

# Srážky na dořez při výkupu cukrovky

FINISHING-CUT DEDUCTIONS AT SUGAR BEET PURCHASE

Ivan Konečný – Svaz pěstitelů cukrovky Čech

Velmi častým sporným místem při výkupu řepy je ruční úprava vzorku určeného pro stanovení cukernatosti dodávané řepy. Teorie správného dořezu je známa řadu let jako „Göttingenská norma“ a je stejná pro všechny státy. Dořez vedeme v horní polovině zóny s odumřelými bázemi listových čepelí, pod nejnižší umístěným zeleným řapíkem. Dle dlouhodobé kupní smlouvy cukrovaru Dobrovice se správně seříznutou bulvou rozumí bulva cukrovky zbavená listové růžice a části hlavy rovným hladkým řezem těsně pod nejnižší nasazeným zeleným řapíkem. Přesto že teorie dořezu je známa, vedou se spory, zda pracovníci cukrovarů provádí dořez správně a jak je v cukrovaru využita surovina definovaná ve smlouvách jako srážky na dořez. Nejčastěji používaný způsob dořezu, tzv. „gilotina“ zrychluje operaci, ale také zvětšuje odchylku dořezu. Část kořene, odstraněná dořezem o 1 cm představuje snížení výnosu o 4 až 8 % podle velikosti řepy. Výši srážek při různém dořezu zobrazují obr. 1. a obr. 2.

Hloubkou dořezu je ovlivněna nejen hmotnost dořezu, a tím výše srážek, ale také kvalita materiálu po dořezu, to znamená množství cukru dodaného do cukrovaru a nezaplaceného, přesto, že dořez je v cukrovaru běžně zpracováván. V tab. I. uvádí Luc Rigo z belgického Svazu pěstitelů cukrovky výsledky kontroly dořezu. Od počátku šedesátých let je významně navyšována technologická hodnota kořene. Zvyšováním kvality kořene se zvyšuje i kvalita hlavy. Je zřejmé, že cukernatost skrojky je

podstatně vyšší než byla před lety a nové technologie v cukrovarch dokáží i z této suroviny vyrobit cukr. Výtěžnost při zpracování hlavy může dosáhnout až 80 %. V nižší části hlavy (v místě zbytků po listech) je výtěžnost téměř shodná se zbytkem kořene.

Pracovníci Svazu belgických řepářů sledovali materiál po dořezu cukrovky při výkupu ještě podrobněji. Materiál z dořezaných hlav byl dále rozdělen do tří kategorií (tab. II.).

V jednotlivých státech se sledují srážky celkové (na minerální nečistoty i na dořez), nebo se obě veličiny sledují odděleně. Minimální hmotnost odebraného vzorku je 30 kg. Například v cukrovaru Origny je odebírán pro zjištění srážek na minerální nečistoty vzorek o váze 100 - 120 kg, který je vyprán a zvážen. U velkého vzorku je menší možnost neadekvátního navýšení procenta srážek při přítomnosti kamene nebo hroudy hlíny ve vzorku. Z tohoto již čistého vzorku se odebere vzorek o hmotnosti 40 kg pro zjištění srážek na dořez.

V cukrovaru Dobrovice je odebrán vzorek o hmotnosti 40 až 50 kg, vyprán, dořezán a zvážen. Hmotnost dořezu byla zjišťována jako operace mimo technologii, hmotnost minerálních nečistot je následně dopočítána.

V některých cukrovarch se do materiálu po dořezu vkládají nahnílé řepy, čímž se srážky na dořez zvyšují, ale není ponížena cukernatost ani výtěžnost vzorku. V jiných cukrovarch jsou poškozené a nahnílé řepy ponechány ve vzorku pro

Tab. I. Vliv hloubky dořezu na výši srážek a cukernatosti jednotlivých částí hlav (dle Luca)

	Seříznutá část hlavy (% celé bulvy)			Cukernatost jednotlivých partií řezu (%)			Cukernatost vzorku (%)
	1	2	3	1	2	3	
Rozptyl	4,9 - 9,3	10,1 - 15,4	15,4 - 20,6	12 - 13,7	12,8 - 14,6	13,8 - 15,6	16,0 - 17,9
Průměr	6,7	12,2	18,8	12,9	13,8	14,8	17,0

1 – část hlavy s zelenými listy nebo zbytky zel. listů, 2 – část hlavy, kde jsou stopy po listech, 3 – část hlavy s kompletními cukernými kroužky

Tab. II. Podíl jednotlivých frakcí seřezu na srážkách (dle Luca)

Odrůda	Podíl jednotlivých frakcí hlavy (% celé bulvy)			Cukernatost jednotlivých frakcí hlavy (%)			Výtěžnost jednotlivých frakcí hlavy (%)		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Rozptyl	21,47-37,5	31,1 - 44,4	41,9 - 21,7	5,3 - 8,4	13,1- 14,3	13,7 - 15,6	35,7 - 68,9	79 - 83,8	84,1 - 87,7
Průměr	29,1	41,1	29,8	8,1	14,0	15,1	55,2	82,4	86,1

1 – vrchní část hlavy s listy a řapíky

2 – část hlavy, která musí být odstraněna dle metodiky – jedná se o část s nižší kvalitou než kořen, která ale může být použita pro výrobu cukru

3 – část kořene, která je odstraněna „navíc“, než udává metodika – tato část je kvalitou srovnatelná s kořenem

Tab. III. Průměrné hodnoty srážek v řepařicích zemích Evropy v roce 2006 (dle materiálu CIBE)

Země	Srážky na minerální nečistoty (%)	Srážky na sřez (%)	Celkové srážky (%)
Belgie			16,40*
Česká republika			11,96
Dánsko	7,7	4,5	
Francie	10,10	9,2	
Holandsko	9,6	5,7	
Německo – Porýní	4,5	3,0	
Německo – Sever	3,57	3,72	
Německo – Südzucker			6,7
Rakousko			5,67
Polsko			9,0
Velká Británie			14,85*

\* rok 2005

stanovení cukernatosti. Tím jsou nižší srážky na dořez, ale poškozená řepa snižuje cukernatost. Záleží na podmínkách výkupu, které jsou uvedeny v kupních smlouvách.

V některých společnostech nebo cukrovarech je pro určení srážek používána metoda odhadu. Odhad je velmi subjektivní metoda pro určení výše srážek a její přesnost je závislá na zkušenostech a odpovědnosti pracovníka. Orientační přehled o srážkách v jednotlivých zemích v roce 2006 je uveden v tab. III.

### Stav v České republice

V České republice je při nákupu cukrovky používána jako metoda odhadu, tak metoda stanovení srážek na zařízení Rüp-ro. Při stanovení odhadem by odhadce měl stanovit zvlášť výši srážek na minerální nečistoty a zvlášť výši srážek na dořez.

Při využití metody Rüp-ro spočívá výkup řepy v odebrání vzorku o hmotnosti 40 - 50 kg z každého druhého kamionu a jeho vyprání. Z pračky přejde vzorek na dopravník, kde je osušen horkým vzduchem a poté dořezán dle normy. Čistý a dořezaný vzorek je zvážen a zpracován na řepnou kaši, která je následně analyzována. Z postupu úpravy vzorku řepy je jasné, že sledování hmotnosti dořezu není kontinuální, a provádí se pouze namátkově.

Pracovníci svazu pěstitelů cukrovky Čech provedli poprvé kontrolu dořezu v letech 2001, 2002 s cílem zjistit výši srážek na dořez při výkupu cukrovky. Vzorky byly sledovány v laboratořích společností Cukrovar TTD a Eastern Sugar. V článku jsou uvedeny výsledky z TTD. Společnost Eastern Sugar evidovala ve váhovém podílu dořezu i hmotnost nahnilých řep, což zkresluje výsledek. Výsledky jsou uvedeny v tab. IV. V roce 2007 byly kontroly provedeny v říjnu a listo-

Obr. 1. Příklad srážek při různém sřezu



Tab. IV. Dořez v cukrovaru Dobrovice

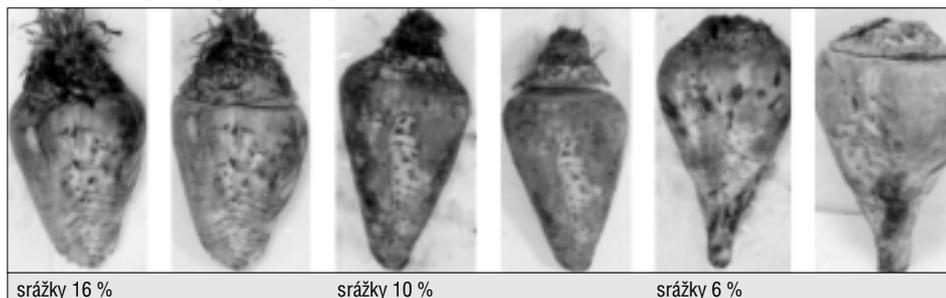
Parametr	Srážka na dořezu (%)	
	Dobrovice 13. 11. 2001*	Dobrovice 17. 10. 2002
Počet odebraných vzorků	23	18
Rozptyl	1,7 - 4,6	2,8 - 8,2
Průměr	3,06	4,22

padu a u dořezu byla zjištěna i cukernatost (tab. V., tab. VI.). Vzorek dořezu je uveden na obr. 3. V horní části je uveden vzorek, jak byl ořezán pracovníky cukrovaru. V dolní části obr. 3. je uveden dále opracovaný vzorek. A nad těmito vzorky byla vedena polemika. Lze říci, že prostor lokalizovaný v „horní polovině zóny s odumřelými bázemi listových čepelí, pod nejnižší umístěným zeleným řapíkem“ je dostatečně velkým pro určení různé hloubky dořezu. Problém je umocněn šikmým sřezem na poli, různým tvarem hlavy nebo retrovegetací.

### Možné řešení problému

Ve Francii je ověřován již 10 let příjem cukrovky bez dořezu. Cílem je definovat výtěžnost cukru za podmínek nulového dořezu. Technologický postup nulového dořezu se skládá

Obr. 2. Další příklady dořezu (zpracováno dle materiálu NFU – Velká Británie)



Obr. 3. Dořez provedený v cukrovaru Dobrovice

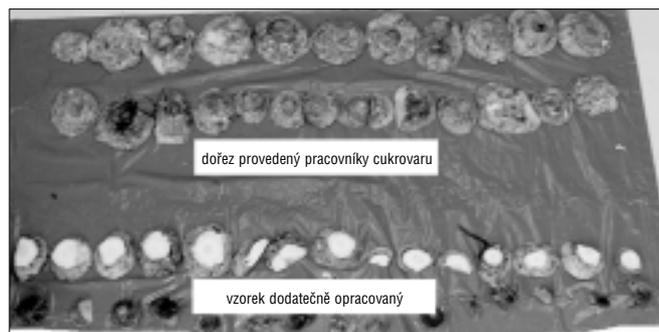


foto: ing. Sobota

z rozdrčení vzorku a stanovení melasového cukru s využitím infračerveného záření. Problém spočívá už v samotném odebrání vzorku, který se skládá ze dvou nesourodých částí – z hlavy se zelenou hmotou a z kořene. Je také diskutováno klasické zjišťování cukernatosti polarizační metodou, protože část hlavy obsahuje větší množství nežádoucích komponentů, které mají optickou otáčivost, jakou má i sacharóza.

Na letošním semináři CIBE přednesli holandsští pěstitelé novou metodu založenou na snímání barvy vzorku, který byl odebrán a vyprán klasickou metodou. Na modrém pásu (pro lepší odlišení pozadí a řepy) je řepa dopravena pod fluoreskující lampu. U řepy, která není dořezána, jsou snímány barvy kořene ze všech stran. Řepa je zpracována na kaši a kaše je analyzována na zařízení Venema, kde je vyměněn pouze software. Metoda je zatím ověřována.

Výsledky provedených testů příjmu cukrovky bez dořezu zatím neumožňují vytvořit ideální rovnováhu ve vztazích pěstitel-dodavatel, ale daly základ k řešení problému v dalších zemích. Systém výkupu bez dořezu je také problematický vzhle-

Tab. V. Kontrola sřezu provedená v cukrovaru Dobrovice 30.10. 2007

Dodavatel	Hrubá hmotnost vzorku (kg)	Srážky na minerální nečistoty (% hrubé hmotn.)	Čistá hmotnost vzorku (kg)	Srážky na sřez (% hm. vzorku bez miner. nečistot)	Srážky celkem (%)	Cukernatost vzorku kořene (%)	Cukernatost seřezu (%)	Cukernatost dořezu (% cukr. kořene)
1	45,8	3,71	41	7,0	10,48	18,9	15,4	81,48
2	46,3	3,02	41,7	7,1	9,94	18,3	14,5	79,23
3	35	2,57	31,3	8,2	10,57	17,85	13,4	75,07
4	48,9	2,66	44	7,6	10,02	18,2	13,7	75,27
5	40,8	3,19	37	6,3	9,31	18,8	13,7	72,87
1	37,9	5,80	33,3	6,7	12,14	19,15	15,7	81,98
2	43,6	3,21	39	7,6	10,55	18,25	14,1	77,26
6	43,7	0,69	39,7	8,5	9,15	17,25	13,2	76,52
7	40,5	3,21	36,2	7,7	10,62	17,95	14,6	81,34
3	36,1	3,05	32,6	6,9	9,70	17,55	13,5	76,92
1	37,6	4,26	33,4	7,2	11,17	19	15,1	79,47
4	48	1,67	43,5	7,8	9,37	18	14,2	78,89
6	50,3	3,18	45	7,6	10,54	17,95	12,8	71,31
2	45,4	2,64	41	7,2	9,69	17,8	14,8	83,15
8	41,3	3,87	37	6,8	10,41	17,55	14,4	82,05
Průměr	42,75	3,12	38,38	7,35	10,24	18,17	14,21	78,19

Obr. 4. Řepa po seřezu – cukrovar Origny-Ste-Benoite (16. 10. 2007)



foto: ing. Tomkuljaková

dem k různé kvalitě práce ořezávače na poli a na odrůdě. V jednom cukrovaru a použitím stejné technologie vzorkování se poměr hlavy na zbytku kořene pohybuje u různých pěstitelů od 5 do 15 %.

V Anglii je hmotnost dořezu v ekvivalentním množství zabudována do hmotnosti řepy. Vzorová kalkulace je uvedena níže.

- Výpočet akceptuje, že výroba cukru z dořezu je obtížnější, než výroba cukru z kořene.
- Dořez není placen stejně jako kořen a proto hmotnost dořezu je upravena na odpovídající hmotnost kořene.
- Výpočet akceptuje nižší cukernatost skrojků.

### Vzorový výpočet

Uvádím vzorový výpočet zvýšení výnosu cukrovky započtením cukru obsaženého ve skrojcích, které jsou odstraněny při úpravě vzorku. Základní údaje pro výpočet:

- hmotnost dodávky . . . . . 29 t,
- hmotnost odebraného vzorku . . . . . 105 kg,
- hmotnost čistého ořezaného vzorku . . . . . 90 kg,
- hmotnost dořezu . . . . . 10 kg,
- hmotnost minerálních nečistot . . . . . 5 kg,
- cukernatost vzorku . . . . . 17,4 %.

**Celkové srážky** = [(hmotnost dořezu (kg) + hmotnost minerálních látek (kg)) : hmotnost odebraného vzorku (kg)] . 100 = [(10 + 5) : 105] . 100 = 14 %

**Hmotnost dořezu na hmotnost odebraného vzorku** = [hmotnost dořezu (kg) : hmotnost odebraného vzorku (kg)] . 100 = [10 : 105] . 100 = 9,5 %.

**Hmotnost čistě řepy v dodávce** = hmotnost dodávky (t) × [1 – celková srážka (%)] = 29 × [1 – 0,14] = 24,94 t.

**Hmotnost dořezu v dodávce** = hmotnost dořezu (%) × hmotnost dodávky (t) = 0,1 × 29 = 2,9 t

**Hmotnost dořezu na čistou řepu** = [hmotnost dořezu v dodávce (t) : hmotnost čistě řepy (t)] . 100 = [2,9 : 24,94] . 100 = 11,628 %. Hmotnost dořezu nad 11 % není dle dohody mezi pěstitelům a cukrovarem proplácena.

Tab. VI. Kontrola sřezu provedená v cukrovaru Dobrovice 6.11. 2007

Dodavatel	Hrubá hmotnost vzorku (kg)	Srážky na minerální nečistoty (% hrubé hmotn.)	Čistá hmotnost vzorku (kg)	Srážky na sřez (% hm. vzorku bez miner. nečistot)	Srážky celkem (%)	Cukernatost vzorku kořene (%)	Cukernatost sřezu (%)	Cukernatost dořezu (% cukr. kořene)
1	42,5	7,06	37,6	4,81	11,53	19,2	15,2	79,17
2	39,8	6,78	35,1	5,39	11,81	17,15	13,3	77,55
3	43,9	7,97	38,5	4,70	12,30	17	13,2	77,65
4	36,4	5,77	32,5	5,25	10,71	18,05	12,5	69,25
5	51,4	6,42	46	4,37	10,51	17,6	13	73,86
2	45,9	7,84	40,1	5,20	12,64	18,05	12,5	69,25
6	47,9	5,64	43,2	4,42	9,81	18,55	13,3	71,70
2	42,6	7,75	37,3	5,09	12,44	18,3	12,5	68,31
7	42,6	5,16	38,3	5,20	10,09	19,6	12,9	65,82
8	42,5	4,24	38,2	6,14	10,12	17,4	13,2	75,86
5	38,6	5,44	34,5	5,48	10,62	16,85	13,2	78,34
1	25,4	7,48	21,8	7,23	14,17	18,75	13,4	71,47
2	42,9	5,83	37,9	6,19	11,66	18,35	13,5	73,57
5	48,1	3,95	43,4	6,06	9,77	18,05	13,6	75,35
6	48,9	5,93	43,6	5,22	10,84	17,55	13,3	75,78
Průměr	42,63	6,22	37,87	5,38	11,27	18,03	13,24	73,53

**Využitelná hmotnost dořezu** = hmotnost čisté řepy (t) × hmotnost dořezu na čistou řepu (%) = 24,94 × 0,11 = 2,743 t.

**Čistá hmotnost dořezu** = využitelná hmotnost dořezu (%) × faktor dořezu (%) = 2,743 × 0,2952 = 0,81 t.

Faktor dořezu je procentická hodnota odsouhlasená Svazem pěstitelů a cukrovarnickými společnostmi – dohoda je většinou na hodnotě 29,52 %.

Hodnota cukernatosti vzorku 17,4 % je základem pro výpočet upravené hmotnosti skrojků. **Pro výpočet cukernatosti skrojků** se bere za základ cukernatost 75 % cukernatosti vzorku = (17,4 × 0,75) = **13,05 %**.



#### Kontaktní adresa:

Ing. Ivan Konečný, CSc., Svaz pěstitelů cukrovky Čech, 294 46 Semčice 69, Česká republika, e-mail: spcc@quick.cz

Snížení cukernatosti ve skrojcích o 25 % cukernatosti vzorku odpovídá i našim měřením.

**Upravená hmotnost dořezu** = 0,81 tun × přepočítávací koeficient 0,72 (korekce hmotnosti cukrovky při cukernatosti odlišné od 16 % – viz tabulky IPA, nebo vzorec pro přepočet množství cukrovky uvedený v dlouhodobé kupní smlouvě) = 0,583 t.

- Min. srážky . . . . . 4,76 %,
- dořez . . . . . 11,63 % z čisté hmotnosti,
- cukernatost . . . . . 17,4 %,
- upravená hmotnost = hmotnost čisté řepy v dodávce × index přepočtu na 16 % = 24,94 × 1,1319 = 28,23 t.

#### Závěr

Objektivní určení velikosti srážek při dořezu cukrovky je závažný problém, který je řešen v mnoha řepářských zemích. Dosažené výsledky jsou však zřejmými minimálně, v České republice není problém řešen vůbec. Výnos cukru je při stanovení srážek na dořez ovlivňován především hmotností dořezaného materiálu, cukernatostí podstatně méně. Množství dořezaného materiálu je dáno kvalitou práce ořezávače na poli, průběhem počasí a způsobem dořezu v laboratoři. V zahraničí bylo zjištěno, že výše srážek je ovlivněna též odrudou, u nás tento vztah nebyl sledován.

V roce 2001 se poměr hmotnosti dořezu k čisté hmotnosti kořene pohyboval v rozmezí 2 až 5 %, v roce 2002 v rozmezí 3 až 8 %. Výsledky z roku 2007 uvádí tab. V. a VI. V letech 2001, 2002 nebyla cukernatost dořezu stanovena. V roce 2007 činila cukernatost dořezu 78 %, respektive 73 % cukernatosti kořene. V letech 2000 a 2001 činily srážky na minerální nečistoty podstatnou část celkových srážek.

V roce 2007, kdy byla veškerá cukrovka překlepána, byly celkové srážky podstatně nižší v porovnání s léty 2000 - 2001 a převažovaly srážky na dořez.

Zatím není aktuální výkup bez dořezu. Optimálním řešením však může být přístup Svazu britských pěstitelů cukrovky.

#### Rady pro pěstitele při výkupu cukrovky

1. Pěstitel by měl být přítomen při příjmu cukrovky. Správný dořez a odhad velikosti srážek může být zajištěn jen důsledným a pravidelným sledováním dořezu.
2. Nedodržováním podmínek, uvedených v kupní smlouvě přichází dodavatel cukrovky o hmotu kořene a přírůstek digestce není ke ztrátě hmotnosti kořene adekvátní.
3. Na základě získaných informací může pěstitel seřízením strojů ovlivnit kvalitu dořezu řepy pro příští dodávku.
4. Průběžným sledováním si můžete ověřit, že kvalita dořezu je odlišná i u jednotlivých odrůd.
5. Velikost dořezu je vyšší po retrovegetaci (nové olistění bulvy po suchém období nebo likvidaci listové plochy chorobami, škůdci nebo kroupami).
6. Špatně seřezaná řepa pochází také z porostů mezerovitých, nebo z porostů vzcházejících etapovitě.
7. Srážky na organické příměsi jsou vyšší z porostů silně zplevelých nebo z porostů s výskytem plevelných řep.