

ZÁKLADNÍ TECHNOLOGICKÉ TERMÍNY Z OBORU CUKROVARNICTVÍ

Výkladový slovník cukrovarnických pojmů – část 2.

BASIC TECHNOLOGY TERMS FROM SUGAR INDUSTRY: EXPLANATORY DICTIONARY – PART 2

Jaroslav Gebler, Zdeněk Hotový

Cukr bílý (*white sugar*) – tržní druhy cukru zahrnující cukr jehož kvalita, resp. analytické požadavky jsou uvedeny ve vyhlášce č. 76/2003 Sb. Jsou zde uvedeny: základní znaky, sensorické požadavky, mikrobiologické požadavky, chemické požadavky, balení výrobku, způsob distribuce výrobku, skladovací podmínky, minimální trvanlivost, alergeny, obalový materiál.

Konzumní druhy cukru bílého se dělí podle čistoty cukru (obsahu sacharosy, obsahu anorganických solí – popela a barviv):

- Cukr bílý** – jde o nejběžnější druh cukru používaný v Evropě i Česku. Přibližně lze říci, že se jedná o cukr s těmito parametry: obsah sacharosy min. 99,7 %, obsah reduk. látek max. 0,04 %, vlhkost max. 0,06 %, obsah popela 0,027 % (max. 15 bodů), barva v roztoku je v rozmezí 22,5–45 jednotek ICUMSA (IU), typa max. 4,5 (9 bodů).
- Cukr extra bílý**: obsah sacharosy min. 99,7 %, obsah reduk. látek max. 0,04 %, vlhkost max. 0,06 %, obsah popela 0,0108 % (max. 6 bodů), barva v roztoku je max. 22,5 5 jednotek ICUMSA, typa max. 2,0 (4 body). Je to cukr převážně pro průmysl, kde je zapotřebí, aby cukr nezpůsobil prakticky žádné zabarvení. Někdy je též nazývaný rafináda.
- Cukr polobílý**: obsah sacharosy min. 99,5 %, obsah reduk. látek max. 0,1 %, vlhkost max. 0,1 %, obsah popela není specifikován, barva v roztoku je větší 45 IU. Tento cukr se již jeví vzhledově jako mírně žlutý.

Cukr bílý krystal – zde je uveden výtah z kapitoly Fyzikální a chemické požadavky vyhl. 76/2003 Sb. pro přírodní sladidla:

- sacharosa polarimetricky nejméně 99,7 % hm.,
- ztráta sušením nejvýše 0,06 % hm.,
- barva v roztoku při 420 nm nejvýše 45 IU,
- invertní cukr nejvýše 0,04 % hm.,
- obsah nerozpustných látek nejvýše 50 mg·kg⁻¹,
- bodové hodnocení bílých cukrů nejvýše 22 bodů;
- z toho: popel – body nejvýše 15 bodů,
- barva v roztoku – body nejvýše 6 bodů,
- typová řada – body nejvýše 9 bodů.

Obsahuje neméně 70 % cukru o velikosti krystalů 0,4–2,0 mm. Cukr krystal se balí v sáčcích po 1 kg, papírových pytlích po 25 kg, v papírových nebo polypropylenových pytlích s PE vložkou po 50 kg, v big-bacích podle přání zákazníka (500–1 000 kg), příp. se dodává volně ložený.

Cukr bílý krupice – což je směs menších nebo rozdrcených krystalů stejnoměrného zrnění, volně sypká. Zde je uveden výtah z vyhl. 76/2003 Sb. pro přírodní sladidla – fyzikální a chemické požadavky:

- sacharosa polarimetricky nejméně 99,7 % hm.,
- ztráta sušením nejvýše 0,06 % hm.,
- barva v roztoku při 420 nm nejvýše 45 IU,

- invertní cukr nejvýše 0,04 % hm.,
- obsah nerozpustných látek nejvýše 50 mg·kg⁻¹,
- bodové hodnocení bílých cukrů nejvýše 22 bodů;
- z toho: popel – body nejvýše 15 bodů,
- barva v roztoku – body nejvýše 6 bodů,
- typová řada – body nejvýše 9 bodů.

Obsahuje nejméně 70 % krystalů o velikosti 0,16–0,80 mm a maximálně 5 % krystalů s velikostí nad 1 mm.

Cukr krupice je balený v drobném spotřebitelském balení po 1 kg v sáčcích, po 25 kg v papírových pytlích, po 50 kg v pytlích papírových nebo polypropylenových s PE vložkou, v big-bacích podle přání zákazníka (500–1 000 kg) či volně ložený. Cukr krupice (lidově zvaný těž pískový cukr nebo cukr písek) je směs jemných krystalů, je vhodný na běžné pečení.

Další podrobnosti lze nalézt v uvedené vyhlášce 76/2003 Sb.

Cukr cizí (*stringent sugar*) – viz Zános.

Cukr hroznový – viz Glukosa.

Cukr invertní (invert) (*invert sugar*) – směs glukosy a fruktosy v poměru 1 : 1, vzniká při kyselé hydrolyze sacharosy, patří do látek redukujících (viz Látky redukující). Jeho výskyt v cukrovarském provozu je nežádoucí, protože jednak vzniká na úkor sacharosy, tím pádem představuje ztrátu cukru, jednak jeho příměs mění vlastnosti cukru, zhoršuje např. jeho skladovatelnost. Vznik invertu se potlačuje udržováním zásaditého pH téměř v celé technologii. Ve třetinovém cukrovarnictví je význam invertu výrazně větší.

Cukr moučka (puďr) (*powdered sugar*) – cukr krystalový rozemletý válcovým mlýnem nebo kladivovým desintegrátorem na částice kolem 0,05 mm. Moučka je díky svému velkému specifickému povrchu velmi hygroskopická, proto se někdy do ní přidávají protihrudkující látky v množství 3–5 % (škrob aj.). Během mletí se teplota mletého zboží zvyšuje až na 50 °C, což zvyšuje riziko výbuchu. Proti omezení tohoto nebezpečí se udržuje relativní vlhkost vzduchu mezi 55–65 %. Nezbytným vybavením mlýnice jsou účinné lapače prachu.

Zde je uveden výtah z kapitoly Fyzikální a chemické požadavky dle vyhlášky 76/2003 Sb. pro přírodní sladidla:

- sacharosa polarimetricky nejméně 96,7 % hm.,
 - ztráta sušením nejvýše 0,20 % hm.,
 - invertní cukr nejvýše 0,10 % hm.
- Vyrábí se mletím krystalů cukru na velikost menší než 0,4 mm (min. 95 % částic cukru). Další podrobnosti lze nalézt v uvedené vyhlášce 76/2003 Sb. pro přírodní sladidla.

Cukr moučka s obsahem protihrudkujících látek je volně sypká směs jemně mletých drcených krystalů s protihrudkující látkou E 551 (oxid křemičitý max 0,5 %).

Cukr polarizační (*polarisation sugar*) – bilanční jednotka v určitých produktech, určených jako součin hmotnosti a polarizace dělený 100. Zkratka p.c.

Cukr přírodní (*natural sugar*) – cukr s větším či menším obsahem vlastního nebo cizího matečného sirobu na povrchu krystalů, převážně tmavší (žluté, hnědé barvy). Složením zpravidla odpovídá surovému cukru. Jde o obchodní název, tento cukr je stejně jako cukr rafinovaný/bílý přírodního původu (třtina, řepa), takže v tomto ohledu se neliší, neboť k jejich výrobě vedou tytéž technologické postupy a používá se totéž zařízení.

Cukr řepný (*beet sugar*) – sacharosa, získaná při extrakci a dalším zpracování z bulev řepy cukrové.

Cukr surový (*raw sugar*) – jako označení produktu expedovaného z cukrovaru je v Česku v podstatě historickým pojmem, protože zde nejsou žádné surovarny. Surový cukr je technicky čistá sacharosa, zabarvená do hnědého odstínu ulpělým a v krystalu zarostlým matečným sirobem. Vzniká svářením sirobů, rozlišuje se podle druhu cukroviny, ze které vzniká (např. zadinový, meziproductový apod.). Zpravidla platí, že čím nižší je kvocient čistoty cukroviny, tím vyšší je zabarvení. Nižší čistota představuje také jemnější granulometrické složení surového cukru.

Ve třtinovém cukrovarnictví se vyrábí a expeduje surový cukr v mnoha závodech, od řepného se liší složením necukrů, vyšším obsahem invertu a příjemnou ovocnou vůní.

Cukr tekutý, TC (*liquid sugar*) – vodný roztok cukru (sacharosy) nebo roztok cukru a invertního cukru o definované koncentraci.

Cukr třtinový (*cane sugar*) – sacharosa, získaná lisováním stvolů cukrové třtiny a dalším zpracováním získané třtinové šťávy.

Cukr zadinový (*C-sugar*) – krystalizát poslední žluté, C-cukroviny, jejímž matečným sirobem je melasa.

Cukroměr – viz Areometr.

Cukroskop – viz Krystaloskop.

Cukrovar – rafinerie suchá (*dry refinery, refinery*) – závod, který zpracovává pouze surový cukr z jiných závodů (surováren), žádnou řepu. Suchá rafinerie řepného cukru již v Česku dlouhou dobu neexistuje, jako suchá rafinerie třtinového cukru dnes pracuje cukrovar Zvoleněves. (V 60. až 80. letech fungovaly tímto způsobem závody Čakovice, Kostelec n. L., Mělník a Modřany, které na jaře zpracovávaly třtinový surový cukr z Kuby. V normální kampani však fungovaly jako zánosové smíšenky.)

Cukrovar – smíšenka (*sugar factory*) – tzv. smíšené cukrovarny, ke kterým patří:

- **bezzánosová smíšenka** (*straight refinery*) – typ závodu, který zpracovával řepu a z ní vyráběl bílý rafinovaný cukr, nezpracovával surový cukr z jiného závodu;



Cukrovar ve Zvoleněvsi – dnes se zde rafinuje surový třtinový cukr a vyrábějí další produkty, poslední provozovaná surovarna v Česku (do roku 2001)

- **zánosová smíšenka** (*coprocessing factory*) – která k surovému cukru z vlastní řepy přidávala surový cukr z jiných závodů a rafinovala tuto směs. V dnešní době stávající cukrovarny v Česku pracují jako bezzánosové smíšenky.

Cukrovar – surovarna (*raw sugar factory*) – závod, který zpracovává cukrovou řepu výhradně na surový cukr. Tento typ závodu již v Česku dlouhou dobu neexistuje.

Cukrovar třtinový (*cane sugar factory*) – cukrovar zpracovávající sladkou travinu (třtinu) na rozdíl od řepného, který zpracovává kořenovou rostlinu (řepu). Zásadní rozdíl je v získávání surové šťávy, v řepném cukrovaru se získává extrakcí (viz Extrakce), ve třtinovém lisováním několika válcovými stolicemi uspořádanými za sebou. Další postup je v principu obdobný. Finálním produktem třtinového cukrovaru bývá nejčastěji surový cukr mající příjemnější chuť i vůni než řepný. Surový třtinový cukr lze také rafinovat, obdobně jako surový cukr řepný.

Cukrovina (*massecuite*) – směs krystalů sacharosy a sirobu. Vzniká v zrnících odpařováním vody z cukerných roztoků. Počty cukrovin v jednotlivých typech cukrovarů, řepných i třtinových, jsou (kurzívou jsou uvedeny počty v dřívějších dobách):

Surovarny	Smíšenky	Zánosové smíšenky	Rafinerie
2			
3	3	3	3
	4	4	4
	5	5	5
		6	6
			7

Hmotnostní obsah krystalické fáze (uvařené) spouštěné cukroviny do krystalizátoru bývá max. do 55 %, s klesající čistotou cukroviny (B, C) klesá i pod 40 %. Její složení je:

cukrovina			
sušina			voda
cukr		necukry	voda
vykrytalovaný cukr	rozpuštěný cukr	necukry	voda
vykrytalovaný cukr	matečný sirob		

Cukrovina umělá (*affination massecuite*) – směs krystalů sacharosy (krystalizátu) a sirobu, vzniklá smísením surového cukru se sirobem či klérem. Užívá se při překládání či afinaci surového cukru.

Cukrovina zadinová (*C-massecuite, low-raw massecuite*) – cukrovina posledního stupně krystalizace, tedy s nejnižší čistotou, ze které vzniká zadinový cukr a melasa. Má také nejnižší barvu, nejdelší dobu varu a nejnižší obsah krystalické fáze – kolem 40 %. Její krystalizace nekončí v zrnících, ale pokračuje ve vyzrávací lince za pohybu a snížené teploty.

Cukroviny bílé (*A-massecuite, white massecuite*) – cukroviny pro výrobu bílého zboží (šťávní krystal, rafináda). V současných tříproduktových výrobních schématech to je cukrovina A.

Cukroviny rafinádní (*refinery massecuite*) – cukroviny pro výrobu rafinády. Rozlišují se podle kvality a čistoty na bílé cukroviny 1., 2., 3. rafinádní. Tyto cukroviny se vyskytovaly ve smíšených závodech nebo rafineriích s pěti – či šestiproductovým výrobním schématem. V současných výrobních schématech cukrovarů v Česku se tyto cukroviny již nevyskytují.

Cukroviny žluté (surovárenské) (*yellow massecuite*) – cukroviny vzniklé při výrobě surového cukru. Podle kvality se

rozlišují 1. žlutá = A (yellow), 2. žlutá (meziproduktová) = B (high-raw) a 3. žlutá (zadinová) = C (low-raw). Vzhledem k tomu, že surovárny na českém území již neexistují, patří toto rozdělení minulosti. V současných závodech se užívá tříproduktové výrobní schéma, kde A cukrovina je bílá a další dvě (B, C) jsou žluté.

Cyklon (*cyclone*) – odstředivý proudový odlučovač tuhých částic z plynného nebo kapalného média nebo kapalných částic z plynného média. Rotace média se dosahuje tangenciálním vstupem do horní válcové části cyklonu. V cukrovarnickém průmyslu se používá nejčastěji k odlučování cukerného prachu ze vzduchu na výstupech ze sušáren, u různých systémů odsávajících prach z přesypů při třídění a dopravě cukru, při odlučování kapek cukerného roztoku na výstupu z pěnových odlučovačů. Pokud se používají s kapalným médiem, nazývají se hydrocyklony – např. při odstraňování písku z vápenného mléka.

Čerpadlo kalů (*scum pump*) – čerpadlo pro suspenzi kalu a šťávy, případně kalu a vody.

Čerpadlo objemové (*volume pump*) – čerpadlo, které přečerpá za každou otáčku nebo pracovní zdvih určité množství kapaliny, nezávisle na dopravní výšce samozřejmě při dobré těsnosti pracovních ploch. Patří sem např. čerpadla pístová, vřetenová či zubová.

Čerpadlo řepné (*beet pump, centrifugal pump*) – odstředivé čerpadlo, sloužící k dopravě směsi voda – řepa. Od běžného odstředivého čerpadla v cukrovarském provozu se liší velikostí, ale hlavně počtem 2 až 3 lopatek oběžného kola – lopatky nesmí bránit v průchodu řepným bulvám. Používá otevřené oběžné kolo.

Čerpadlo vřetenové (*spindle pump*) – objemové čerpadlo, v cukrovarnictví používané k čerpání médií s vyšším obsahem pevné fáze jemně rozptýlené, např. k regulovanému odtahu kalného podílu ze zahušťovacích filtrů.

Čerpadlo zubové (*cogged pump*) – objemové čerpadlo, v cukrovarnictví používané k čerpání médií s vyšší sušinou (sacharizací), např. odtoků od odstředivek.

Čeření (*clarification*) – etapa epurace, spočívající v celkovém přidavku vápenného mléka do surové šťávy v množství přibližně 1,2–2 % ř. podle množství necukrů. Dělí se obvykle na předčeření a dočeření. Smyslem předčeření je především reakce organických kyselin s hydroxidem vápenatým k vytvoření nerozpustných vápenatých solí. Účelem dočeření je vytvoření jemné sraženiny CaCO_3 , na jejímž povrchu dochází k adsorpci některých necukrů, obsažených ve šťávě.

Čeření suché (*dry clarification*) – jedna z metod čeření, dnes nepoužívaná, spočívající v přidavku nikoli vápenného mléka, ale práškového CaO nebo Ca(OH)_2 do čeřené šťávy.

Čeřič (*defecator, clarifier*) – technologické zařízení, ve kterém probíhá čeření. Zpravidla míchaná nádoba tvaru svislého válce, tepelně izolovaná, konstrukčně odlišná podle toho, zda v ní má probíhat předčeření či dočeření.

Čeřidlo (*clarifying agent*) – laboratorní termín, jde o činidlo, používané k vyčeření, tedy vysrážení rušivých látek a k odstranění zákalu z roztoku, který má být měřen v polarimetru.

Čeřidlo Herlesovo (*Herles agent*) – čeřidlo používané pro vyčeření roztoků melasy před stanovením polarizace. Herlesovo činidlo I (340 g dusičnanu olovnatého rozpuštěného ve vodě a doplněného na 1 l), Herlesovo činidlo II (32 g hydroxidu sodného rozpuštěného ve vodě a doplněného na 1 l). (HERLES FRANTIŠEK (1861–1938) – český chemik.)

Čeřidlo zinečnaté (*zincum agent*) – čeřidlo pro vyčeření roztoků z vyluhu ze saturačního kalu před stanovením polarizace; používá se při stanovení obsahu cukru v saturačním kalu.



Baterie cyklonů u sušárny cukru

Čidlo (*sensing device, sensor*) – zařízení, které snímá nějakou fyzikální veličinu a přímo ji zobrazuje, ale také ji může převádět na tzv. unifikovaný signál, nebo digitálně prostřednictvím např. protokolu HART (Highway Addressable Remote Transducer, digitální přenos po proudové smyčce), prostřednictvím kterého se může zobrazovat na vzdáleném místě, využívat k regulaci nebo signalizaci překročení daných mezí.

Činidlo flokulační – viz Flokulant.

Čistič saturačního plynu – viz Lavér.

Čištění šťávy – viz Epurace.

Číslo dvojjchromanové (*dichroman number*) – při stanovení CHSK lze jako oxidační činidlo použít dvojjchroman draselný $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ nebo manganistan draselný KMnO_4 . Výsledek se liší podle použitého oxidačního činidla, je tedy nutné stanovení rozlišovat a uvést, které činidlo bylo použito. Odtud číslo dvojjchromanové nebo manganistanové.

Číslo Grutovo, Gr (*Grut number*) – vyjadřuje hmotnostní poměr necukrů (N) k vodě (W) v daném cukrovarnickém produktu obvykle formou zlomku, $\text{Gr} = \text{N}/\text{W}$. Při převodu obsahu necukrů a vody na laboratorně měřené hodnoty dostáváme vztah pro $\text{Gr} = (\text{S} - \text{P}) / (100 - \text{S})$. Jednotka Gr je bezrozměrná, obdobně jako u H čísla.

(GRUT E. W. – český cukrovarník (VÚC Brno), hlavní práce: hodnoty a měření rozpustnosti sacharosy ve vodě (1936), v letech 1937–1939 sestavil tabulky.)

Číslo Herzfeldovo, H (*Herzfeld number*) – rozpustnost; H obecně vyjadřuje při dané teplotě poměr hmotnosti rozpuštěného cukru (P) k hmotnosti vody (W) v daném roztoku: $\text{H} = \text{P}/\text{W}$. Konkrétně platí H pro cukerný roztok blíže neurčený, H_0 pro nasycený čistý ($\text{Q} = 100\%$) cukerný roztok, H_1 pro nasycený technický ($\text{Q} < 100\%$) cukerný roztok.

Rozpustnost cukru v čistých cukerných roztocích je pouze funkcí teploty, v nečistých roztocích jde o velmi složitou problematiku. Obecně s rostoucím obsahem necukrů rozpustnost cukru ve vodě stoupá, závisí nejen na množství necukrů celkově, ale také na zastoupení jednotlivých látek. Řada autorů se v různých místech a obdobích zabývala touto problematikou a je příznačné, že došli k rozdílným výsledkům. Důsledkem toho je, že v literatuře tabelované rozpustnosti cukru v nečistých roztocích je nutné brát pouze jako orientační, což platí pro cukr řepný i třtinový. Viz Koeficient nasycení ($\text{K}_n = \text{H}/\text{H}_0$) a přesycení ($\text{K}_p = \text{H}/\text{HP}$). (HERZFELD ALEXANDER (1854–1928) – německý chemik.)