem experimentální anorganické a organické chemie. V době svého působení v Mulhouse vytvořil po něm pojmenované Votočkovu činidlo. **Společně s A. Sommerem Bat'kem se podílel na tvorbě českého chemického názvosloví**. Sepsal *Šestijazyčný chemický slovník*, učebnice *Chemie anorganická* a *Chemie organická*, které byly používány řadu desetiletí. **Složil také asi 70 hudebních děl**

# ZÁKLADNÍ LITERATURA

- Ing. J. Dvořáková: **PŘÍRODNÍ POLYMERY**, VŠCHT Praha, Katedra polymerů, skripta 1990
- J. Mleziva, J. Kálal: **Základy makromolekulární chemie**, SNTL Praha, 1986
- A. Blažej, V. Szilvová: **Prírodné a syntetické polymery**, SVŠT Bratislava, skripta 1985
- **J. Kodet, K. Babor: Modifikované škroby, dextriny a lepidla, SNTL Praha, 1991, ISBN 80-03-00554-X**
- **J. Kodet, S. Štěrba, L. Šlechta: Modifikované škroby, SNTL Praha, 1982**
- P. Kadlec a kol.: **Technologie sacharidů**, VŠCHT Praha, 2000
- **A. Sinica a kol.: Přírodní a modifikované polysacharidy, VŠCHT Praha, 2021, ISBN:978-80-7592-089-8**

# Definice POLYSACHARIDŮ

Polysacharidy jsou přírodní nebo syntetické makromolekuly složené z více než deseti monosacharidů nebo jejich derivátů (počet monosacharidových jednotek obvykle bývá mnohem větší, okolo 100). Jednotlivé monosacharidy jsou vzájemně vázány glykosidovou vazbou, běžně v cyklické pyranosové formě. Je-li v molekule polysacharidu každý monosacharid uprostřed řetězce vázán pouze na dva monosacharidy, jedná se o lineární polysacharid, jestliže je některý monosacharid vázán na tři (nebo více) monosacharidy, pak je polysacharid rozvětvený.



Každý lineární polysacharid má na začátku řetězce jednu neredukující monosacharidovou jednotku, konec řetězce tvoří redukující jednotka s hemiacetalovou hydroxylovou skupinou. Větvené polysacharidy mají  $n + 1$  počátečních neredukujících jednotek na  $n$  počet větvení.

# LITERATURA KNIHY 1

- **Thermoplastic Starch**

- ISBN: 978-3-527-32528-3

- **Chemie a analytika sacharidů**

- ISBN: 80-7080-306-1

- **Starches**

- ISBN: 978-1-4200-8023-0

- **Starch – Chemistry and Technology**

- ISBN: 978-0-12-746275-2

# LITERATURA KNIHY 2

- **Modifikované škroby, dextriny a lepidla**
  - **ISBN: 80-03-00554-X**
- **Modifikované škroby (Kodet J., Štěrba S., Šlechta L.)**
  - **ISBN nemá, je to příručka pro pracovníky škrobáren**



# LITERATURA zahraniční – ČASOPISY

- **Starch - Stärke**
- **Journal of Carbohydrate Chemistry**
- **Carbohydrate Polymers (IF: 5,1 !!!)**

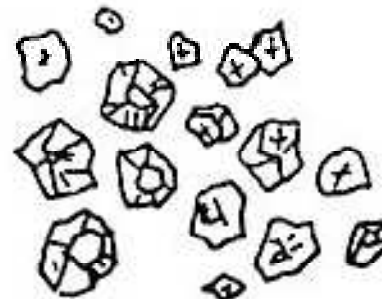
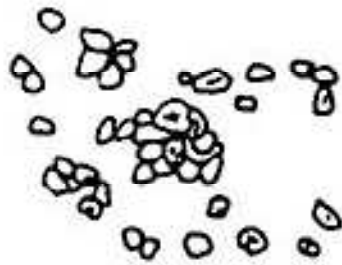
- 1. Druhy škrobů**
- 2. Výroby škrobů**
- 3. Chemie škrobu**
- 4. Použití škrobu**
- 5. Modifikace škrobu**
- 6. Výroba dextrinů**
- 7. Použití dextrinů**

# Druhy PRŮMYSOVĚ VÝZNAMNÝCH škrobů

**Dva druhy zrn!  
Podobné je i  
žito.**



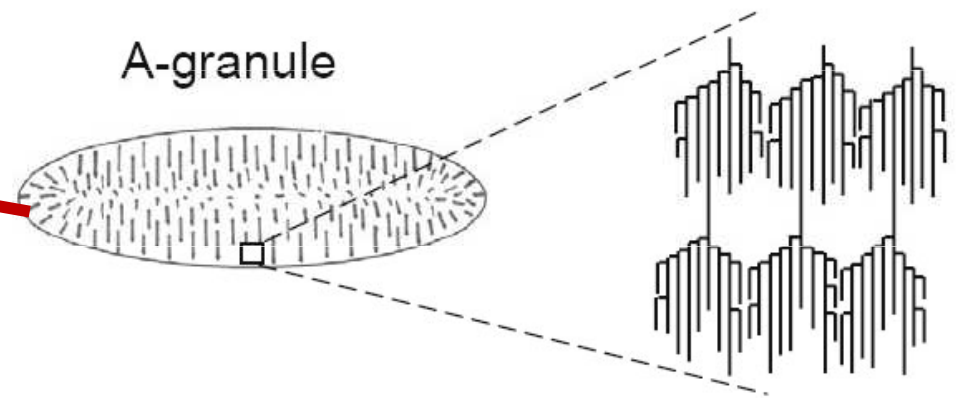
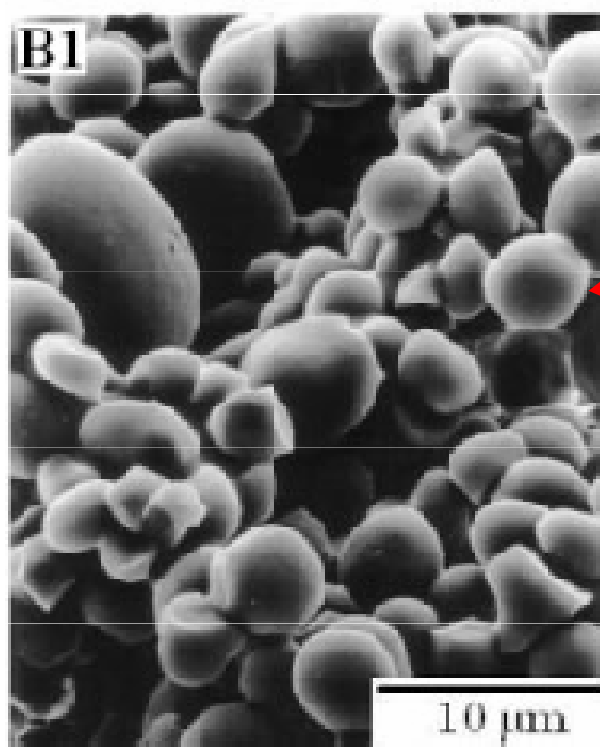
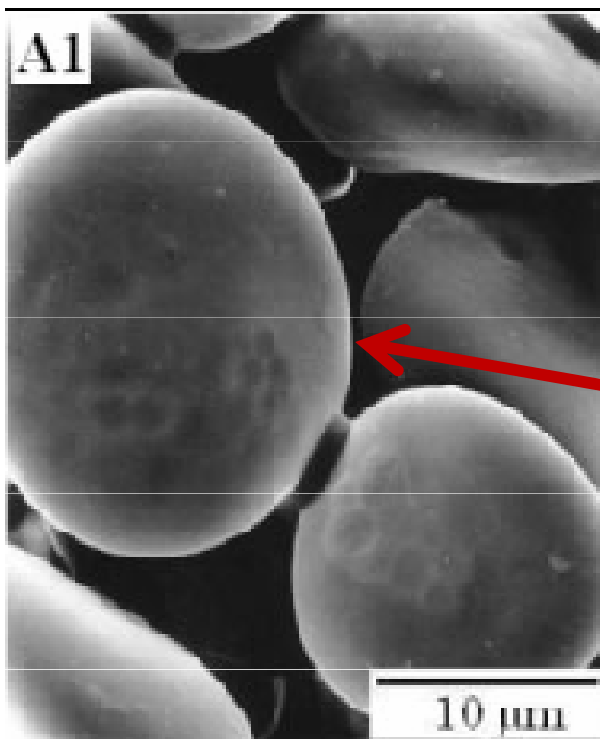
## TVARY ZRN



Obr. 13. Charakteristický tvar zrn škrobu *a* – brambor, *b* – pšenice, *c* – rýže, *d* – kukuřice

# PŠENIČNÝ škrob

Dva  
druhy  
zrn!



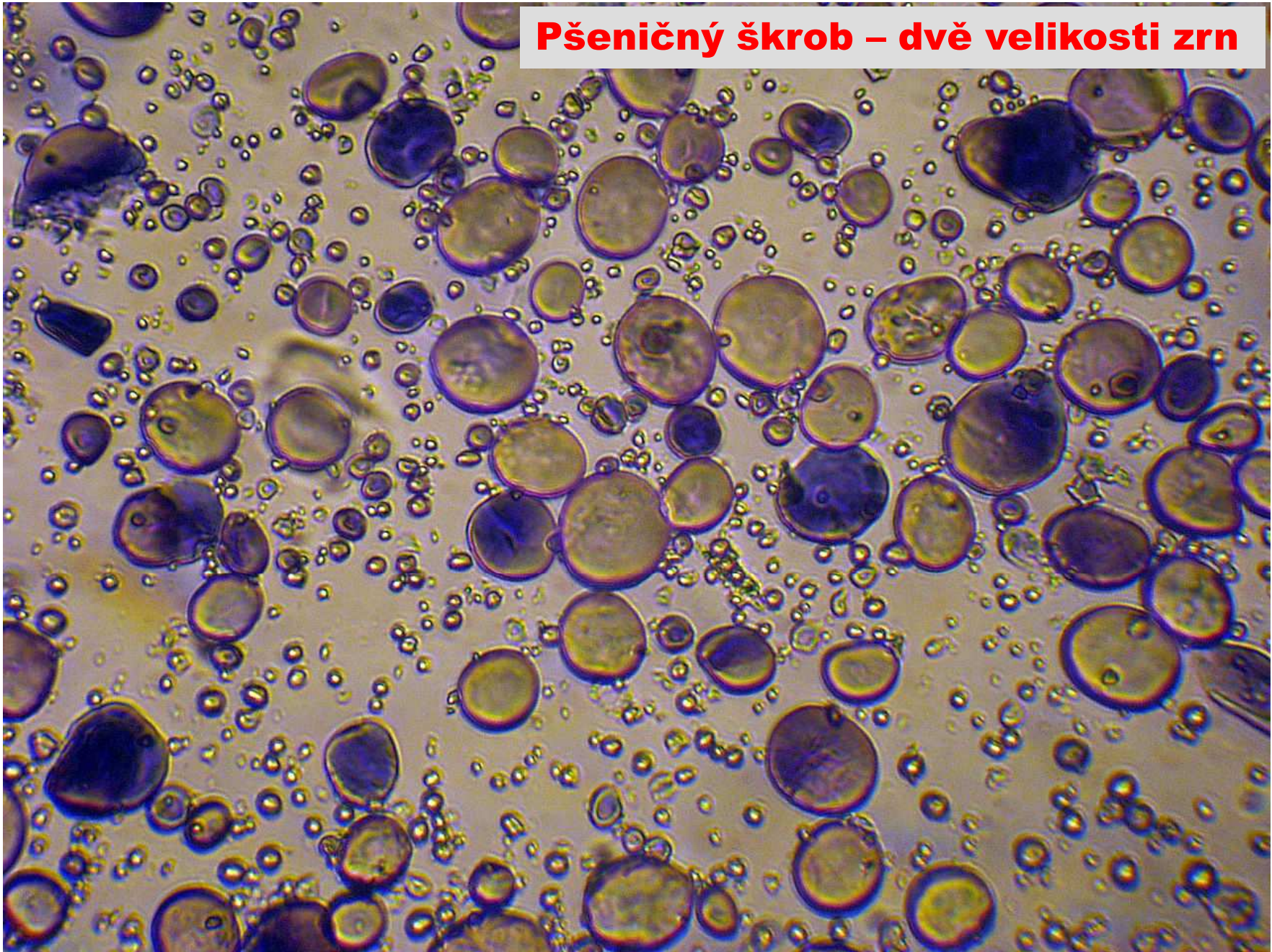
A-granule

B-granule

Jiné větvení

TVARY ZRN

**Pšeničný škrob – dvě velikosti zrn**

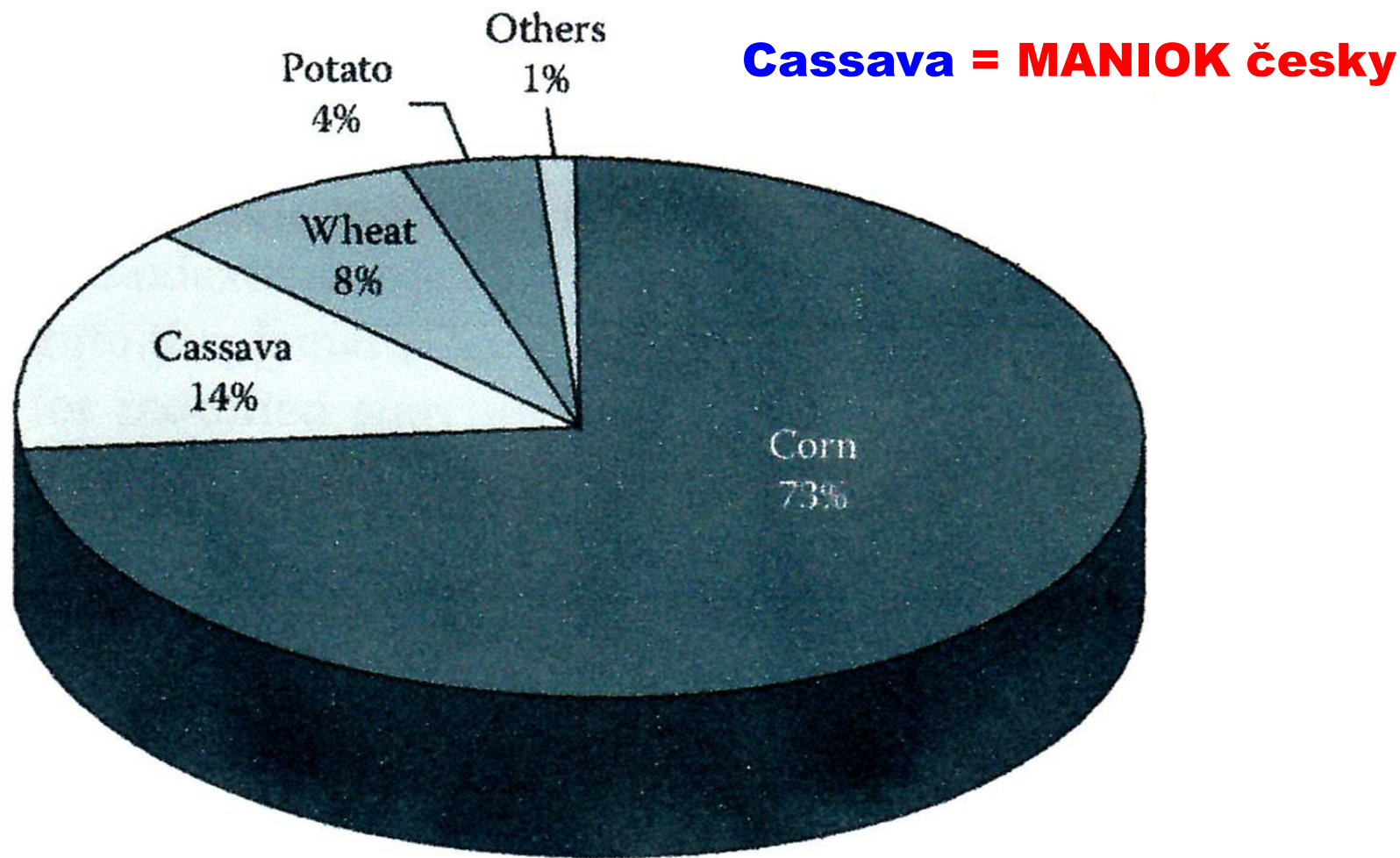


## Velikosti zrn škrobů

- **Brambory:** převážně 10 – 70  $\mu\text{m}$  (ŠIROKÁ distribuce velikostí zrn)
- **Kukuřice:** převážně 20  $\mu\text{m}$  (úzká distribuce velikostí zrn)
- **Pšenice:** dva druhy zrn
  - velikost 1 – 10  $\mu\text{m}$  > škrob B (odpadní produkt, obsahuje proteiny)
  - velikost 10 – 25  $\mu\text{m}$  > škrob A (výrobek)
- **Rýže:** převážně cca. 5  $\mu\text{m}$  (úzká distribuce velikostí zrn)

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

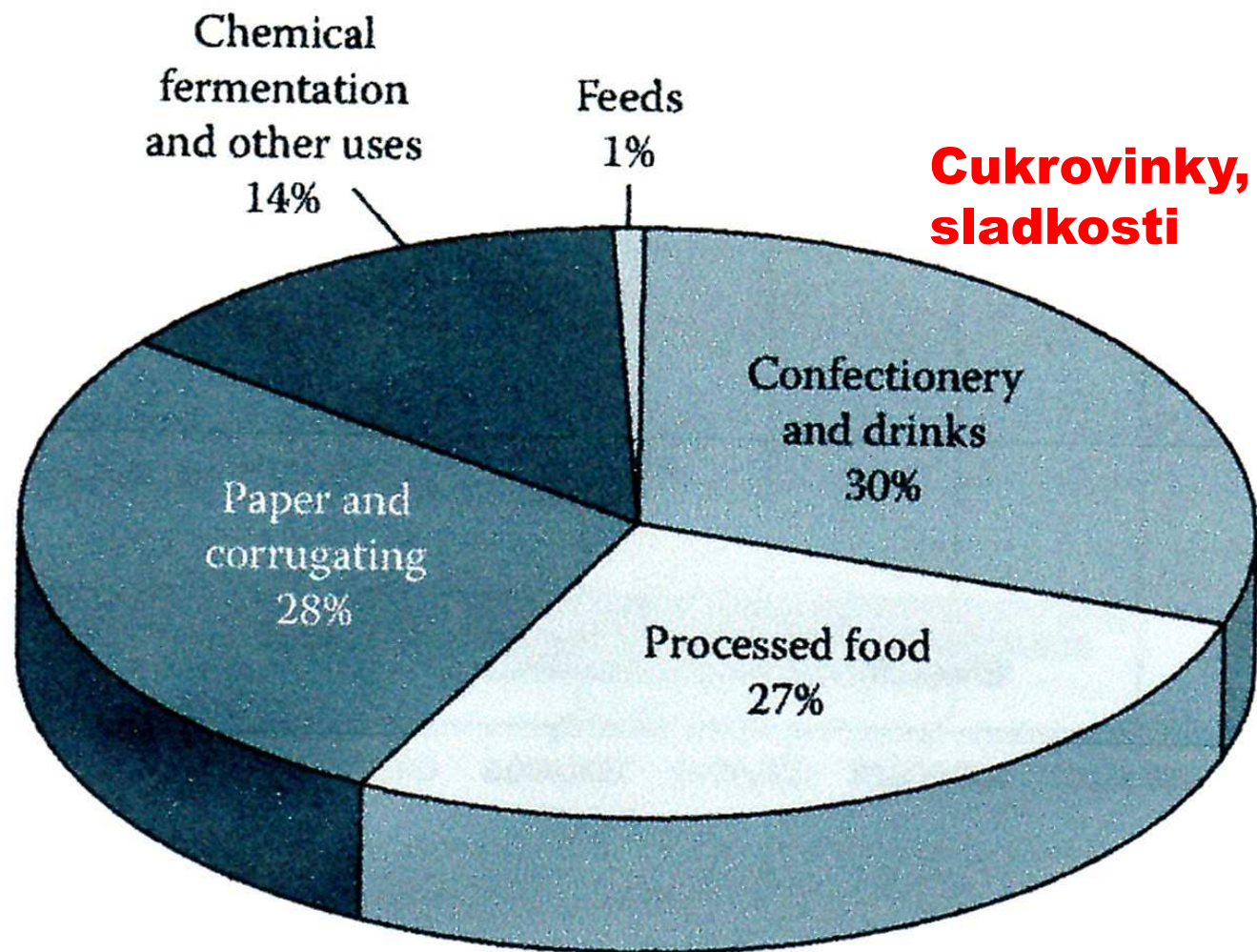
- Světová výroba(1991): 22 milionů tun
- Světová výroba(2011): 70 milionů tun
- **Kukuřičný škrob: 15 milionů tun**
- **Nejvýznamnější plodiny pro výrobu škrobů: kukuřice, brambory, rýže, maniok**
- **Největší výrobci škrobů: USA (kukuřice), státy bývalého SSSR, Nizozemsko, Německo, Polsko (brambory)**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



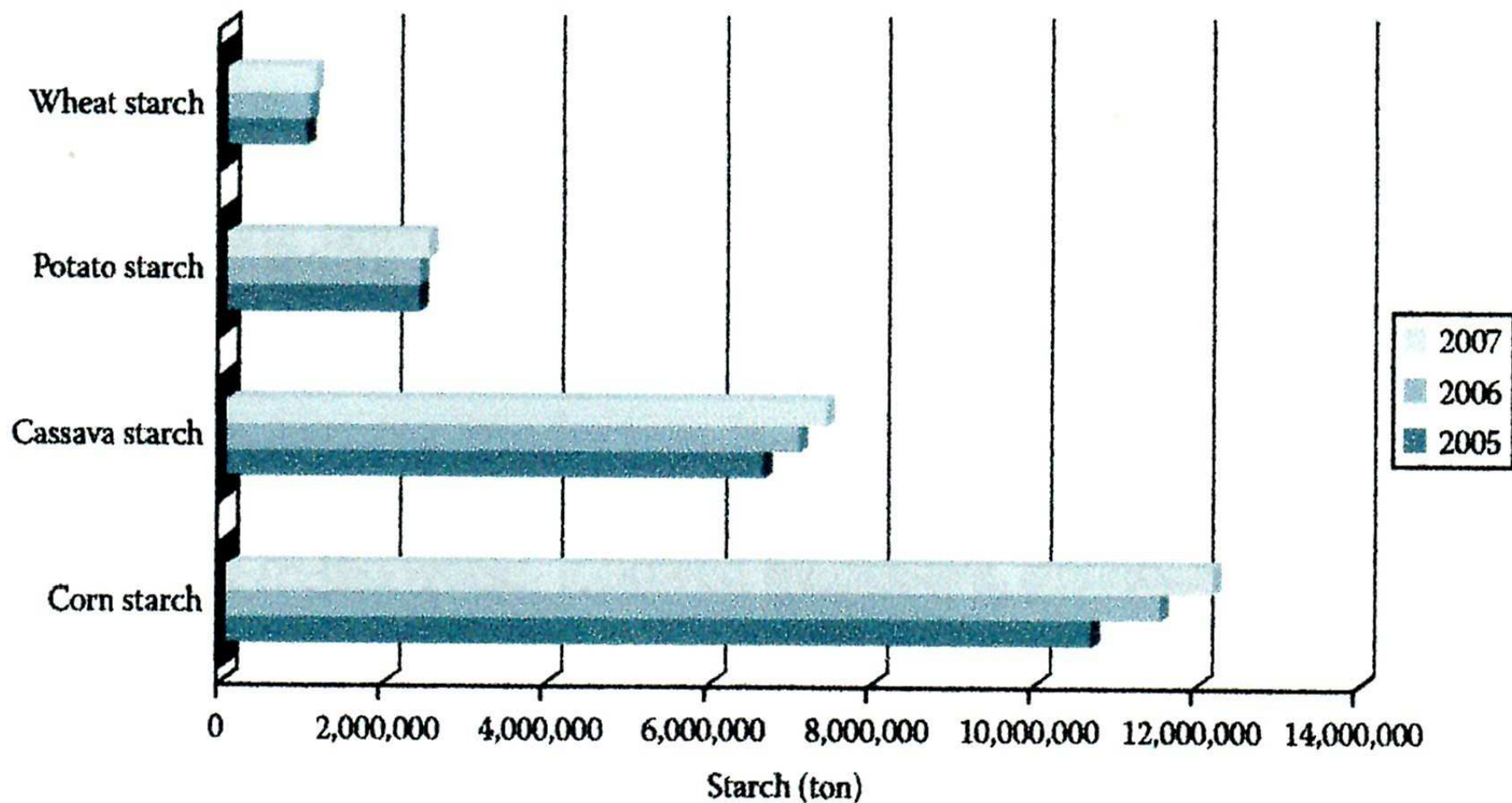
*Figure 1.3* Starch production according to botanic sources. Source: Röper and Elvers (2008).

**Wheat = PŠENICE český**





*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**

# 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 stránka *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.

