



INVESTICE  
DO ROZVOJE  
VZDĚLÁVÁNÍ



učitel chemie  
CZ.1.07/2.2.00/15.0324

Investice do rozvoje vzdělávání

# Inovace profesní přípravy budoucích učitelů chemie

CZ.1.07/2.2.00/15.0324

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



INVESTICE  
DO ROZVOJE  
VZDĚLÁVÁNÍ



učitel chemie  
CZ.1.07/2.2.00/15.0324

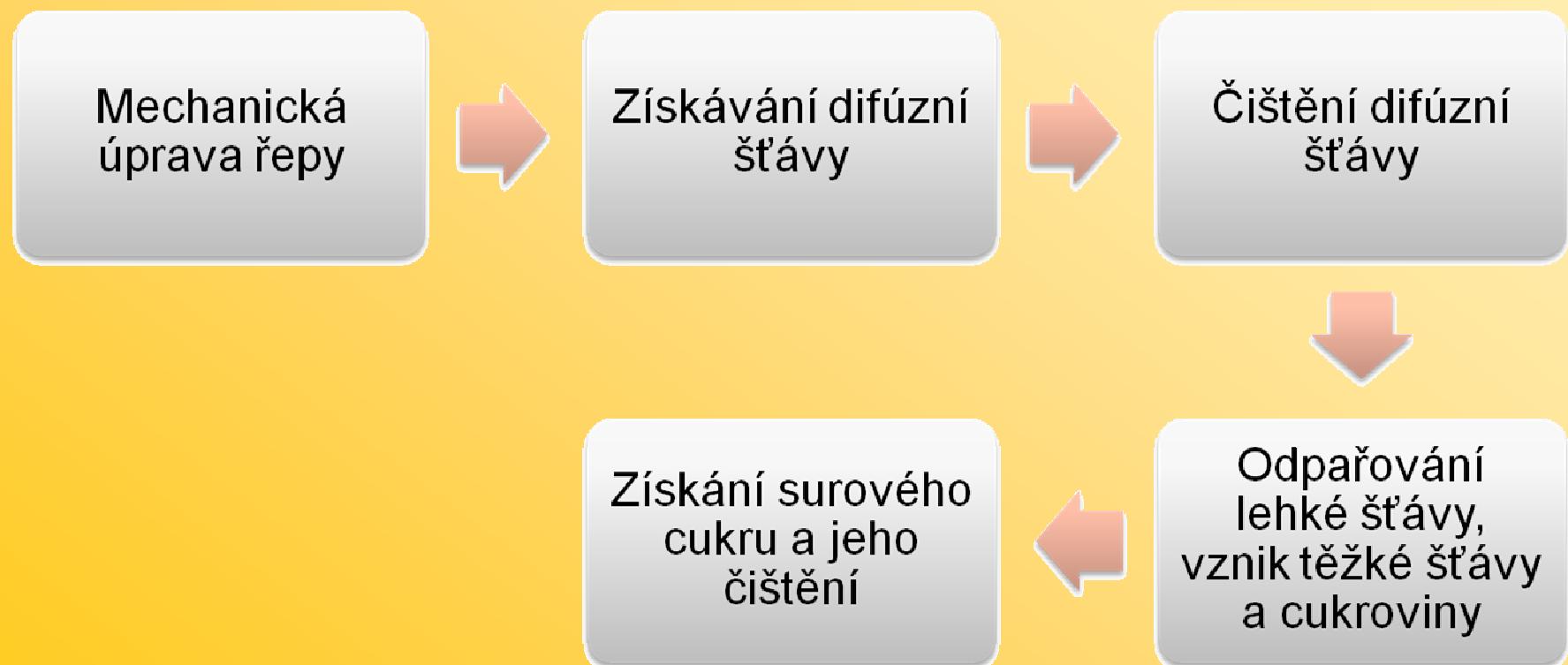
Investice do rozvoje vzdělávání

# Výroba cukru

**Mgr. Jana Prášilová, Prof. RNDr. Jiří Kameníček, CSc.**

*Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.*

# Etapy výroby



# Mechanická úprava řepy

## Cíl:

- očištění řepy
- rozřezání řepy na řízky



## Fyzikálně-chemické pochody:

- rozpustnost

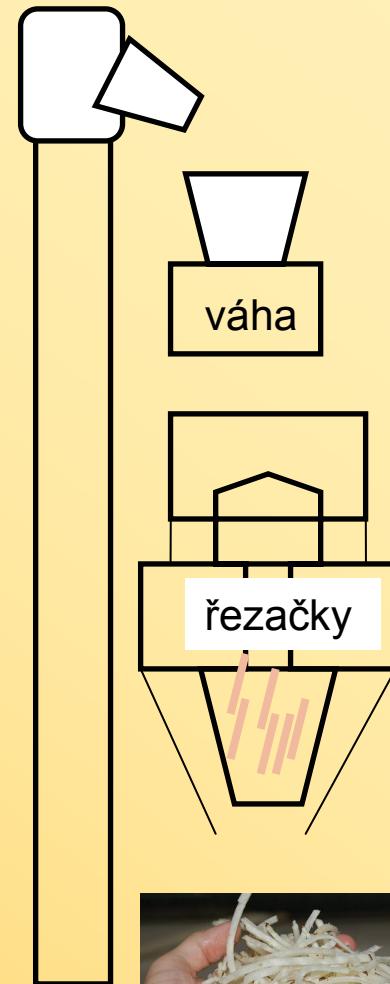
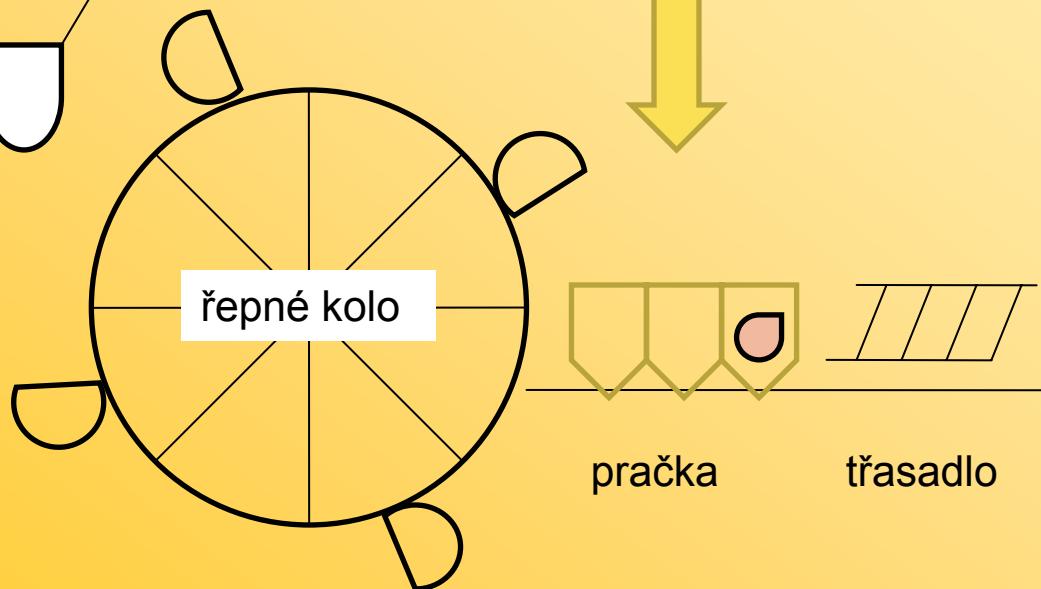
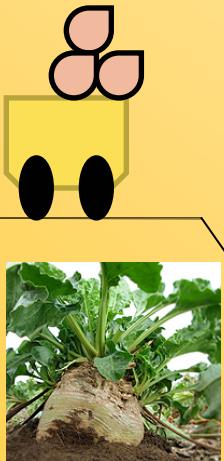
Vstup látek

- bulvy cukrové řepy

Výstup látek

- řepné řízky

jáma s řepným splavem



# Získávání difúzní šťávy

## Cíl:

- vyluhování sacharosy z buněk pletiva řepných řízků
- získání difúzní šťávy

## Fyzikálně-chemické pochody:

- koagulace bílkovin
- difúze

Vstup látek

- řepné řízky
- horká voda

Výstup látek

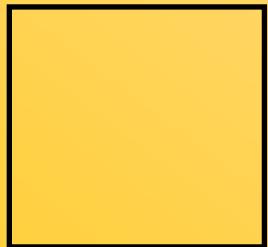
- difúzní šťáva
- vyslazené řepné řízky



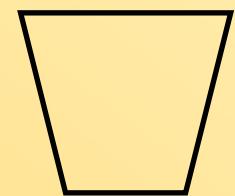
dopravník



difuzér



zásobník difúzní šťávy



řízkolis

horká H<sub>2</sub>O

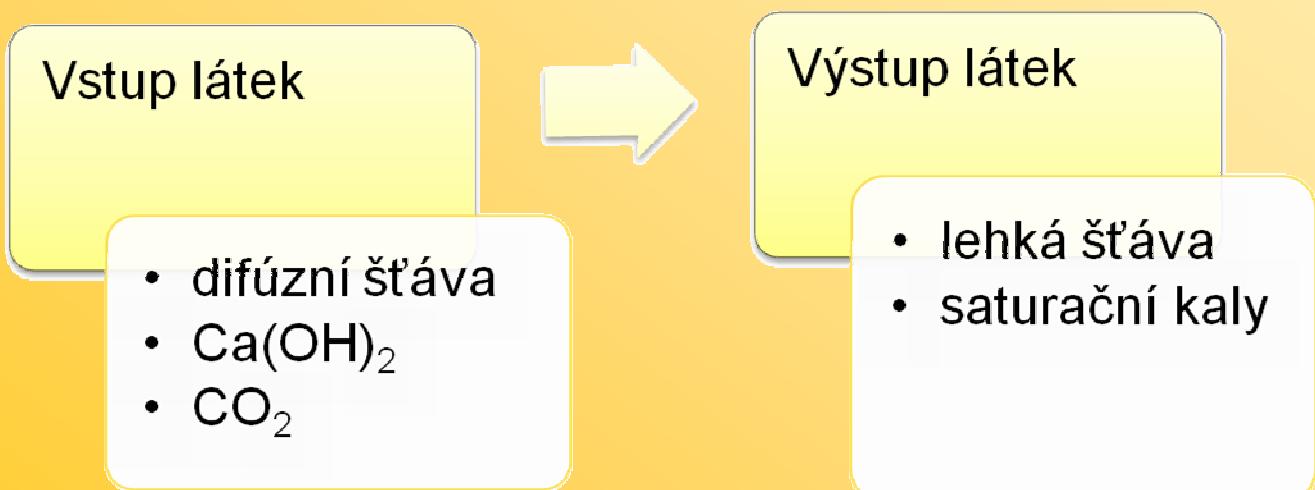
# Čištění difúzní šťávy

## Cíl:

- odstranění necukerných látek z difúzní šťávy
- neutralizace difúzní šťávy
- zisk lehké šťávy

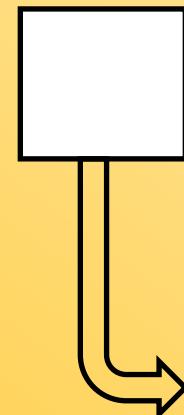
## Fyzikálně-chemické pochody:

- neutralizace
- srážení
- saturace
- filtrace



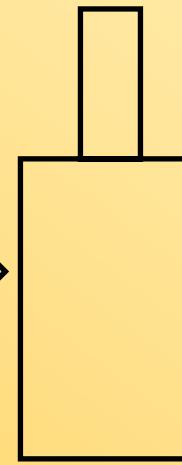
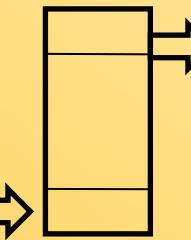
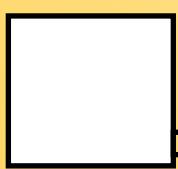
zásobník difúzní  
šťávy

saturák



čeřicí  
nádoba

vyhřívač



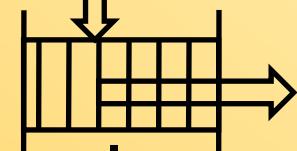
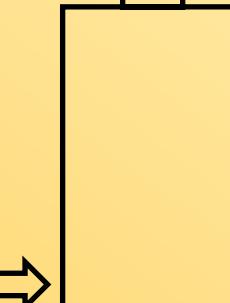
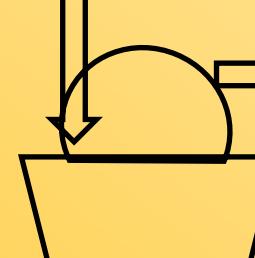
saturační kaly

dekantér

saturák

vyhřívač

kalolis



$\text{Ca}(\text{OH})_2$

$\text{CO}_2$

# Odpařování lehké šťávy, vznik těžké šťávy a cukroviny

## Cíl:

- zahuštění lehké šťávy ke krystalizaci – zisk těžké šťávy
- zisk cukroviny

## Fyzikálně-chemické pochody:

- odpařování
- krystalizace

Vstup látek

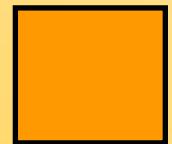
- lehká šťáva

Výstup látek

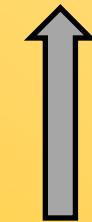
- těžká šťáva
- I. cukrovina

zásobník

**lehké štávy**



filtr



$\text{SO}_2$

výměník tepla

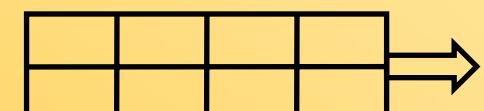
vícečlenná vakuová odparka

brýdová pára

zrnič

zásobník  
**těžké štávy**

**I. cukrovina**



krystalizátor

# Získání surového cukru a jeho čištění

## Cíl:

- oddělení krystalů cukru od matečného sirobu
- zpracování matečného sirobu na další podíl cukru
- očištění surového cukru

## Fyzikálně-chemické pochody:

- odstřeďování
- odpařování
- krystalizace
- vykrývání
- filtrace
- adsorpce

Vstup látek

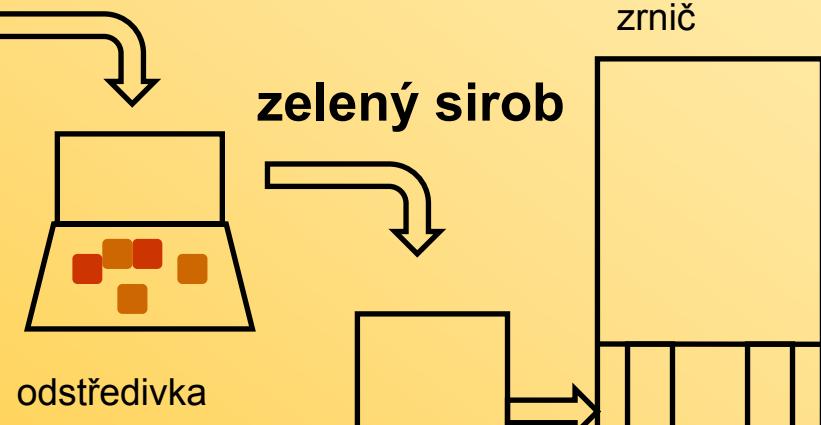


Výstup látek

- I. cukrovina
- surový cukr
- voda
- $\text{Ca}(\text{OH})_2$
- adsorbent

- surový cukr
- zelený sirob
- II. cukrovina
- zadinový cukr
- Melasa
- bílá cukrovina

## I. cukrovina



odstředivka

zelený sirob

zrnič

II. cukrovina



surový cukr

krystalizátor



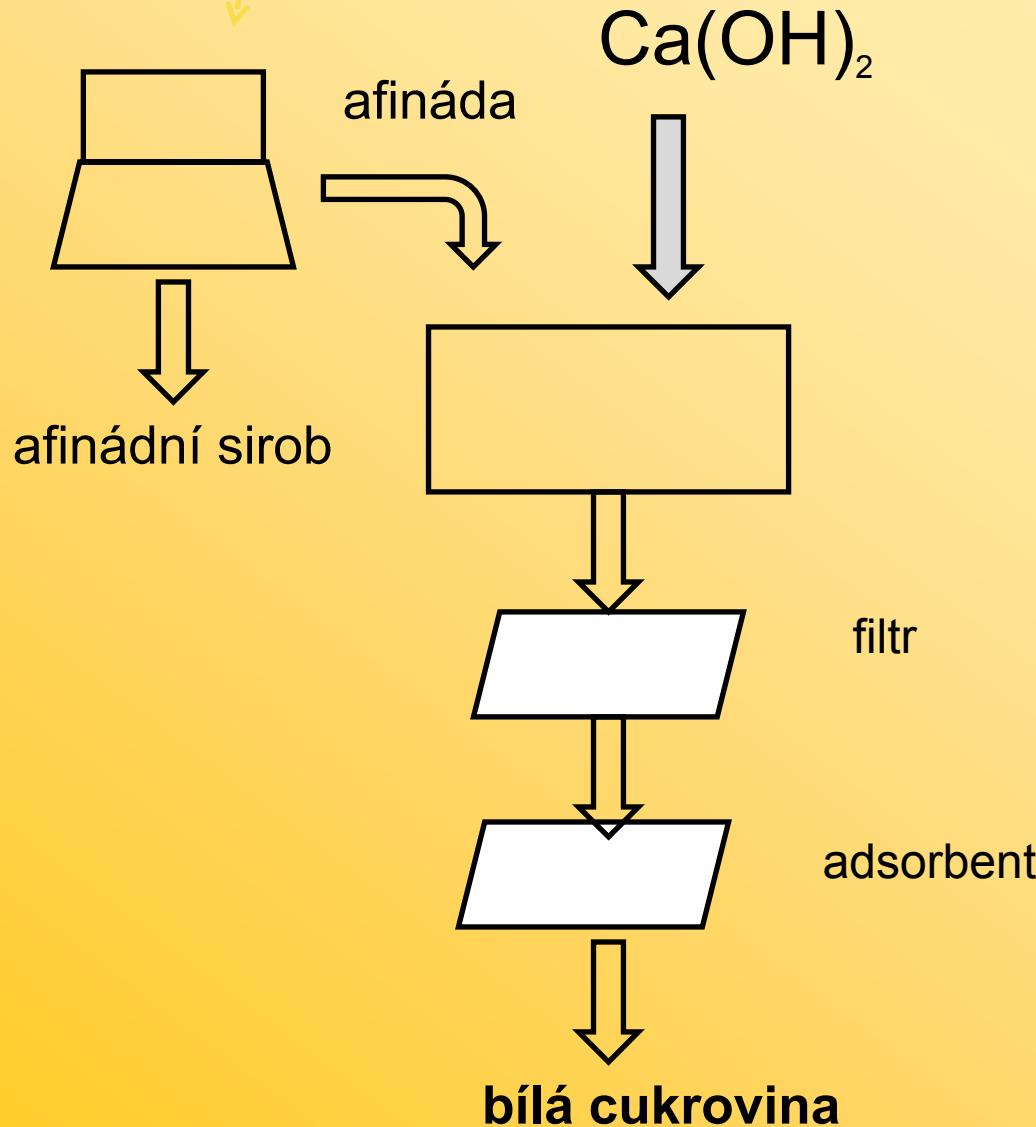
zadinový cukr



melasa



$H_2O$



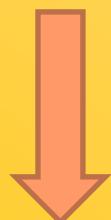
# Shrnutí

Etapa	Fyzikálně-chemické pochody	Vstup látek (suroviny)	Výstup látek (produkty)
Mechanická úprava řepy	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozpustnost</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• bulvy cukrové řepy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• řepné řízky</li> </ul>
Získávání difúzní šťávy	<ul style="list-style-type: none"> <li>• koagulace bílkovin</li> <li>• difúze</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• řepné řízky</li> <li>• horká voda</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• difúzní šťáva</li> <li>• vyslazené řepné řízky</li> </ul>
Čištění difúzní šťávy	<ul style="list-style-type: none"> <li>• neutralizace difúzní šťávy</li> <li>• srážení necukerných láttek</li> <li>• saturace</li> <li>• filtrace sraženin</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• difúzní šťáva</li> <li>• <math>\text{Ca}(\text{OH})_2</math></li> <li>• <math>\text{CO}_2</math></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• lehká šťáva</li> <li>•aturační kaly</li> </ul>
Odpařování lehké šťávy, vznik těžké šťávy a cukroviny	<ul style="list-style-type: none"> <li>• odpařování</li> <li>• krystalizace</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• lehká šťáva</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• těžká šťáva</li> <li>• I. cukrovina</li> </ul>
Získání surového cukru a jeho čištění	<ul style="list-style-type: none"> <li>• odstředování</li> <li>• odpařování</li> <li>• krystalizace</li> <li>• vykrývání</li> <li>• filtrace</li> <li>• adsorpce</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• I. cukrovina</li> <li>• surový cukr</li> <li>• voda</li> <li>• <math>\text{Ca}(\text{OH})_2</math></li> <li>• adsorbent</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• surový cukr</li> <li>• zelený sirob</li> <li>• II. cukrovina</li> <li>• zadinový cukr</li> <li>• melasa</li> <li>• bílá cukrovina</li> </ul>

# Produkty výroby

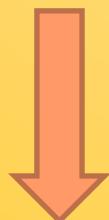


Vyslazené  
řepné řízky



Krmivo  
Kvasný průmysl

Surový cukr



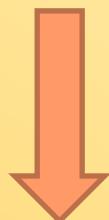
Potravinářský  
průmysl

Melasa



Krmivo  
Kvasný průmysl

Bílý cukr



Potravinářský  
průmysl

# Produkty výroby

Cukr krystal

Krystaly o velikosti  
0,2 – 0,4 mm



Cukr krupice

Krystaly o velikosti  
0,16 – 0,8 mm



Kostkový cukr



Cukr bridž



Cukr moučka



Cukrové homole





INVESTICE  
DO ROZVOJE  
VZDĚLÁVÁNÍ



učitel chemie  
CZ.1.07/2.2.00/15.0324

Investice do rozvoje vzdělávání

# Konec

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.