

5/5 Výroba cukru

Historie

- prvotní sladidlo - med; první zmínka o použití cukru (třtinového) u nás 1344 (Karel IV.)
- koncem 15. st. přivezl Kolumbus třtinu do střední a J Ameriky; cukr byl drahý → malá spotřeba
- snaha o náhradu dováženého cukru cukrem z javoru (ve formě sirupu)
- 1605 Francouz Olivier de Seres objevil cukr v řepě divoké (2 %); 1747 berlínský lékárník Margráff izoloval cukr z řepy; jeho spolupracovník Francouz Achard propagoval výrobu cukru z řepy: vyšlechtil řepu na 8 % cukru, 1801 postavil 1. cukrovar v Polsku (náš 1. cukrovar - Zbraslav 1787)
- řepa se využívala pro intenzifikaci zemědělství, neodebírání půdě živiny; střídavý osev; průměrný výnos: $0,25 - 0,5 \frac{t}{ha} + 0,25 t$ chrástu); 1 ha dává stejné množství krmiva jako 1 ha jetelovin
- cukrová řepa je dvouletá rostlina s cukernatostí 18-20 % (nejvíce ve střední části)

Zpracování řepy

- 1) dovoz řepy a její ukládka (suchá nebo mokrá pomocí proudu vody) volně nebo v silu
- 2) doprava vodou plavicími kanály (zbavení nečistot, lapače chrástu a kamení) nebo suchou cestou
- 3) přesun do pračky (+ desinfekce chlorovým vápnem), pak na třasadlové síto a na váhu
- 4) řezání řepy na co nejdelší řízky (> 5 cm - průřez kosočtverečný nebo stříškový); vážení řízků
- 5) těžení šťávy z řízků - 1/3 extrakcí z otevřených buněk a 2/3 difuzí buněčnou stěnou, která se po zahřátí na $70^\circ C$ se stává pro sacharózu propustnou (do roztoku se rozpouští i další látky - nežádoucí bílkoviny, popeloviny...) → získají se vyloužené řízky (60-65 % na řepu; suší se nebo silážují) + difuzní šťáva (je špinavě hnědá; obsahuje cukry i necukry)
- 6) čištění difuzní šťávy (= čerění vápenným mlékem); odstraní se nečistoty ve formě vápenatých solí
- 7) saturace: přebytek vápenného mléka se odstraní pomocí $CO_2 \rightarrow CaCO_3$
- 8) oddělení kalu ze šťávy na filtrech - látkových plachetkách kalolisu; saturační kal se využívá na hnojivo, pro úpravu kyselých půd, jako přísada do krmiv...
- 9) vyčištění difuzní šťávy → získání lehké šťávy, která se pak odpařuje → získá se těžká šťáva s 60-65 % sacharózy; těžká šťáva se sváří a zahušťuje ve varně - v zrnících do přesycení
- 10) zrna jdou na mísidla s chlazenými lopatkami; odstředivky a třasadla → vzniká I. cukrovina (= směs surového cukru, který je obalený matečným sirobem; má žlutohnědou barvu, je lepkavý)
- 11) afinace (= oddělení surového cukru od sirobu) v odstředivkách: surový cukr se zbavuje vrstvičky matečního sirobu → získá surového (nejjakostnějšího) cukru + zeleného sirobu
- 12) zelený sirob se sváří a krystaluje → II. cukrovina; odstředěním → surový cukr zadinový + sirob (melasa - 5 % na řepu; pro krmiva a kvasný průmysl - výrobu droždí, alkoholu, org. kyselin)
- 13) surový zadinový cukr se rozpouští v lehké šťávě a svařuje na meziproduct - další surový cukr
- 14) rafinace cukru (krystalky cukru se zbavují matečního sirobu - odstraňují se necukry)
- 15) kléry se sváří v zrnících na tzv. rafinádni cukrovinu, která se nechá krystalovat (naočkováním), pak se odstředuje a proběluje → získá rafinovaného cukru a jeho úprava na výrobky; expedice

Cukrová třtina

- víceletá (5-30 let s 5 - 6 úrodami); 13 - 17 % sacharózy (sklizeň za 12-16 měsíců); výnos $0,4 - 0,7 \frac{t}{ha}$
- 1) posekání stvolů, rozsekání na kousky délky 60 cm (musí se zpracovat do 48 hodin, množství cukru skladováním klesá); „řízkování“ na hrubých rýhovaných válcích za vyššího tlaku → „drť“
- 2) na mlécích stolicích se vymačká šťáva (zbytek - vylisovaná třtina je „bagasa“; využívá se jako topivo); čerění, saturace... (obdobu výroby cukru z řepy)

Výrobky z cukru

- A) homole (dříve hlavní výrobek): cukrovina se plní do forem, chlazením krystaluje
- B) kostky - lité (cukrovina jde do forem, zraje, odstředí se, suší, seká na kostky) nebo lisované (cukrovina se lisuje do tyčí, pak seká) - výroba jen v době kampaně; lisované z krystalového cukru (a trochu moučky, pokropené 1,5-2 % vody: každá kostka se lisuje zvlášť, vyklopí na pás, suší při max. $80^\circ C$, aby nekaramelizovala, pak se chladí a balí) nebo tvarované vibrační (formy - kostky s vnitřní teflonovou vrstvou se plní cukrem, vibrační se setřesou na tvar kostky, vyklopí a suší)
- C) krystal (hrubý, jemný, polojemný), krupice, moučka, hygienické balení (pro restaurace...) - 7 gramů
- D) výrobky: cukr přírodní, želírovací (pro zavařování), vanilínový, skořicový, siroby...