

**ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE  
PROVOZNĚ EKONOMICKÁ FAKULTA  
KATEDRA OBCHODU A FINANČÍ**



**JAKOST A ZPENĚŽOVÁNÍ CUKROVKY NA TRHU**

**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

**Autor bakalářské práce: David Opatrný**

**Vedoucí bakalářské práce: doc. Ing. Kateřina Kovářová, Ph.D.**

**© Vlašim 2011**

### **Prohlášení**

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma: **Jakost a zpeněžování cukrovky na trhu** vypracoval samostatně a použil jen pramenů, které cituji a uvádím v přiloženém seznamu literatury.

Ve Vlašimi dne 9. 3. 2011

Podpis autora: .....

## **Poděkování**

Děkuji **doc. Ing. Kateřina Kovářová, Ph.D.** za vedení, podporu a ochotnou pomoc při vypracování této bakalářské práce.

David Opatrný

# **Jakost a zpeněžování cukrovky na trhu** **Quality and realisation of sugar beet on the market**

## **Souhrn**

Jedna z nejdůležitějších komodit v České republice je cukrovka neboli cukrová řepa. Obecná charakteristika cukrovky napomáhá se blíže seznámit se specifickými vlastnostmi, významem a anatomickou stavbou.

Kvalitu a výnos cukrovky ovlivňuje celá řada faktorů, od půdních podmínek, přizpůsobení pěstování technickým a chemickým potřebám cukrovky až po její skladování.

Na kvalitu komodity jsou kladeny nároky prostřednictvím jakostních norem, které slouží jako kritéria pro obchodování. V posledních letech po zavedení společné organizace trhu s cukrem došlo k výrazným změnám jak cen, tak i norem.

**Klíčová slova:** Cukrovka, jakost, zpeněžování, trh

## **Summary**

One of the most important commodities in the Czech Republic is sugar beet. General characteristics of sugar beet helps to become familiar with specific characteristics, importance and anatomical structure.

The quality and yield of sugar beet is affected by a number of factors, from soil conditions, adaptation and growing technical needs of the chemical to sugar beet storage.

The quality of commodities are subject to claims by quality standards that serve as criteria for trading. In recent years the introduction of a common market for sugar has made significant changes in both prices and standards.

**Key words:** Sugar beet, quality, realization, market

## Obsah

<b>1. Úvod .....</b>	<b>2</b>
<b>2. Cíl práce.....</b>	<b>4</b>
<b>3. Literární rešerše.....</b>	<b>5</b>
3. 1 Charakteristika cukrovky.....	5
3. 1. 1 Charakteristika okopanin.....	5
3. 1. 2 Historie cukrovky, cukrová třtina.....	5
3. 1. 3 Vědecká klasifikace plodiny.....	7
3. 1. 4 Požadavky na prostředí, agroekologie a osevní postup.....	10
3. 1. 5 Choroby a škůdci.....	11
3. 1. 6. Kořeny, bulva, listy a stonek cukrovky, generativní orgány.....	12
<b>3. 2 Jakost cukrovky.....</b>	<b>15</b>
3. 2. 1 Kritéria posuzování jakosti cukrovky.....	15
3. 2. 2 Chemicko - technologické složení bulvy cukrovky.....	18
3. 2. 3 Technologická jakost cukrovky.....	20
3. 2. 4 Půdní prostředí.....	22
3. 2. 5 Hodnocení růstu a vývoje cukrovky.....	23
3. 2. 6 Skladování cukrovky.....	23
<b>3. 3 Zpeněžování cukrovky.....</b>	<b>25</b>
3. 3. 1 Dotace SAPS, TOP UP a SSP.....	26
3. 3. 2 Norma ČSN 46 2110 – Cukrovka.....	27
3. 3. 3 Vývoj cen zemědělských výrobců cukrové řepy.....	28
3. 3. 4 Minimální cena cukrové řepy.....	29
3. 3. 5 Základní cena a nákup cukrové řepy na výrobu cukru C.....	31
3. 3. 6 Cukerní reforma v České republice.....	32
3. 3. 7 Kvóty a ČR.....	33
<b>4. Diskuze – Trh s cukrem v EU.....</b>	<b>35</b>
4. 1 Společná organizace trhu s cukrem.....	35
4. 2 Ekonomika výroby ČR před vstupem do EU a po vstupu.....	40
<b>5. Závěr .....</b>	<b>42</b>
<b>6. Seznam literatury.....</b>	<b>44</b>
<b>7. Přílohy.....</b>	<b>50</b>

## 1. Úvod

Mnohostranný význam cukrové řepy je uplatněn v několika odvětvích průmyslu-cukrovarnický průmysl zpracovává produkty cukrovarské výroby (např. líc z melasy), dále krmivo poskytující chrást, melasu a řízky. V dnešní době se nabízí myšlenka vysokého potenciálu cukrové řepy pro výrobu bioethanolu a bioplynu. Cukrovka patří mezi energeticky nejvýnosnější plodiny na Zemi, protože produkuje nejvíce sušiny a živin. Svým energetickými výnosy daleko předčí jak brambory, tak i obilí. Jediné, o čem by se mohlo říci, že disponuje podobně značnými výnosy, je kukuřice.

Jako zajímavost je možné uvést výrobu nápojů a sirupu, které jsou extrahovány přímo z plodiny samotné. V poslední řadě je možné využít produkty vznikající zpracováním plodiny, mezi něž patří betain a uridin, což jsou chemické látky dále používané v chemickém průmyslu.

V roce 2009/2010 byla sklizena cukrová řepa z odhadnuté plochy 53 200 ha, což je o 1 911 ha více než v předešlých rocích 2008/2009. Z uvedené plochy bylo použito 44 500 ha na výrobu cukru, při kterém měly bulvy výnos 57,70 t/ha. Na výrobu kvasného lihu a i k jiným účelům bylo sklizeno jen 8 700 ha, což znamená, že bylo k těmto účelům použito 559 000 t cukrové řepy.

Na výrobu cukru bylo v roce 2009/2010 podle odhadu ke dni 4. 11. 2009 zpracováno 2 566 000 t řepy, u níž byla naměřena průměrná cukernatost ve výši 18,30%. V letošním roce 2009/2010 má být vyrobeno 430 000 t bílého cukru z řepy, z čehož si můžeme vyvodit nárůst 15 327 t. Bilanční melasy bude vyrobeno poměrné množství odpovídající 86 000 t.

Důležitým faktem jsou i statistiky produkce a spotřeby cukru ve světě, ze kterých vyplývá, že v roce 2009/2010 dojde ke zvýšení světové produkce cukru (podle společnosti F. O. Licht) z října roku 2009 na 156 860 000 tun-meziročně se jedná o zvýšení o 6 895 000 tun hlavně na území Asie a Jižní Ameriky. Mírně každý rok roste světu i spotřeba cukru, která nyní podle odhadů čítá 159 538 000 tun. Z toho je jasně patrné, že za posledních deset let vzrostla světová spotřeba cukru již o 30 800 000 tun, čímž je nepřímo dokázána stále větší žádanost komodity, jak na trhu, tak v zemědělství a průmyslu. Bohužel dochází i k úbytku cukru ve světových konečných zásobách, které nyní klesly (k 30. září 2009) na 70 860 000 tun.

Do budoucna se očekává, že cukrovka bude stále lukrativnější komoditou, neboť stále stoupá spotřeba cukru a je nutné hledat stále nové a nové plochy k pěstování,

intenzivnější odrůdy a v neposlední řadě také hnojiva, která dokáží cukrovku ochránit před škůdci, kterých se pěstitelé tolik obávají a snaží se je vyhubit.

Z celosvětového hlediska se snaží státy snižovat, v nejlepších případech dokonce rušit cla na vývoz a dovoz cukru, proto se i méně vyspělým, dokonce rozvojovým státům, vyplatí komoditu pěstovat a snažit se vyrobit nadbytek cukru. Na druhou stranu se v Evropě stávají příteží kvóty pro výrobu, proto státy, které dříve byly soběstačné ve výrobě, ba dokonce značnou část výrobků vyvážely do cizích zemí, jsou nyní nuceny cukr, a bohužel i cukrovku kupovat od států, které nejsou vázány kvótami a mohou se pěstování věnovat bez omezení. Kvóty jsou ale naopak vyváženy dotacemi od Evropské unie, které jsou rozdělovány, aby pomohly kvótami znevýhodněným zemědělcům, což je dobré pro rozvoj moderních pěstitelských postupů a pro zefektivnění pěstování cukrové řepy.

## **2. Cíl práce**

Hlavním cílem bakalářské práce byla jakost a zpeněžování cukrovky na trhu. Tento hlavní cíl byl rozdělen na následující dílčí cíle:

1. Charakteristika cukrovky
2. Jakost cukrovky a její činitelé
3. Zpeněžování cukrovky
4. Trh s cukrem v EU



### **3. 1 Charakteristika cukrovky**

#### **3. 1. 1 Charakteristika okopanin**

Okopaniny jsou polní plodiny poskytující produkty s nízkým obsahem sušiny (10–30%), což společně s jejich morfologickými a biologickými vlastnostmi ovlivňuje postupy pěstování, sklizně, posklizňové úpravy a skladování. Jsou to velmi produktivní plodiny, schopné poskytovat vyšší hospodářské výnosy než jiné plodiny. Většinou jsou producenty energeticky bohatých látek, které se jako zásobní látky ukládají ve zdužnatělých rostlinných orgánech (stoncích, oddencích, kořenech).

Význam okopanin je dán vysokými produkčními schopnostmi organických látek (cukry, škrob, inulín), které zabezpečují energetickou složku výživy lidí a krmení zvířat. Produkce vitamínů a minerálních látek je důležitá pro výživu lidí a krmení zvířat. Látkové složení okopanin se využívá pro přímou výživu (brambory) nebo se z nich průmyslově vyrábějí významné produkty (cukr, škrob, kávovinové náhražky, ...). Dále se okopaniny používají ke krmení hospodářských zvířat; zkrmují se buď přímo nebo se silážují, paří, popřípadě suší. V živočišné výrobě se zužitkovávají zbytky po jejich průmyslovém zpracování (zdrtky, řízky, melasa apod.). Okopaniny mají velký význam i v soustavě hospodaření na půdě (PULKRÁBEK, 2009).

Okopaniny patří k polním plodinám s velkou listovou plochou. To spolu s morfologickou stavbou rostlin vyžaduje dosti stejnoměrné rozmístění rostlin v porostu. Zpočátku poměrně pomalu rostou, proto je nutné ošetřování mezi řádky a v řádku až do zapojení porostu. V minulosti se tak dělo ručním okopáváním – odtud název "okopaniny" a později z toho vzniklo pro širokořádkové plodiny označení "kultura okopaninová". Produkty okopanin se oproti většině polních plodin liší nízkou koncentrací sušiny (PULKRÁBEK, 2009).

#### **3. 1. 2 Historie cukrovky, cukrová třtina**

Nejstarší forma řepy vznikla dle Lippmanna na Sicílii ve 2. tis. př.n.l. jako zahradní plodina. V antickém Řecku a Římě byla pěstována i jako lékařská rostlina. Uvedení řepy do kultury a výběr její listové formy proběhl již ve třetím tisíciletí př.n.l. v Mezopotámii. Z raného středověku pocházejí zprávy o pěstování řepy z kláštera v St. Gallénu a ze statků

Karla Velikého. Z tehdejšího Burgundska, kde byla pěstována jako krmivo pro zvířata, pochází i naše lidové označení krmné řepy “burgyně” nebo “burák”. Z 18. století je znám popis řepy, který podal Linné.

V řepě objevil sladkost šťávy Francouz Olivier de Serres (1605), který shledal obdobu se šťávou ze třtiny. Poprvé vyrobil cukr z řepy roku 1747 Andreas Sigismund Marggraf. Teprve jeho žák Franz Karl Achard se pokusil ve Slezsku v roce 1796 o výrobu cukru z řepy ve velkém a v roce 1799 dostává řepa název “cukrová”. Cukrovka jako technická plodina začala být využívána asi před 200 lety. V tomto období začíná pokusné pěstování cukrovky i v Čechách. V 80. letech 19. století začínají u nás šlechtit cukrovku Zapotil, Josef Wohanka a Proskowetz. Od roku 1912 se datuje budování šlechtitelské stanice v Semčicích (nyní Řepařský institut), kde se proslavil šlechtěním Václav Stehlík. Jeho dobrovické odrůdy A (dnes V – výnosová), N (normální) a C (cukernaté) se dodnes využívají jako výchozí materiál ve šlechtění. V současném šlechtění cukrovky jsou využívány i postupy s genetickými manipulacemi s cílem získat nové vlastnosti zlevňující technologii pěstování (PULKRÁBEK, 2007).

Cukrovka má plodinu sobě velice podobnou, která se nazývá cukrová třtina. Ta roste za mnohem výhodnějších podmínek, než cukrová řepa. Dopadá na ni více slunečních paprsků a má i více vody, proto se v jejích buňkách vytváří více cukru, než v cukrové řepě. Cukrová třtina je pěstována hlavně v rozvojových státech, neboť na cukrovou řepu se vztahují mnohé limity a kvóty (daně, ekologie, mzdy a další), které nemusí být v méně rozvinutých státech dodržovány. Je zde také mnohem levnější pracovní síla a úrodnější panenská půda tropických pralesů.

Cukrová řepa je pěstována hlavně v mírném a subtropickém pásu. Cukrovce vyhovují oblasti s malou oblačností a středními srážkami, bez silných větrů. Zeměpisně lze omezit oblasti pěstování, které se jsou limitovány 35. stupněm severní i jižní šířky. Celkově je výhodnější pěstovat cukrovou třtinu, která poskytuje v průměru o 20-25% vyšší produkci cukru z jednotky plochy než cukrová řepa.

V současnosti klesá podíl cukrovky na produkci cukru (jedná se o údaj z posledního desetiletí)-okolo 25%. Největší plochy řepy lze nalézt v Rusku, na Ukrajině, Číně, USA, Německu, Francii, Polsku a Turecku. Nejvyšších výnosů je dosahováno, pokud je pěstování pod závlahou. Minimální výnos 60 tun z hektaru je dosažen ve Francii, Španělsku, Rakousku, Belgii, Řecku, Nizozemí, Švýcarsku, Portugalsku, Libanonu.

Díky geneticky jednoklíčkovým odrudám, které jsou odolné vůči některým škůdcům a chorobám, je cukrovka nejproduktivnější plodina mírného pásu. Oproti počátkům pěstování před zhruba 170 lety je obsah cukru vyšší 10 - krát. Vedlejší produkty jsou cennou obnovitelnou surovinou potravinářského a fermentačního průmyslu. Cukrovka je avšak bezesporu jedna z nejnáročnějších plodin a má přísně vyhraněné požadavky na pěstování (PULKRÁBEK, 2007.).

Jak je vidět z následující tabulky 1, klesá normovaná minimální cena cukrové řepy za výnos v tunách.

Tabulka 1: Minimální cena cukrové řepy

Období Nařízení Rady (ES) č. 318/2006					
Ukazatel	Jednotka	2006/2007	2007/2008	2008/2009	2009/10-2014/15
Minimální cena v EU	EUR/tunu	32,9	29,8	27,8	26,3

Zdroj: PULKRÁBEK (2007)

### 3. 1. 3 Vědecká klasifikace plodiny

Cukrová řepa, neboli cukrovka patří z vědecké klasifikace do říše rostlin (Plantae), podříše cévnatých rostlin (Tracheobionta), oddělení krytosemenných (Magnoliophyta), třídy vyšších dvouděložných (Rosopsida), řádu hvozdíkotvarých (Caryophyllales), čeledi laskavcovitých (Amaranthaceae), rodu řepa (Beta), druhu řepa obecná (Beta vulgaris) a konečně poddruh řepa cukrová (ANONYM, 2010). Jedná se o pro zemědělství dvouletou plodinu, z fyto technického hlediska o 6 - ti letou (RYBÁČEK, 1985).

Pěstuje se jeden rok, je řazená mezi okopaniny. Převážná část sklizené masy (cca 80%) je ukryta pod zemí ve formě zásobního kořenu, tzv. bulvy. Listy vyrůstající z bulvy se nazývají chrást. Při sklizni se v moderních technologiích chrást rozřeže a rozmetá do plochy na půdu. Sklizené bulvy jsou využívány v cukrovarnickém průmyslu, pro výrobu lihu a nyní již omezeně jako krmivo pro hospodářská zvířata (ANONYM, 2010).

Cukrovka byla vyšlechtěna za účelem maximálního ukládání sacharózy v podmínkách úrodných půd mírného zeměpisného pásma. Závislost výsledků výroby na faktorech prostředí je značná a jejich porušování vede k vysoké nestabilitě výnosů bulvy i její cukernatosti. Vliv stanoviště je daleko vyšší než vliv ročníku, odrůdy či hnojení.

V České republice je pro pěstování cukrovky vhodná asi desetina orné půdy. Jedná se o černozemě, hnědozemě a nivní půdy, z hlediska druhu pak půdy hlinité až jílovitohlinité, převážně s neutrální půdní reakcí. Hlavními pěstitelskými oblastmi je v rámci řepařského výrobního typu Polabí, dolní Povltaví, údolí dolního Ohře, Haná a Opavsko. Poslední oblast se ukázalo jako dlouhodobě nejstabilnější s nejlepšími výsledky.

Z klimatických podmínek je rozhodující množství rovnoměrně rozložených srážek, aby nedocházelo k vyplavování semen, v pokročilém stádiu růstu celých rostlin. Pro cukernatost je zase důležitý sluneční svit v závěru vegetace. Vegetační doba plodiny čítá 180 dní, která pro dosažení technické zralosti vyžaduje časté setí. Nebezpečné jsou pro plodinu hlavně přízemní mrazíky, které se mohou objevit na jaře při zasévání plodiny (PETEROVÁ, 2010). Setí cukrovky probíhá po kvalitním zpracování půdy, které zahrnuje se děje ve dvou obdobích, a to na podzim a na jaře. Podzimní úprava půdy zahrnuje podmítku či orbu a hlubokou orbu. Dále je nutné hrubé urovňání povrchu brázd. Na těžkých půdách se cukrovka pěstuje dokonce bez orby. Jarní úprava půdy obnáší urovňání povrchu pozemku, rozmělnění hrud, úpravu fyzikálních vlastností půdy, šetření zimní vláhou, hubení plevelů a vytvoření pevného lůžka v hloubce setí. Samotné setí cukrovky probíhá v rozmezí od 15. března do 25. dubna (optimum 20. 3. – 15. 4.), je nutných alespoň 5 stupňů C v hloubce setí. Výsev se provádí pomocí mechanických a pneumatických přesně secích strojů při hloubce 25 – 35 mm při meziřádkové vzdálenosti 45 cm (ANONYM, 2008).

Základem úspěšného pěstování cukrovky je šlechtění. Cílevědomá šlechtitelská činnost byla zahájena teprve počátkem 19. století. Mílovým krokem vpřed bylo zavedení rodokmenového šlechtění na základě hodnocení potomstva, zavedené Lousem de Vilmorinem (kolem roku 1850). Základem pro vznik této metody bylo zjištění, že šlechtitelská hodnota nespočívá ve vnějším vzhledu materiálu, ale v jeho schopnosti předat potomstvu požadovaný znak či vlastnost. Vlastní hodnocení se opírá o hodnotu potomstva. Tímto objevem bylo možné zvýšení cukernatosti cukrovky a byly vytvořeny tři základní typy řep – výnosný - V, normální - N a cukernatý - C.

Dalším zásadním krokem bylo objevení geneticky jednoklíčkové cukrovky, ke kterému došlo v roce 1948. Zlepšení výkonnosti touto metodou se ale ukázalo až časem, vzhledem k nepříznivé vazbě mezi výnosem, technologickou jakostí a jednoklíčkovostí.

Metody používané klasickým šlechtěním jsou tři základní – pěstování rostlin in vitro (umožňuje rychlé namnožení požadovaného genotypu - této formy se používá k vytváření klonů od nejlepších genotypů, které jsou dále používány do křížení), využití genových markerů (umožňuje identifikaci genů již v raných fázích růstu rostliny, to umožňuje přistoupit k selekci požadovaného genu již v počátku vegetace a není třeba čekat na jeho projev až v normálních podmínkách) a genové manipulace (umožňuje vnést do genotypu rostliny požadovaný gen i z rostlin jiného druhu - využito při vnesení genu resistance ke glyphosatu (Roundup), avšak je zde nebezpečí rizika škodlivosti pro člověka).

Odrůda se charakterizuje jako soubor jedinců, které mají společné, jednotné biologické a hospodářské vlastnosti, převážně i jednotné znaky morfologické. Roku 1981 se datuje nástup jednoklíčkových odrůd a změny v úpravě osiva a technologii pěstování. Odrůda s vybírá podle výkonnosti dané výnosem kořene a cukernatostí, dobrou technologickou kvalitou, která je dána nízkým obsahem melasotvorných látek. Dále se pohlíží na vysokou a vyrovnanou polní vzcházivost danou vysokou klíčivostí a kvalitou obalu a konečně resistenci k chorobám a škůdcům (PULŠR, 2000).

Pro rok 2008 bylo povolených 57 odrůd plodiny, převážně šlechtěných v zahraničí. V samotném šlechtění je vedle cukernatosti kladen důraz na vysoký potenciál odrůd, vedle něho však nabývají na významu i faktory vedoucí k jeho stabilizaci. V pěstitelské praxi je doporučeno zvolit vhodnou kombinaci odrůd pro dosažení maximálního potenciálu cukrové řepy. Kombinace se volí podle výsledků poloprovozních pokusů, na kterých je pravidelně zkoušeno 25 odrůd (PETEROVÁ, 2010). V tabulce 2 jsou uvedeny střední obsahy živin v jednotlivých vývojových fázích cukrovky.

Tabulka 2: Střední obsahy živin v jednotlivých vývojových fázích cukrovky

Analyzovaná část rostliny a její vývojové fáze	Obsah v sušině (%)				
	N	P	K	Ca	Mg
Listy – 3. pravý pár	4,32	0,42	6,23	1,69	1,02
Listy – 10 – 14 listů	4,00	0,40	5,41	1,70	0,95
Listy – 120 dnů vegetace	2,63	0,23	4,54	1,42	0,83
Bulva sklizeň	1,03	0,13	1,07	0,10	0,17
Listy sklizeň	2,77	0,25	4,50	1,27	0,77

Zdroj: ZITTA (1999)

### 3. 1. 4 Požadavky na prostředí, agroekologie a osevní postup

Kvalitní půda pro cukrovku má mít optimální strukturu a pórovitost, nízkou objemovou hmotnost a nízký penetrační odpor půdy, příznivý vzdušný i vodní režim, neutrální až slabě alkalickou půdu a obsah kvalitního humusu. Předchozí podmínky splňují řepařské výrobní oblasti. Plodině se nejlépe daří v teplém, mírně vlhkém prostředí nebo teplém, mírně suchém. Nejlépe snáší hnědozem, černoze, luvize a fluvize.

Při zařazení cukrové řepy do osevního postupu je nutné mít na zřeteli, že není možné uplatňovat volné osevní sledy. Jak v tradičních, tak i jednoduchých osevních postupech pro zařazení cukrovky platí pravidla či omezení (PULKRÁBEK, 2007). Cukrovka je plodina, která koření hlouběji, než ostatní plodiny, proto je třeba na to brát zřetel jak při sázení, tak při orání. Při práci s osevními postupy je nutná předchozí znalost, aby bylo možné cukrovku správně umístit. Tato pozice spočívá v následnictví po obilninách. Je však možné využít tuto komoditu jako předplodinu, a to zejména pro jařiny, nejlepší je pro sladovnický ječmen. Naprosto nevhodné je použít jako předplodinu vojtěšku, která z půdy odčerpává enormní množství vláhy a zanechává za sebou téměř suchou půdu, což je pro cukrovku, která pro zdařilý růst potřebuje dostatek vláhy, naprosto nepřijatelné a krátkozraké. Po zrušení porostu vojtěšky totiž mimo nedostatku vody zůstává v půdě velké množství obtížněji rozložitelných kořenů. Tím je znemožněna pečlivá příprava půdy a následné přesné setí osiva cukrovky (ZITTA, 1999). V současnosti se v České republice uplatňují prakticky dva základní systémy osevních postupů. V podnicích s chovem skotu převládají

osevní postupy s podílem cukrové řepy mezi 11 – 20%, ve výjimečných případech i 25%. V osevním postupu s jetelovinami je cukrová řepa řazena mezi obilniny a hnojena chlévským hnojem. Při snaze pěstitelů řadit řepu cukrovou pouze na nejlepší místa s přihlédnutím na svažitosť terénu, půdní podmínky a v poslední řadě na zásobenost živinami.

V provozech bez živočišné výroby, hlavně potom bez chovu skotu, jsou osevní postupy úzce specializovány. Zastoupení cukrové řepy zde může dosahovat až 40% a ani při tomto zastoupení neznamena pokles výnosu. Jako organické hnojení jsou zaorávány slámy obilovin, řepný chrást a po sklizni předplodiny cukrové řepy se jako meziplodina na zelené hnojení doporučuje plodiny brukvovitého druhu s antinematodním účinkem (PULKRÁBEK, 2007).

### **3. 1. 5 Choroby a škůdci**

Hád'átko řepné je škůdcem cukrovky, brambor a ovsu. Larvy pronikají do jemných kořínků, vysávají buňky a ochuzují rostlinu o živiny. Samička dosahuje v dospělosti velikosti až 2 mm a má charakteristický citrónový tvar. Postupně se mění v hnědou nepohyblivou cystu plnou vajíček, která se na jaře uvolní (HORČIČKO, 2004). Hád'átko řepné se vyskytuje ve většině půd řepářských oblastí. Chemická ochrana granulovanými insekticidy či nematocidy (ANONYM, 2010) v dávkách 30kg na hektar by byla příliš nákladná a ekologicky neúnosná. Skutečná ochrana proto spočívá především v osevním postupu – řazení cukrové řepy po 4 – 6 letech, řazení hád'átku nepřátelských rostlin (jeteloviny, kukuřice, čekanka, bob), omezení hád'átku přátelských brukvovitých druhů a hubení merlíkovitých plevelů.

Další častou chorobou řepy při vzcházení a na počátku růstu (do vytvoření druhotné kůry) je spála řepná. Působí ji parazitické půdní houby, které napadají vzcházející a mladé rostlinky v nepříznivých půdních, vláhových a teplotních podmínkách (půdní škraloup, nedostatek vzduchu v půdě, rozplavení půdy deště, velké výkyvy teploty). Ochrana spočívá v moření osiva účinnými fungicidy na bázi thiramu (Wolfen thiuram) a hymexazolu (Tachigaren).

Virové žloutenky řepy – virus žloutenky řepy (BYV) a virus mírného žloutnutí řepy (BMYV) snižují výnos i cukernatost v závislosti na době a stupni napadení. Přímá ochrana spočívá v ošetření porostu proti vektorům (mšicím).

Z listových chorob škodí především skvrničnatka řepná (*Cercospora beticola*). Vyskytuje se od poloviny června za vysoké vzdušné vlhkosti. Ochrana spočívá v časté aplikaci fungicidů. V případě většího výskytu je třeba chemické ošetření opakovat. Dílčí ochranu představují odrůdy tolerantní vůči této chorobě, ale v případě většího výskytu choroby je třeba i téměř rezistentní odrůdy ošetřit. Padlí řepné (*Erysiphe communis*) se vyskytuje koncem srpna za teplého a vlhkého počasí. Aplikace fungicidů je ekonomicky vhodná při časném výskytu choroby (červenec, srpen) a u kvalitních porostů. Ochrana proti plísni řepné (*Peronospora schachtii*), vyskytující se za vlhčího a chladnějšího počasí je ve většině případů nerentabilní. Proti ramularii (*Ramularia beticola*) a fomě (*Uthona beticola*) se v současnosti ochrana neprovádí.

Rizomanie je nebezpečná virová choroba cukrovky, virus BNYVV přenáší půdní houba (*Polymixa betulae*), přenos je možný půdou, ale například i zemědělským nářadím a dalšími způsoby. Listy napadených rostlin mívají prodloužený řapík i čepel, jsou bez lesku, uvadají a brzy nato odumírají. Bulvy mají potom zúžený kořen, ve spodní části zmnožené postranní kořínky, tmavé cévní svazky a časté podivné novotvary. Ochrana opět spočívá ve výsevu tolerantních odrůd. Výskyt choroby je možné prokázat pouze serologickým testem (PULKRÁBEK, 2007).

### **3. 1. 6. Kořeny, bulva, listy a stonek cukrovky, generativní orgány**

Základem kořenové soustavy je klíček (jinak také zvaný klíčnicí kořínek) a je první viditelnou částí vyrůstající ze semene cukrovky. Kořenová soustava je rozdělená na koncové kořínky s průměrem do 1 mm, kosterní kořeny s průměrem 1-10 mm a kořenovou část bulvy s průměrem nad 10 mm, která je přiřazena k bulvě. Koncové kořínky jsou mladé kořínky.

Ke kosterním (skeletovým) kořenům patří všechny druhotně ztloustlé kořeny, které se nachází mezi kořenovou částí bulvy, která se přiřazuje k bulvě, neboť plní obzvláště funkci zásobního orgánu. Kosterní kořeny slouží převážně k upevnění rostliny v půdě a rozvádění šťáv a jsou ukončeny koncovými kořínky (RYBÁČEK, 1985).

Ústředním orgánem rostliny cukrové řepy je bulva, neboť bulva je nositelem pupenů, z kterých jsou tvořeny nadzemní stonky, a meristému v kořenových rýhách, ze kterého se vytvářejí postranní kořeny. Mimo jiné má bulva značný význam jako křížovatka



vodivých cest, jejichž hlavní funkcí je spojení kořenové soustavy s nadzemní částí, a především je bulva hlavním zásobním orgánem cukrovky (RYBÁČEK, 1985).

Bulva je morfologicky pozměněným sdruženým orgánem, vznikajícím postupnou přestavbou a nárůstem tří průvodních samostatných orgánů, které jsou identifikovatelné u klíčící rostliny. Jsou to nadděložní a podděložní část stonku (epikotyl a hypokotyl) a část kořene (radix) (RYBÁČEK, 1985).

Jakost a s ní spojené chemické složení je významně ovlivňováno podílem jednotlivých částí na bulvě. Horní hranici mezi krkem a hlavou tvoří spojnice nejnižše položených pupenů, jejichž úložiště se nachází v úžlabích prvních listů. Spojnice nejvýše umístěných postranních kořínků na bulvě je uznávanou hranicí mezi krkem a kořenovou částí (RYBÁČEK, 1985).

Stimulační působení vespělých listů na tvorbu kruhu cévních svazků je u později vzniklých listů menší. Na jeden kruh cévních svazků, vytvořených později, připadají pak tři až pět listů. Ve skutečnosti je však jeden kruh cévních svazků spojen s větším počtem listů. Rostliny jsou schopny vytvořit během jedné vegetace 12-14 kruhů cévních svazků v bulvě. Krmná řepa však vytváří jen poloviční počet. To jasně značí, že bohatší cévní soustava má pozitivní vliv nejen na tvorbu cukru v listech, ale také na jeho ukládání v bulvách. Za počátek terciálního tloustnutí můžeme považovat za počátek tvorby bulvy. Postupným tloustnutím se prvotní kůra trhá, nahrazována tak mladou, druhotnou kůrou. Celá bulva cukrovky může kumulovat zásobní látky až do ukončení tloustnutí (RYBÁČEK, 1985).

Stonk cukrovky má tři části. Součástí stonku je prodloužená vrcholová část, která se označuje jako květní stonk. Ten se vytváří ze vzrostlého vrcholu hlavy po ukončení javorizace. Na stonku se vytvářejí listy v dolní části s řapíky, v horní části s velmi krátkými řapíky nebo přisedlé.

S rostoucí výškou stonku dochází ke změně jeho anatomické stavby. Listy stonku stimulují tvorbu cévních svazků, a tím i jeho postupné tloustnutí. Na příčných řezech stonkem nacházíme na vrcholu a vrcholech větví primární stavbu, pod ní stavbu sekundární a v jedné třetině od vrcholu základy terciální stavby, která se v nižších částech stonku opakuje. Květní stonk podobně jako bulva vytváří větší počet kruhů cévních svazků, který však nedosahuje jejich počtu v bulvě, neboť se růst stonku ukončuje dříve (RYBÁČEK, 1985).

Na větvích květního stonku se vytvářejí četná poupata, která se pak přeměňují v květy. Květenství tvoří latu. Na ní jsou u jednoklíčkových odrůd jednotlivé květy, u víceklíčkových odrůd shluky květů. Květy jsou obojaké, s pěti zelenými okvětními lístky, které jsou na spodu květu srostlé. U poupat se okvětní lístky střechovitě kryjí. Zploštěné vajíčko je spojeno s bliznou rozeklanou ve tři chlopně. Z kruhovitěho vaku, který vylučuje nektar, vyrůstá pět tyčinek. Při otevření květu se prašníky ihned vyprazdňují. Blizny se však napřímí přibližně za dva dny po otevření květu, aby bylo znemožněno opylení vlastním pylem. Zrnka pylů jsou kulatá s dvouvrstevnou blánou a výstupky. Rozkvétání trvá přibližně 10 dnů. Celá rostlina potřebuje ke kvetení 30-40 dnů. Po oplození se z vajíčka vytváří zárodek a z obalů vajíčka, včetně okvětních lístků, poté vzniká jednosemenný plod, kulovitá nažka. Semeno je bezprostředně chráněno osemením, které je složeno z vnitřní žlutě zbarvené tenké blány (endopleura) a vnější tmavohnědě zbarvené blány (epispermium). Semena spočívají ve ztvrdlém miskovitém oplodí, ke kterému přiléhá okvěť. Plod je přikryt na vrcholu víčkem ze ztvrdlého oplodí a z lignifikované blizny. V klubíčku (glomerlus) se nachází několik plodů pevně spolu spojených srostlým okvětem (RYBÁČEK, 1985) (PULKRÁBEK, 2007).

Základním způsobem rozmnožování (reprodukce) cukrovky je rozmnožování semeny, čili generativní. Vegetativní rozmnožování se používá ve výzkumu a šlechtění cukrovky (RYBÁČEK, 1985).

## 3. 2 Jakost cukrovky

### 3. 2. 1 Kritéria posuzování jakosti cukrovky

Cukrová řepa patří z hlediska energetické hodnoty mezi nejproduktivnější plodiny, v České republice je jedinou plodinou, ze které se vyrábí cukr (ČERVENKA, 2000). Proto je nutné dodržovat určité standardy a limity, kterými se řídí při posuzování jakosti. Jediná část, které se týká samotné posuzování jakosti a později i zpeněžování je bulva. Ta obsahuje průměrně 75% vody, což není pro jakost nikterak významné, neboť o vodu v tomto případě nejde. Sušina bulvy je tvořena hlavně sacharózou, které bývá 14 – 22% a zbytek je tvořen necukry. V bulvě bývá kolem 5% dřene a přibližně stejné množství poutané vody, z čehož vyplývá konečný obsah šťávy, jehož hodnota se pohybuje okolo 92% (PELIKÁN, 2001).

Dřeň je nerozpustný podíl bulvy, který je složen z celulosy. Celulosa je polysacharid, který sestává z beta - glukosy. Jednotlivé glukosové jednotky jsou spojené vazbou a tvoří dlouhé, nerozvětvené řetězce, které jsou zcela nerozpustné ve vodě. Celulosa je hlavní stavební látkou rostlinných primárních buněčných stěn (NOVÁČEK, 2009).

Hemicelulóza, která je polysacharidem, se od celulózy liší nižší relativní molekulovou hmotností a stavbou řetězce a pektinových látek (NOVÁČEK, 2009).

Množství cukru se neustále zvyšovalo a zvyšuje šlechtěním řepy. Cukernatost ale závisí na více faktorech, nejenom na výše zmiňovaném množství cukru. K dalším okolnostem je třeba uvést v první řadě odrůdu, použitou agrotechniku, klima nebo výskyt chorob u cukrové řepy – obzvláště nepříznivě ovlivnit cukernatost mohou virózy. Sacharóza je ve vodě rozpustná, její roztoky jsou opticky aktivní a otáčejí rovinu polarizovaného světla doprava, čehož se prakticky využívá při polarimetrickém stanovení cukru jak v surovině, tak v meziproduktech, produktech i výrobních odpadech.

Sacharóza a četné organické i anorganické soli ovlivňují vzájemně rozpustnost, což ztěžuje krystalizaci sacharózy. Sloučeninám, které zabraňují krystalizaci cukru, jsou nazývány melasotvorné látky, protože snižují výtěžnost cukru z plodiny a zvyšují podíl nechtěné melasy.

Šťáva cukrové řepy je slabě kyselá. Koncentrace vodivých iontů (pH) šťávy z čerstvé řepy se pohybuje na úrovni 6,0. Kdežto nevhodným uskladněním a špatným

uložením se pH pohybuje okolo 5,0. Zmíněná kyselost je způsobena pestrou směsí kyselin, z které převládá kyselina šťavelová (PELIKÁN, 2001).

V bulvě lze nalézt i stopové množství dusíku, které se pohybuje okolo hodnoty 0,2%. Dusík je součástí hlavně rozpustných bílkovin, které se přeměňují do šťávy, dalších nerozpustných bílkovin, které zůstávají ve vyloužených řízcích a v poslední řadě amidů (organické sloučeniny), aminokyselin a betainu (jedná se o trimethylderivát glycinu a navíc brání rozvoji kornatění tepen a podporuje činnost jater). Betain je nejdůležitější dusíkatou látkou v cukrovce. Vyšší obsah alfa - aminodusíku (amidického dusíku) je nežádoucí, z důvodu způsobování vyšší produkce melasy v cukrovarech při zpracování a tím přímo snižuje výslednou výtěžnost cukru. Podobná situace nastává i při zvýšeném obsahu minerálních látek, především rozpustného popele, jehož je anodický dusík součástí. Klima, zvolená agrotechnika, způsob a četnost hnojení a v neposlední řadě poměr živin v půdě mají zásadní vliv na množství minerálů v plodině (ČERVENKA, 2000).

Technologická jakost cukrovky je komplex biologických, chemických, fyzikálně chemických a mechanických vlastností řepné bulvy. Technologická jakost cukrovky se utváří na poli a dokonalá zralost bulvy je důležitá, jak pro volbu optimální sklizně, tak i pro šetrnou manipulaci s řepou v posklizňovém období a její racionální skladování (PELIKÁN, 2001).

Technologická jakost cukrovky není jen záležitostí její cukernatosti a chemického složení. Mezi další hlediska a vlastnosti jakosti cukrovky patří i biologické vlastnosti. Tvar, velikost a hmotnost bulvy, dále její vyžralost, zdravotní stav a rezistence vůči chorobám.

Chemické vlastnosti nelze opomenout, neboť samozřejmě mají důležitou roli v jakosti cukrové řepy. Mezi nejdůležitější patří obsah sacharózy (podle ní se hlavně určuje cukernatost) a obsah necukrů, z kterých je nutné jmenovat soli sodné a draselné, dusíkaté látky (zde především amidy a aminokyseliny) a v poslední řadě redukujících cukrů.

Mezi další vlastnosti, které je nutné připomenout patří vlastnosti fyzikálně - chemické. Zde přichází v úvahu hlavně pH, osmotický tlak, buněčné šťávy a její barva (obsah barevných látek). V poslední řadě mechanické vlastnosti, ve kterých má největší význam pružnost, pevnost a odpor k řezání (PULKRÁBEK, 2009).

V užším slova smyslu je technologická jakost vyjadřována cukernatostí, výtěžností bílého cukru, zůstatkem cukru v melase a výrobností. Jde o komplex biologických, chemických, fyzikálně - chemických a mechanických vlastností řepné bulvy, které

rozhodují o jejím rentabilním a vhodném skladování a továrním zpracování při dosažení vysoké výtěžnosti bílého rafinovaného cukru (rafinády) (DRAYCOTT, 2006).

Bulva pro zpracování v cukrovaru by měla být zdravá, neměla by být zavadlá ani namrzlá. Měla by se zbavit listové růžice buď hladkým, rovným nebo kuželovým řezem. Její povrch by měl být hladký, čistý, nepoškozený, nescvrklý, odolný proti alteraci, schopný udržovat osmotický tlak i při skladování, bez zbytků chrástu, zelených pupenů a příměsí působících hnití. Kořenová rýha má být pro dobrou jakost mělká (PELIKÁN, 2001).

Kritérium, které dominuje a převládá v hodnocení jakosti cukrovky je cukernatost - polarizace. To je obsah sacharózy vyjádřený v procentech, který je obsažen v bulvě cukrové řepy. Pro stanovení cukernatosti se z bulvy odebírá vzorek o velikosti 20 - 25kg z celkového počtu sklizených bulev, nebo minimálně 15 - 20 kusů bulev, ale je nutné dodržet poměrné zastoupení všech velikostních kategorií bulev. Hodnoty dosahují průměrně 16 - 19% cukernatosti. Pro úplnost je nutno uvést, že cukrovka, která je dodávána k průmyslovému zpracování by měla mít cukernatost nejméně 14% a každá z bulev by měla vážit alespoň 100 gramů (PULKRÁBEK, 2009).

Nejedná se ale jen o jediné kritérium jakosti, je nutno brát ohledy i na další kategorie. Rozpustný popel vyjadřuje obsah rozpustných popelovin v bulvě řepy. Tyto popeloviny a jejich hodnota se stanoví konduktometricky.

U jakostní cukrovky se obsah rozpustného popela pohybuje v rozmezí od 0,25 do 0,45%. V některých laboratořích stanovují v současné době již koncentraci sodíku (c(Na), např. 0,5 - 2,5) a draslíku (c(K), např. 2,5 - 5,5). Koncentrace prvku se přepočítá na 100g řepné kaše a uvádí se v milimolech.

Alfa – aminodusík, který je jinak nazýván škodlivým dusíkem, např. 1,0 - 3,5 je charakterizován jako dusík aminokyselin, ke kterému se přičítá polovina amidického dusíku obsaženého v cukrovce. Obsah alfa - aminodusíku se uvádí v milimolech ve 100g vzorku.

Ze zjištěných hodnot se dopočítávají další ukazatele jakosti bulev cukrovky a předpokládaná produkce cukru (AGROKROM, 2007).

### 3. 2. 2 Chemicko - technologické složení bulvy cukrovky

Složení cukrové řepy lze chápat jako výčet obsahu jejích jednotlivých prvků - jedná se o chemické složení. Nebo lze říci, že se jedná o složení vztahující se k vyráběnému produktu, což je složení chemicko - technologické. Z posledního zmíněného hlediska chemicko - technologického se látky rozdělují na látky obsažené ve sklizených bulvách cukrové řepy na dřev a řepnou šťávu. Řepnou dřev je souhrn všech ve vodě nerozpustných látek. Zbytek je tvořen řepnou šťávou. Řepná šťáva je voda, ve které jsou rozpuštěné látky. Řepná bulva obsahuje přibližně 76% vody a 24% sušiny (ČERVENKA, 2000).

Řepná dřev představuje okolo 6% masy bulvy. Hlavní část dřevě (okolo 70 - 90%) tvoří pentózy, pektinové látky a celulóza. Tyto tři skupiny látek jsou v dřev zastoupeny přibližně ve stejných poměrech. Zbytek je tvořen ligninem, rostlinnými bílkoviny. Dále stopovým množstvím dalších organických látek a 4 - mi% nerozpustných organických kyselin ve vodě. Dřev obsahuje asi 0,5% inhibiční vody. Mezi obsahem dřevě ve sklizené bulvě a její cukerností je přímá kladná závislost.

Sklizené bulvy obsahují kolem 76% vody a asi 18% ve vodě rozpustných látek. Z nich přibližně 87% tvoří sacharóza. Všechny ostatní rozpuštěné látky se označují souhrnně jako látky zvané necukry, jinak jsou v některých případech označovány jako látky doprovodné. Složení řepné šťávy se zjišťuje analýzou šťávy, která se vylisuje z řepné kaše, která se připravený výřezem bulev buď řepnou frézou nebo řepnou pilou (PULKRÁBEK, 2009).

K hodnocení technologické jakosti cukrovky je nejdůležitějším obsahem obsah sacharózy. Obsah sacharózy je vyjádřen v procentech hmotnosti sklizených bulev a nazývá se cukerností řepy. Pojem digesce je možno používat pro jednu část postupu, pro stanovení cukernosti, ale není vhodným pro označení koncentrace cukru v řepě (PELIKÁN, 2001).

Důležitým ukazatelem je podíl sacharózy v celkové sušině řepné šťávy. Tento podíl se vyjadřuje v hmotnostních procentech a nazývá se čistota řepné šťávy. Stanovení čistoty je velice nepřesné a především pracné, proto se namísto čistoty stanovují nejčastěji jen nejdůležitější necukry. Obvykle je v této skupině zastoupena koncentrace anorganických látek, mezi které patří rozpustný popel a koncentrace škodlivého dusíku.

Sacharóza, která je běžně nazývaná cukrem, dosahuje v cukrové řepě nejčastější koncentrace od 15% do 18%, v enormních případech může dosahovat dokonce 20 - 22%. Obsah sacharózy závisí do značné míry na používané agrotechnice, na klimatických a povětrnostních podmínkách, která nastaly během vegetace a v poslední řadě je značná závislost na pěstované odrůdě. Cukrovka si nejvíce cukru uloží v tzv. místech klidu, což jsou místa, na kterých se již málo staví a buňky zde slouží jako hlavní zásobárny rezervních látek, které jsou určeny a použity pro pozdější výstavbu semene a stonku. Cukrovka nejméně cukru uloží do hlavy pod vegetační vrchol a na špičku kořene (PULKRÁBEK, 2009).

### **Výživa a hnojení**

Výživa a hnojení cukrové řepy patří k hlavním intenzifikačním faktorům v pěstování. V dnešní době bývá základní hnojení často opomíjeno a to vede k nižším výnosům. Jako základní hnojení se chápe předzásobení půdy fosforem a draslíkem. Je třeba hnojení velmi specifické kvůli vysokým a zvláštním požadavkům na dusík a mikroelementy. Efektivita hnojení je podmíněna především půdním prostředím, zejména vyrovnaným vzdušným a vodním režimem, vhodnou základní agrotechnikou, strukturou pěstovaných plodin a množstvím organické hmoty v půdě.

Sponový charakter pěstování, relativně nízký počet rostlin na jednotce plochy (70000 – 110000), dále dlouhá vegetační doba, všechny tyto faktory vedou k poměrně dlouhému období vytváření listové růžice a kořenového systému před obdobím převážné tvorby zásobního orgánu a sacharózy.

Dusík je přijímán hlavně v nitrátové formě. Nitráty jsou velmi rychle transportovány do listů. Cukrová řepa je citlivá na přehnojení dusíkem, které vede k poklesu cukernatosti a v některých případech i k poklesu výnosu. Při nedostatku dusíku dochází k zesvětlení listů, jejich menší velikosti, tenčím řapíkům a rychlému stárnutí vnějších listů. Nadbytek dusíku je třeba se vyvarovat, neboť má za následek temně zelenou barvu listů a velké zvlnění čepelí.

Fosfor přijímá cukrová řepa jako ortofosfát, v organizmu se však uplatňuje především takzvaná fosforečná skupina. Její přenos zvaný biochemická fosforylace je základem přenosu energie v rostlině. Příznaky nedostatku fosforu nejsou na vzrostlých rostlinách běžné, jejich výskyt je vzácný. Typický příznak nedostatku fosforu je temně

zelená barva listů a zjevně zpomalený růst. Na starších listech se je časté načervenalé zbarvení. Řapíky plodiny jsou vztyčené. Z nedostatku fosforu se na kořenech často projevuje vousatost.

Draslík svou biochemickou funkcí ovlivňuje příznivě cukernatost sklizených bulev. Na druhé straně je nežádoucí jeho součástí při tvorbě přebytečného rozpustného popela cukrové řepy a tím působí velmi negativně při pozdějším zpracování na cukr. Při vyšším nedostatku draslíku se projevuje podvinováním listů, dále se modrozeleně zbarvují místa kolem cévních svazků, barva čepelí se mění na olivově zelenou až bronzovou a objevují se skvrny ve tvaru trojúhelníků u okrajů listů (PULKRÁBEK, 2007).

### **3. 2. 3 Technologická jakost cukrovky**

Kvalita cukrovky, hlavně její technologická jakost jakožto technické plodiny a základní suroviny pro výrobu cukru v mnoha zemích se utváří na poli. Technologická jakost není jen záležitostí cukernatosti a chemického složení bulvy, ale je třeba do tohoto posuzování zařadit i množství dalších znaků a vlastností, které ovlivňuje mnoho činitelů, jež jsou vzájemně přímo nebo nepřímo propojené.

Podle všeobecně platné definice, uznávané ve všech státech pěstujících cukrovku na celém světě si pod pojmem technologická jakost cukrovky představujeme komplex biologických, chemických, fyzikálně chemických a mechanických vlastností řepné bulvy, které rozhodují o jejím rentabilním a vhodném skladování a továrním zpracování při dosažení vysoké výtěžnosti bílého cukru (PELIKÁN, 2001).

Mezi biologické vlastnosti se řadí především tvar, velikost a hmotnost bulvy, její vyzrálость, zdravotní stav a v poslední řadě rezistence vůči skládkovým chorobám. Z nejdůležitějších vlastností řadících se do vlastností chemických jsou se hlavní prvek důležitosti obsah sacharózy (který určuje cukernatost) a obsah necukrů (zejména sodné soli a soli draselné, dusíkaté látky (především volných aminokyselin a amidy), dále redukující cukry. Do technologické jakosti se řadí i vlastnosti fyzikálně-chemické, z nich je třeba se zaměřit na hlavně na míru pH, turgor buněčné šťávy a barva šťávy (ta určuje obsah barevných látek). Z mechanických vlastností má největší význam pružnost, pevnost a odpor k řezání (PULKRÁBEK, 2009).

Pokud jde o tvar bulvy, optimální je kuželovitý s nevětveným kořenem. Opakem je tvar celerovitý („mrcasatý“), který má postranní kořeny, které jsou při sklizni, dopravě a



manipulaci náchylné k ulamování. Cukrová řepa, která má postranní kořínky je technologicky méně hodnotná, z důvodu horšího skladování, při plavení, praní a zpracování vykazuje daleko vyšší ztráty než cukrovka kvalitní tvaru kuželovitého. V případě hmotnosti bulvy, která je většinou v pozitivní korelaci s velikostí bulvy, bylo zjištěno příznivé chemicko-technologické složení u bulev o hmotnosti mezi 600-800 gramy. Vyzrálostí cukrovky, je podmíněna délkou vegetační doby a dále dobou sklizně, s tím úzce koreluje chemické složení, výtěžnost rafinády a faktor MB (který udává množství vyrobené melasy v% (tento faktor je vztažen na 100 kg vyrobeného bílého cukru)). Čím je řepa vyzrálější, tím je jakostnější (postupně se zbavuje škodlivých necukrů, které nejsou při výrobě cukru žádoucí, nižší faktor MB a vyšší pH). Tyto ukazatele, zejména ale faktor MB jsou v praxi kritériem pro určení optimální doby sklizně. „U jakostní řepy má faktor MB hodnotu 12 až 22, u méně jakostní 30 a více. Faktor MB přes 80 má např. řepná hlava a proto pro zpracování není vhodná. Hlavy se zbytky chrástu a tenké kořínky vykazují hodnotu faktoru MB 100 až 300, což značí, že na každých 100 kg rafinády by se vyrobilo 100 až 300 kg melasy. Naopak v místech největšího obsahu sacharózy v bulvě (v nejrozšířenější, tj. kořenové - radixové části - pod „krkem“) klesá faktor MB na hodnotu 8 až 14.“ (KULOVANÁ, 2001)

Fyzikálně chemické a mechanické vlastnosti se uplatňují hlavně činnostech spojených se sklizní, dopravou, manipulací, skladováním a továrním zpracováním (zejména na řezačkách). „Hustota (specifická hustota-měrná hmotnost bulvy) řepy je 1 050 kg.m<sup>-3</sup>, sypná hmotnost se pohybuje podle velikosti bulev a podílu nečistot od 0,55 do 0,65 t.m<sup>-3</sup>. U silně znečištěné řepy 0,70 až 1,0 t.m<sup>-3</sup>.“ (KULOVANÁ, 2001)

### **Činitelé ovlivňující technologickou jakost cukrovky**

Těchto činitelů je velké množství. Rozdělujeme je na činitele vnitřní a vnější. Z vnitřních se zabýváme morfologií a hmotností bulvy, odrůda řepy, stupněm zralosti-ten určuje samotnou délku vegetační doby, zdravotní stav plodiny, chemické složení řepy, pH řepné šťávy a odolnost řepy vůči chorobám (skládkovým). Z vnějších činitelů rozlišujeme vliv půdního prostředí, počasí (zajímají nás povětrnostní poměry), výživa a hnojení plodiny, agrotechnika použitá k sadbě, obstarávání a následnému sklizení. Dále se zajímáme o dobu a způsob setí, ochranu před škodlivými

činiteli, množství závlahy-tímto činitelem řídíme vodní režim, retrovegetace (zmlazení-regenerace řepy).

A v poslední řadě se staráme o dobu, způsob a kvalitu sklizně, péči o cukrovku v posklizňovém období (zde je třeba hlavně dát důraz na skladování řepy), skládkové choroby (plísně, bakteriózy) (PELIKÁN, 2001).

### **3. 2. 4 Půdní prostředí**

Kvalita půdy má při tvorbě výnosů a technologické jakosti cukrovky klíčovou úlohu. Půda je faktor limitující, neboť v současné době podmiňuje i racionální výživu, růst a vývoj řepy, kvalitu sklizně a sklizňové ztráty na poli.

Kvalitní řepařská půda je charakterizována pěti hlavními fyzikálními, chemickými, a biologickými vlastnostmi. První vlastností je optimální struktura a pórovitost půdy, na dalším místě je nízká objemová hmotnost (pod 1,45 g.cm<sup>-3</sup>) a nízký penetrační odpor půdy (max. 3,5 MPa). Následuje příznivý vzdušný a vodní režim. V půdě má probíhat neutrální až slabě alkalická reakce s hodnotou pH 6,8 až 7,3. A poslední zkoumaný faktor byl obsah kvalitního humusu nad 2,5% s převažujícím podílem huminových kyselin nad fulvokyselinami.

V České republice nejsou na většině míst tato kritéria splňována a to má vliv na kvalitu pěstované cukrové řepy. Nejškodlivěji se na výnos a jakost cukrovky projevuje zhutňování (utužování) půdy. Tato operace má za následek nestejněměrné a opožděné vzcházení řepy, morfologické deformace bulv (která je charakterizována celerovitostí řepy), vystouplost bulv nad povrchem půdy a nevyrovnaný porost, který může svou výškou působit na sklízení řepy, zhoršenou kvalitu sklizně a výrazně vyšší sklizňové ztráty způsobené zmíněným výškově nevyrovnaným porostem. Tyto faktory se podílejí na nižším výnosu bulv a cukru, vyšším obsahu dusíkatých látek v řepě a dalších škodlivých necukrů (KULOVANÁ, 2001).

### **3. 2. 5 Hodnocení růstu a vývoje cukrovky**

K nedílné součásti zjišťování jakosti cukrové řepy bezesporu patří i zaměření se na hodnocení jejího růstu a vývoje. K hodnocení vývoje a růstu řepy se používají mikrofenologické a makrofenologické stupnice.

Vývoj cukrovky je sledován podle mikrofenologické stupnice popisující etapy organogeneze vzrostného vrcholu cukrovky. Etapy organogeneze cukrovky jsou patrné z následujícího popisu. Generativní vývoj cukrovky probíhá v druhém roce vegetace, kdy rostliny semenných okopanin kvetou a tvoří semena či plody. Přesná stupnice je uvedena v příloze v tabulce 3 (PULKRÁBEK, 2009). Stupnice je rozdělena celkem na 12 etap a každá z nich popisuje jinou velikost vzrostného vrcholu cukrovky. Pro zajímavost je možné uvést, že poslední čtyři fáze, čili fáze 9-12 jsou stejné-jedná se o formování a rozvoj semen.

K hodnocení růstu cukrovky se používá makrofenologickou stupnici pro cukrovku. Nástup fáze se zaznamenává tehdy, pokud 50 – 75% rostlin dosáhne uvedené fáze. Při hodnocení je doporučeno sledovat větší počet rostlin, jejichž minimální množství by mělo odpovídat alespoň 30 kusům a měli by se odebrat a zároveň posoudit na různých místech honu. Jednotlivé růstové fáze rostliny s jejich podrobnou fenologickou charakteristikou jsou uvedeny v tabulce 4: Fenologická charakteristika sekundárních růstových fází řepy v příloze. Při potřebě jednoduché stupnice se doporučuje uvádět jen základní růstové fáze, označované celým číslem (vyjadřujícím první číslo z dvouciferného kódu), jak je vidět v příloze v tabulce 4 (PULKRÁBEK, 2009).

### **3. 2. 6 Skladování cukrovky**

Protože i po sklizení se cukrová řepa chová jako živý organismus, který má svůj specifický energetický mechanismus ztrát, je nutné brát ohled na dýchání sklizené plodiny. Pokud se cukrovka skladuje dlouhodobě je možné se dostat až na ztráty, které čítají 70-80% veškerých cukrových ztrát. Zbylé ztráty se pohybují mezi 20-30% a spadají do nich mikrobiologické ztráty, jež způsobují činnosti skládkových organismů, hlavně plísně a bakteriální hniloby. Je nutné zajistit proto nejmenší možnou, jak skladovací, tak i ukládací a příjmovou dobu.

Skladovatelnost je charakterizována několika faktory-intenzitou dýchání, úbytkem hmotnosti a cukernatostí bulvy. Dále pak zdravotním stavem a chemickými změnami.

Rozhodujícím faktorem pro velikost ztrát je intenzita dýchání. Je prokázáno, že 10 tun cukrové řepy, která je skladována normálním způsobem, prodýchá 90 kg cukru za 60 dní. Při této exotermické reakci, která je charakterizována uvolněním 1,54kg CO<sub>2</sub>, 0,58kg H<sub>2</sub>O a 15,073 kJ tepla, je uvolněno teplo o výsledné hodnotě 4,2°C. Výsledná teplota je hlavní faktor, který ovlivňuje dýchání. Navíc podporuje některé rozkladné procesy. Optimální teplota je kolem 1-2°C. Mělo by se dát pozor na fakt, že teplota by neměla přesáhnout teplotu vnějšího vzduchu o více jak 3°C (PELIKÁN, 2001).

Pokud dochází k úbytku hmotnosti, tak ten je způsoben ztrátou vody a sušiny. Je nutné chránit skladovanou komoditu před namrznutím, protože to může vést k hnilobě. Dalším faktorem ovlivňujícím ztráty je zdravotní stav. Skladované kusy by měly být s co nejmenším počtem kazů a chorob, které vedou ke ztrátě cukru. Pro nejlepší ochranu cukrové řepy je vhodné volit místo čisté, rovné a zároveň zpevněné, které bylo předtím ošetřeno buď vápenným mlékem nebo vápenným prachem (DRAYCOTT, 2006).

### 3. 3 Zpeněžování cukrovky

Vypěstovanou cukrovku nakupuje cukrovar či lihovar. Rozsah pěstování vychází ze smluvně zajištěného množství daného plochou či množstvím cukru či sklizených bulev. Podmínky pro nákup základní suroviny jsou v současné době jednotné. Není rozlišováno pěstování ani vlastní nákup a stanovení odbytových podmínek pro řepu určenou na produkci kvótovaného cukru, jehož jsou dva hlavní typy A, B a dodatkový typ C a na produkci ostatního cukru. Smluvně bývají tyto účely užití vyrobeného produktu odděleny, protože jsou rozdílné ceny a nezbytnost dokladování odbytu produkce pro dotační účely.

Vztahy při nákupu cukrové řepy sjednávají zpracovatelské podniky, hlavně cukrovary s dodavateli, jimiž jsou samotní prodejci cukrové řepy v kupní smlouvě. Základem pro úpravu smluvních vztahů a vztahů při nákupu cukrové řepy je obchodní zákoník, dále Nařízení Rady (ES) č. 318/2006 ze dne 20. února 2006 o společné organizaci trhů v odvětví cukru a rámcové podmínky pro pěstování a dodávku cukrové řepy projednávané svazy pěstitelů cukrovky s cukrovary či s cukrovarnickým spolkem.

Kupní smlouva se uzavírá vždy písemně a na předem určené množství komodity, která podléhá patřičným kvótám. Pokud bude mít nákupce zájem o množství vyšší než smluvené, je třeba stanovit podmínky i pro dodání cukrové řepy nad stanovené množství.

Ve sjednané kupní smlouvě je třeba zejména specifikovat množství, cenu a základní parametry kvality cukrovky (cukernatost, v některých případech i obsah melasotvorných látek). Dále je nutno uvést termín dodávky, sběrná místa pro cukrovou řepu a způsob stanovení množství a kvality cukrové řepy. V neposlední řadě je dobré do kupní smlouvy uvést rozsah a cenu zpětných dodávek (mezi něž patří cukrovarnické řízky, melasa a další zbytkové produkty) a konečně podíl pěstitelů na dopravních nákladech a podíl na platbách EU.

Časově probíhá sklizeň a nákup cukrové řepy podle harmonogramu dodávek uvedených ve smlouvě. Cukrová řepa se vykupuje podle čisté hmotnosti a cukernatosti. Správně seříznutou bulvou cukrové řepy se rozumí bulva cukrové řepy zbavená listové růžice a části hlavy rovným hladkým řezem těsně pod nejnižší nasazeným zeleným řapíkem. Čistá hmotnost a cukernatost dodané cukrové řepy se stanovují v laboratoři samotného cukrovaru.

V některých cukrovarech je zvykem, že stanovují ve svých laboratořích i další ukazatele technologické jakosti cukrovky (například obsah draslíku, sodíku a dalších) (PULKRÁBEK, 2007).

Čistá hmotnost dodávky se stanovuje podle smluvně dohodnutého způsobu přejímky cukrové řepy cukrovarem. Nejpřesnější způsob stanovení čisté hmotnosti dodané cukrové řepy vychází z odpočtu nečistot zjištěných vypráním odebraného vzorku v laboratoři cukrovaru. Cena dodané cukrové řepy je sjednávána za 1 tunu čisté hmotnosti cukrovky při základní cukernatosti, která je zpravidla sjednána na 16%. (PULKRÁBEK, 2007).

Výnosy cukrové řepy mají v ČR v posledním desetiletí vzestupnou tendenci. Současná úroveň výnosů polarizačního cukru je zárukou nižších jednotkových nákladů a tedy i konkurenceschopnosti s ostatními plodinami. Výsledky pokusů dokládají, že jsou cesty jak snižovat náklady a zvyšovat produkci této plodiny. Nevýhodou je, že zemědělské podniky mají vysoké nepřímé náklady a metody jejich rozúčtování znevýhodňují cukrovou řepu (CHOCHOLA, 2004).

Náklady na pěstování cukrovky jsou podrobně sledovány VÚZE. V posledních několika letech se cukrovka stala lukrativní plodinou pro zemědělce. Toto tvrzení platilo bez výjimky do doby, než nastala reforma trhu a úpravy cen. Zde je třeba se pozastavit i nad rozšiřováním výroby bioethanolu, tudíž stoupá i podíl této produkce. Řepa, z které se vyrábí bioethanol, je nakupována za nižší ceny než cukrová řepa pro výrobu cukru. Při hodnocení rentability produkce hrají významnou roli dotace SAPS a TOP UP (PULKRÁBEK, 2007).

### **3. 3. 1 Dotace SAPS, TOP UP a SSP**

Důležitost dotací SAPS a TOP UP je nesporná, neboť jakýkoliv příspěvek zemědělci mu pomůže v rozšiřování a zefektivňování produkce. V případě pěstování cukrové řepy jsou dotace potřebné, protože zemědělci i výrobci cukru a lihu jsou omezováni kvótami Evropské Unie týkající se regulace trhu s cukrem. Těmito dotacemi je pokryto kvótové omezení.

Dotace SAPS je jednotná platba na plochu zemědělské půdy registrované v LPIS. Výše této podpory není ovlivněna plodinou, která se na půdě pěstuje.

Dotace TOP UP se zahrnují mezi přímé platby zahrnují jednotnou platbu na plochu, oddělenou platbu za cukr a rajčata a národní doplňkové platby, která slouží k dorovnání jednotné platby na plochu na úroveň starých členských států EU.

Výše plateb SAPS a TOP UP se určují podle následujících norem Evropské Unie:

Nařízení Rady (ES) č. 73/2009 ze dne 19. ledna 2009, kterým se stanoví společná pravidla pro režimy přímých podpor v rámci společné zemědělské politiky a kterým se zavádějí některé režimy podpor pro zemědělce a kterým se mění nařízení (ES) č.1290/2005, (ES) č. 247/2006, (ES) č. 378/2007 a zrušuje nařízení (ES) č. 1782/2003. Nařízení Komise (ES) č. 796/2004 ze dne 21. dubna 2004, kterým se stanoví prováděcí pravidla k podmíněnosti, odlišení a integrovanému administrativnímu a kontrolnímu systému uvedených v nařízení Rady (ES) č. 1782/2003, kterým se stanoví společná pravidla pro režimy přímých podpor v rámci společné zemědělské politiky a kterým se zavádějí některé režimy podpor pro zemědělce, v platném znění (EDOTACE, 2011). Příklady dotací za rok 2009 jsou vidět v následující tabulce 5.

Tabulka 5: Jednotná platba na plochu SAPS za rok 2009

	SAPS	
	Počet žadatelů	Částka (mil. Kč)
Zpracované žádosti	24 694	13 031,34
Vydaná rozhodnutí	18 615	10 382,64
Vyplacené zálohy	4 609	3 895,53
Zamítnuté žádosti	0	-

Pramen: SZIF

Dotace SSP (Separature Sugar Payment) znamená Oddělenou platbu za cukr, která je momentálně stanovena ve výši 270,10 Kč za tunu cukrovky. Tato dotace je vázána na dostání dotace SAPS, pokud je tedy zemědělci přiznána platba SAPS, pak je teprve možnost přiznání i výše uvedené dotace (ŠINDELÁŘ, 2009).

Pro rok 2009 byla sazba pro oddělenou platbu za cukr (SSP) pro pěstitele řepy v ČR stanovena ve výši 350,59 Kč/t (13,932 EUR/t) (ADAMEC, 2010).

### 3. 3. 2 Norma ČSN 46 2110 - Cukrovka

Tato norma se zabývá dodáváním cukrovky k průmyslovému zpracování na cukr a určuje jakostní požadavky na nakupovanou a dodávanou cukrovou řepu. Norma se skládá

z několika částí, které se zabývají biologickou skladbou cukrovky jako plodinou, kde popisuje, z čeho se samotná plodina skládá. Cukrovka jako rostlina se podle normy skládá z listové růžice a bulvy. Samotná bulva cukrovky je část rostliny bez listů, která je složena z hlavy, krku a vlastního kořene.

Dále dělí velikost seříznutí cukrovky na tři typy – správně seříznutá, neseříznutá a vysoko seříznutá bulva. Zpracovává i základní terminologii pro zpeněžování.

Požadavky normy stanovují, že dodávaná cukrovka musí být zdravá, způsobilá k průmyslovému zpracování na cukr a musí mít cukernatost minimálně 16%. Dovoluje se obsah minerálních nečistot v uvedených velikostech, rostlinných příměsí, mechanické poškození i špatné seříznutí. Dovoluje se dokonce namrznutí bulv do míry 2%. Tím je vyloučena možnost, že by zemědělec nevěděl, že mu trochu cukrovka namrzla a chtěl ji i přesto prodat. Tyto hodnoty jsou v optimálním rozmezí.

Část věnovaná zkoušení se zabývá stanovením množství nečistot, kvality sřezu a množství zmrzlé a jinak narušené dřevě. Testy zjišťují všechny možné nežádoucí faktory týkající se zpeněžování a hodnocení kvality prodávané a nakupované cukrové řepy.

Důležité je bezesporu stanovení množství nečistot, které se provádí jako srážka z hmotnosti v procentech.

Stanovení cukernatosti ovlivňuje výrazně zpeněžování cukrové řepy, jeho testy jsou proto důležité. Odebere se vzorek o hmotnosti kolem 20 kilogramů, z kterého se testy určí podíl cukernatosti v bulvách.

V posledním článku, který se týká dodávky, dopravy a skladování plodiny se stanovuje čistá hmotnost dodávky bez příměsí. Cukrovka se dodává volně ložená na otevřených dopravních prostředcích (ČSN 46 2110).

### **3. 3. 3 Vývoj cen zemědělských výrobců cukrové řepy**

Dle schváleného Nařízení Rady (ES) č. 318/2006 po vstupu ČR do EU byla v hospodářském roce 2005/06 v ČR platná minimální cena cukrové řepy podle předpisů Evropské Unie 43,6 EUR/t. Podle nařízení (ES) č. 318/2006 se v hospodářském roce 2006/07 snížila minimální cena cukrové řepy v EU na 32,9 EUR/t, což je celkem snížení o 29,6%. Pro hospodářský rok 2007/08 poklesla stanovená minimální cena cukrové řepy na 29,8 EUR/t a v hospodářském roce 2008/09 se dále snížila na 27,8 EUR/t. Pro hospodářský rok 2009/2010 byla stanovena minimální cena cukrové řepy na 26,3 EUR/t. Nejnižší cena



platí až do roku 2013/2014. Minimální cena se v Evropské Unii se od roku 2005 postupně a neustále snižuje v každém dalším roce. Od vstupu ČR do EU se snížila minimální cena již o 40% (SCHWEITZER, 2009).

Pěstitelé cukrové řepy jsou z důvodu snižování minimálních cen v Evropské Unii od roku 2006/07 finančně kompenzováni v rámci takzvané oddělené platby za cukr. Na základě žádostí pěstitelů stanovil Státní zemědělský intervenční fond pro rok 2008 sazbu oddělené platby za cukr (která se značí SSP) ve výši 270,10 Kč/t. Pro rok 2009 je sazba oddělené platby zvýšena na 350,59 Kč/t. Tyto platby jsou vypláceny bez ohledu na bujnost nebo hustotu porostu.

Nákupní ceny cukrové řepy se i v kampani 2009/10 především v závislosti na snižování minimálních cen také nadále snižují. V září roku 2009 nebylo vykoupeno dostatečné množství nakupované řepy, z tohoto důvodu nemohla být cena statisticky podchycena. V říjnu dosáhl průměr CZV hodnoty 759 Kč/t. Od roku 2004 se průměr CZV snížil již zhruba na polovinu. Podle odborníků je ale oddělená platba za cukr dostatečnou kompenzací pěstitelům za neustále se snižující ceny (ADAMEC, 2010).

Průměrná cena zemědělských výrobců cukrovky, pro všechny tři typy A, B i C dosáhla v roce 2004/05 pouze 1 190 Kč/t, z důvodu vyprodukování asi 20 % cukrové řepy nad kvótu za podstatně nižší cenu, tím pádem se konečná cena snížila. V roce 2005/06 dosáhla průměrná CZV cukrové řepy podle ČSÚ 1 347 Kč/t, což znamená snížení na 88,6 % oproti předchozímu roku (STRNADLOVÁ, 2009).

### **3. 3. 4 Minimální cena cukrové řepy**

Orientačně je možno uvést že, cukrová řepa, která se dodává do cukrovarů má splňovat podmínky, které byly výše uvedené v textu. Při nákupu cukrové řepy je nakupující povinen za ni zaplatit alespoň minimální cenu. Dochází k rozlišení cukrové řepy typu A (tato cukrovka je určena ke zpracování na cukr A) a typu B (cukrová řepa, která je určená na zpracování cukru B) a jejich minimálních cen na nákup cukrovky z těchto kategorií.

Pro hospodářské roky 2001/2002 až 2005/2006 byla pro nedeficitní oblasti, do nichž se řadí i ČR, stanovena podle čl. 4 odst. 1 základního nařízení, o celkové finanční výši 46,72 EUR za jednu tunu cukrové řepy typu A. A minimální cena cukrové řepy B v výši 32,42 EUR za jednu tunu cukrové řepy (HANÁK, 2004).

Cukrovarnické podniky nakupující cukrovou řepu podléhající kvótám vhodnou ke zpracování na cukr a určenou ke zpracování na cukr podléhající kvótám, jsou povinny zaplatit alespoň minimální cenu, která se podle zjištěných odchylek od standardní jakosti zvýší nebo sníží.

Podle čl. 49 NK 1234/2007 je od hospodářského roku 2009/2010 minimální cena pro cukrovou řepu podléhající kvótám 26,29 EUR za tunu.

Směnným kurzem pro přepočet minimální ceny cukrové řepy je podle čl. 6 a 11 NK 1913/2006 průměrný kurz stanovený ECB za září 2010, tedy 24,651 Kč/EUR (LUKÁŠOVÁ, 2011).

Předcházející minimální ceny se vztahují na cukrovou řepu, která je standardní jakosti. Mimo jiné je standardní jakost cukrovky stanovena v příloze II základního nařízení, z kterého vyplývá, že standardní jakost musí být dobré jakosti s nezbytnými tržními parametry a při převzetí musí prokazovat cukernatost 16%.

Z výše uvedených údajů vyplývá, že minimální cena za tunu cukrovky po vstupu do Evropské Unie klesá a předpokládá se, že i nadále klesat bude. Snižování minimálních cen je dostatečně vykompenzováno dotacemi s označením SSP, které se vyplácejí pěstitelům cukrovky na 1 hektar půdy, na kterém pěstují cukrovou řepu.

Pokud se prodávaná cukrovka od standardní jakosti odchyluje, pak se minimální cena cukrové řepy buď snižuje nebo zvyšuje a to prostřednictvím přírážek nebo stanovených srážek, které jsou stanoveny v člancích 5 a 6 Nařízení Komise (ES) č. 1261/2001 ze dne 27. června 2001, kterými se stanoví prováděcí pravidla k nařízení Rady (ES) č. 1260/2001, pokud jde o smlouvy o dodávkách cukrové řepy a o přírážky cenové a srážky, které jsou použitelné pro cukrovou řepu. Z výše uvedených vyplývá, že se minimální cena cukrové řepy A a dále minimální cena cukrové řepy B za každé 0,1% cukernatosti:

zvýší nejméně o:

- o 0,9% pro cukernatost vyšší než 16%, ale nejvýše 18%
- o 0,7% pro cukernatost vyšší než 18%, ale nejvýše 19%
- o 0,5% pro cukernatost vyšší než 19%, ale nejvýše 20%

sníží nejvýše o:

- o 0,9% pro cukernatost nižší než 16%, ale nejméně 15,5%
- o 1,0% pro cukernatost nižší než 15,5%, ale nejméně 14,5%

Je zde i úprava pro cukernatost cukrovky vyšší než 20% a pro nižší než 14,5%. Cena pro cukernatost nad 20% nesmí být nižší než upravovaná cena pro cukrovou řepu s cukernatostí 20%. Dále lze stanovit alternativní přírážky pro cukernatost vyšší než 20% a alternativní srážky pro cukernatost nižší než 14,5% (HANÁK, 2004; PULKRÁBEK, 2007).

### **3. 3. 5 Základní cena a nákup cukrové řepy na výrobu cukru C**

Základní cena cukrové řepy je pouze teoretický ukazatel a nemá prakticky žádné uplatnění při nákupu a prodeji. Její hodnota pro roky 2001/2002 až 2005/2006 činila 47,67 EUR za tunu.

Je možné provést i nákup cukrové řepy na výrobu cukru C, jejíž minimální cena je nižší než za dva předcházející typy (HANÁK, 2004).

#### **Možnost postihů za nedodržení minimální ceny cukrové řepy**

Při nedodržení minimální ceny cukrovky hrozí sankce. Příslušné předpisy práva ES nestanovují takové sankce, proto bylo nutné provázat úpravu upravenou v samotných předpisech ES s národní legislativou České republiky tak, aby bylo možné uložit sankce kupujícím za nedodržení minimální ceny podle příslušných ustanovení zákona č. 526/1990 Sb., o cenách, ve znění pozdějších předpisů (HANÁK, 2004).

#### **Smlouva o dodávkách cukrové řepy**

Nákup i prodej cukrovky v členských státech Evropské Unie řídí smlouvami o dodávkách cukrové řepy. Tato smlouva o dodávkách cukrové řepy se řadí mezi zvláštní typy smluv odvozených z práva ES.

Smlouvou o dodávce cukrové řepy se rozumí smlouva uzavřená mezi výrobcem cukru a prodejcem cukrové řepy, který prodávanou cukrovou řepu vypěstoval, o dodávce cukrové řepy pro výrobu cukru. Jak bylo zmíněno výše, smlouva se uzavře písemně předem na stanovené množství (HANÁK, 2004).

### 3. 3. 6 Cukerní reforma v České republice

Po vstupu České republiky do Evropské Unie bylo třeba se začít podřizovat zákonům a nařízením Evropské Unie. Proto dne 24. 11. 2005 schválila Rada ministrů EU reformu v odvětví cukru. Reforma vstoupila v platnost dne 1. 7. 2006. Cílem reformy bylo snížit produkci cukru v Evropě o 6 miliónů tun. Po dvou letech byla produkce snížena pouze o 2,2 miliónů tun, což bylo považováno za neúspěch a reforma byla inovována s cílem ztraktivnit odevzdávání kvót.

Od poloviny roku 2007 došlo k nárůstu cen většiny komodit rostlinné výroby. Výjimku ale tvořila cukrovka, u které v rámci restrukturalizace cukrovarnického procesu došlo ke snížení minimální ceny. Souběžně s nárůstem cen komodit rostly i ceny vstupů (jako jsou pesticidy, hnojiva, mechanizace). Pro vyplácení dotací byl nevýhodný i kurz Kč/€.

Kladným faktorem pro pěstitele cukrovky bylo bezesporu povýšení podílu pěstitelů na Oddělené platbě za cukr (SSP) ze 70% na cca 85%. Celkově nepříznivá situace pro pěstitele cukrovky se projevila poklesem zájmu o pěstování cukrovky na jaře 2008 (ANONYM, 2008).

V roce 2008 schválila vláda NV č. 149/2008 Sb., o stanovení některých podmínek poskytování diversifikační podpory pěstitelům cukrové řepy. Diversifikační podpora měla především pěstitelům usnadnit jejich přechod k pěstování jiných kulturních plodin. Za tím účelem byla dotčeným pěstitelům poskytnuta podpora určená ke spolufinancování nákupu moderních a ekologicky šetrných zemědělských strojů, které jim pomohou při přechodu k jinému druhu zemědělské činnosti. Na diversifikační podporu měl nárok pouze žadatel, který dodával řepu do cukrovarnického podniku před jeho vstupem do restrukturalizačního procesu a splnil všechny stanovené podmínky. Z prostředků poskytnutých v rámci diversifikační podpory bylo možno uhradit nejvýše 40% z pořizovací ceny zakoupeného zemědělského stroje. Příjemce diversifikační podpory obdržel částku odpovídající 40% pořizovací ceny nově zakoupeného zemědělského stroje. Obdržená částka však nesměla překročit podíl žadatele na celkové částce, který byl odvozen od podílu na celkovém množství dodávek cukrové řepy do ES ČR, a. s..

Celková částka diversifikační podpory byla pro hospodářský rok 2007/08 stanovena pro ČR rozhodnutím Evropské Komise z 11.6.2008 ve výši 11 220 770,83 EUR. Z této celkové částky bylo k březnu 2010 celkem vyplaceno 10 357 305 EUR (277 373 093 Kč). Z toho plyne, že diversifikační podpora tedy byla čerpána na 92,3%.

V Evropské unii je rozsah produkce cukru regulován Nařízením Rady (ES) č. 318/2006 o společné organizaci trhů v odvětví cukru. Dále je nutno uvést i předpis NR 319/2006 a 320/2006, jimiž jsou dotvářeny SOT s cukrem v rámci reformy.

### **3. 3. 7 Kvóty a ČR**

Po vstupu ČR do Evropské unie podléhá ČR pod výrobní kvóty, které jsou přidělovány EU. Existují tři typy kvót – A, B, C. Kvóta A je pro prodej cukru doma, na domácím trhu. Kvóta B představuje možný vývoz, který je podpořen dotacemi. Kvóta C určuje, kolik se smí vyvézt, ale nebude podporováno dotacemi, takže cukrovar na nich celkem prodělá. Avšak ztráta ze zahraničního obchodu je bohatě kompenzována prodejem doma, kde se intervenční agentury postarají o vykoupení za minimální určenou cenu, tudíž celkový výdělek je víceméně pevně dán. Výnos je možné zvýšit maximálně snížením nákladů na výrobu a pěstování cukrovky.

Cukrovary jsou dále zavázány, že minimálně 90 % cukrové řepy pro výrobu cukru musí odkoupit od domácích pěstitelů, čímž je opět snaha podporovat české zemědělství.

V České republice kvóta na výrobu cukru činí od roku 2007/2008 372 459,2 t (ve výsledku je připočtená i dodatečná kvóta 20 070 t). Kvóta velikosti z roku 2007/2008 je dále zachována i pro roky následující, a to 2008/2009 a 2009/2010. Kvóta je snížena oproti roku 2004/2005, kdy činila 454 862 tun na rok (jedná se o snížení o 82 402,8 t) (ADAMEC, FRONĚK, 2010; ČSÚ, 2011).

#### Rozdělení kvót cukrovarům pro rok 2009/2010:

- Cukrovary a lihovary TTD, a. s. : 208715,651 t; což je 56,04 % podíl
- Moravskoslezské cukrovary, a. s. : 93973,208 t; což je 25,23 % podíl
- Hanácká potravinářská společnost, s. r. o. : 25184,488 t; což je 5,9 % podíl
- Litovelská cukrovarna, a. s. : 22 596,848 t; což je 6,76 % podíl
- Cukrovar Vrbátky, a. s. : 21 989,012 t; což je 6,07 % podíl
- Produkční kvóta ČR celkem: 372 459,207 tun

Kvóty EU jsou vidět v následující tabulce 6. Jak je vidět, kvóty pro výrobu cukru jsou pro obě sledovaná období stejné.

Tabulka 6: Vývoj kvót cukru a isoglukózy v letech 2008/2009 a 2009/2010

	Kvóty cukru <sup>#</sup>		Kvóty isoglukózy <sup>#</sup>		Celkem <sup>#</sup>
	2008/09	2009/10	2008/09	2008/09	2009/10
	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)
<b>ČR</b>	372 459,3	372 459,3	0,0	0,0	372 459,3
<b>Lotyšsko</b>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Litva</b>	90 252,0	90 252,0	0,0	0,0	90 252,0
<b>Maďarsko</b>	105 420,0	105 420,0	220 265,8	220 265,8	325 685,8
<b>Polsko</b>	1 405 608,1	1 405 608,1	42 861,4	42 861,4	1 448 469,5
<b>Slovinsko</b>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Slovensko</b>	112 319,5	112 319,5	68 094,5	68 094,5	180 414,0
<b>Bulharsko</b>	0,0	0,0	89 198,0	89 198,0	89 198,0
<b>Rumunsko</b>	104 688,8	104 688,8	15 879,0	0,0	104 688,8
<b>EU 12 celkem</b>	<b>2 190 747,7</b>	<b>2 190 747,7</b>	<b>436 298,7</b>	<b>420 419,7</b>	<b>2 611 167,4</b>
<b>Podíl z EU 27 v %</b>	<b>16,3</b>	<b>16,4</b>	<b>53,2</b>	<b>60,9</b>	<b>18,6</b>
<b>EU 27 celkem</b>	<b>13 468 847,2</b>	<b>13 336 741,2</b>	<b>819 524,6</b>	<b>690 440,8</b>	<b>14 027 182,0</b>

Pramen: Evropská komise (2009)

## 4. Diskuze – Trh s cukrem v EU

### 4.1 Společná organizace trhu s cukrem

Vstup ČR do EU znamenal pro odvětví cukrové řepy a cukru zavedení mechanismů Společné organizace trhů, ale po dvou letech se tento režim změnil v důsledku realizace reformy SOT v odvětví cukru. Od počátku hospodářského roku 2006/07 byla v EU zahájena reforma SOT v odvětví cukru podle nařízení Rady č. 318/2006, 319/2006 a 320/2006 na období let 2006/07 až 2014/15.

Hlavním cílem reformy je postupné dosažení rovnovážného stavu na trhu s cukrem EU prostřednictvím snížení celkové produkce cukru v EU. Požadavkem Komise bylo snížit celkovou produkční kvótu cukru, isoglukózy a inulínu v EU o 6 miliónů tun, tedy z původních 19 800 549 tun na 13 800 549 tun. Z tohoto důvodu byla přijata a zavedena opatření ve formě postupného snižování referenčních cen cukru z 631,9 EUR/t v hospodářských letech 2006/2007 a 2007/2008 až na cílovou hodnotu 404,4 EUR/t od hospodářského roku 2009/2010 dále.

Tím pádem bylo třeba snížit i minimálních cen cukrové řepy, a to z 32,86 EUR/t pro hospodářský rok 2006/07 až na cílovou hodnotu 26,29 EUR/t od hospodářského roku 2009/10 a následně i pro další roky (STRNADLOVÁ, 2009).

Dalším důležitým krokem je nahrazení původně zamýšleného plošného zkrácení produkčních kvót cukru mechanismem dobrovolného vzdání se kvót za finanční náhradu. Při vzdání se kvóty se vyplácí takzvaná restrukturalizační podpora, jejíž výše byla odstupňována podle roku vzdání se kvóty, a to z maximální částky 730 EUR/t pro 2006/07 a 2007/08, 625 EUR/t pro hospodářský rok 2008/09 a končí částkou 520 EUR/t pro roky 2009/2010. Je třeba vzít v úvahu, že restrukturalizační podpora se vyplácela pouze při vzdání se celého množství přidělené produkční kvóty cukru.

A jako posledním ekonomicky důležitým krokem je částečná kompenzace snížení cen cukrové řepy formou oddělené platby za cukr, která se řídí nařízením Rady č. 319/2006. V letech 2006/07 a 2007/08 byla kompenzace snížení cen cukrové řepy do výše 60 % a od roku 2008/09 do výše 64 % rozdílu minimální ceny cukrové řepy platné před cukerní reformou a v konkrétním období realizace platnosti této reformy. Řešením reformy SOT v odvětví cukru bylo motivovat cukrovarnické podniky výplatou restrukturalizačních podpor a umožnit pěstitelům cukrové řepy, aby se mohli vzdát 10 % vlastní kvóty. Tato

kvóta byla finančně vyvážena za finanční náhradu ve výši 10 % z restrukturalizační částky, která se vyplácí cukrovarnickému podniku a také částkou dodatečné podpory ve výši 237,5 EUR/t cukru. Výše celkově vyplacených restrukturalizačních podpor je patrná z následující tabulky 7.

Tabulka 7: Ceny, odvody do restrukturalizačního fondu a restrukturalizační podpora v rámci reformované Společné organizace trhů v odvětví cukru

Ukazatel	MJ	2005/06	2006/07	2007/08	2008/09	2009/10	2010/11 až 2014/15
Intervenční, resp. referenční cena bílého cukru <sup>1</sup>	€t <sup>-1</sup>	631,9	631,9	631,9	541,5	404,4	404,4
Snížení ceny bílého cukru (rok 2005/06 = 100)	%	-	0	0	14,3	36,0	36,0
Restrukturalizační částka <sup>2</sup>	€t <sup>-1</sup>	-	126,4	173,8	113,3	0	0
Intervenční, resp. referenční produkční cena cukru po odpočtu restrukturalizační částky	€t <sup>-1</sup>	631,9	505,5	458,1	428,2	404,4	404,4
Snížení referenční produkční ceny bíl. cukru po odpočtu restruk. částky (rok 2005/06 = 100)	%	-	20,0	27,5	32,2	36,0	36,0
Intervenční, resp. referenční cena surového cukru	€t <sup>-1</sup>	523,7	496,8	496,8	448,8	335,2	335,2
Minimální cena cukrové řepy <sup>3</sup>	€t <sup>-1</sup>	43,6	32,86	29,78	27,83	26,29	26,3
Snížení minimální ceny cukrové řepy (rok 2005/06 = 100)	%	-	24,6	31,7	36,2	39,7	39,7
Restrukturalizační podpora EU <sup>4</sup>	€t <sup>-1</sup>	-	730,0	730,0	625,0	520,0	-

Zdroj: Evropská komise (2009)

Po vstupu ČR do EU, které se odehrálo v roce 2004, došlo v letech 2004/05 až 2006/07 ve srovnání s obdobím před vstupem do EU k podstatnému zvýšení vývozu cukru, a to jak u vývozu cukru (KN 1701), tak u vývozu cukru ve výrobcích-tento vývoz počítá i s obchodní výměnou, zejména v rámci obchodní výměny s EU a také došlo k významnému zvýšení vývozních cen cukru v rámci obchodu se zeměmi EU. Bilance zahraničního obchodu s cukrem, který počítá i s cukrem ve výrobcích byla v letech 2004/05 a 2005/06 aktivní, po reformě SOT v odvětví cukru v roce 2006/07 vzhledem ke snížení domácí produkce cukru, zvýšení dovozů cukru včetně cukru ve výrobcích a snížení vývozů cukru byla tato bilance pasivní, v roce 2007/08 bylo saldo zahraničního obchodu s cukrem aktivní, zejména vlivem snížení dovozu cukru ve výrobcích, avšak jeho hodnota byla nízká



a nabyla hodnoty 15,9 tisíc tun. Všechny uvedené případy jsou velice dobře patrné z tabulek 8 a 9.

Tabulka 8: Saldo dovozu a vývozu cukru

Ukazatel	2003/04 <sup>1</sup>	2004/05 <sup>1</sup>	2005/06 <sup>1</sup>	2006/07 <sup>2</sup>	2007/08 <sup>3</sup>	2008/09 <sup>4</sup>
	Saldo dovozu a vývozu cukru (mil. Kč)					
Dovoz cukru (1701)	277,4	882,5	788,3	1 746,0	1 246,3	730,3
Vývoz cukru (1701)	1 651,7	3 678,6	4 989,4	2 839,5	2 092,1	1 242,8
Saldo cukru (1701)	+1 374,3	+2 796,1	+4 201,1	+1 093,5	+845,8	+512,5

Zdroj: ČSÚ (2009)

Tabulka 9: Dovoz a vývoz cukru (1701) a cukru ve výrobcích

Ukazatel	2003/04 <sup>1</sup>	2004/05 <sup>1</sup>	2005/06 <sup>1</sup>	2006/07 <sup>2</sup>	2007/08 <sup>3</sup>	2008/09 <sup>4</sup>
	Dovoz a vývoz cukru a cukru ve výrobcích – v hodnotě bílého cukru (t)					
Dovoz cukru (1701)	33 347	47 564	44 132	92 389	83 367	50 612
Dovoz cukru ve výrobcích (bez 1701)	120 567	184 015	212 573	274 745	138 825	76 683
Dovoz cukru celkem	153 914	231 579	256 705	367 134	222 192	127 295
Vývoz cukru (1701)	113 437	216 580	358 451	171 068	147 656	100 044
Vývoz cukru ve výrobcích (bez 1701)	87 079	108 038	132 501	141 162	90 463	61 423
Vývoz cukru celkem	200 516	324 618	490 952	312 230	238 119	161 467
Saldo cukru (1701)	+80 090	+169 016	+314 319	+78 679	+64 289	+49 432
Saldo cukru ve výrobcích (bez 1701)	-33 488	-75 977	-80 072	-133 583	-48 362	-15 260
Saldo cukru celkem	+46 602	+93 039	+234 247	-54 904	+15 927	+34 172

Zdroj: Celní statistika ČSÚ (2009)

Problémem posledních let v bilanci cukru je produkce nadkvótového cukru, který je převáděn do následujícího roku. Faktem je také to, že kvótová produkce cukru v EU samotná by již nepokryla jeho spotřebu. Jako příklad lze uvést rok 2008/09, kdy se vyrobilo 13,973 milionů tun cukru, ale spotřeba byla 16,5 milionů tun. Za poslední 4 roky poklesla produkce z 16 milionů tun na 13,8 milionů t a tím pádem se zvyšuje závislost na importech. Importy ze zemí mimo EU během druhé poloviny roku 2007/08 a první poloviny 2008/09 narostly o 40 % na více než 1 milion tun surového cukru. Naproti tomu je snaha CIBE a CEFS navýšit exporty nadkvótového cukru z 650 tisíc tun na 1,37 milionu tun (STRNADLOVÁ, 2009).

I když snižování produkce cukru v příhodných oblastech pro pěstování cukrovky nelze považovat za rozumné rozhodnutí, bylo zřejmě nutné pro stabilizaci trhu s cukrem a

mělo by zajistit udržení pěstování cukrovky v EU na stávající úrovni (KŘOVÁČEK, 2009).

Tabulka 10: Bilance výroby a spotřeby cukru v Evropě

Ukazatel	2006/07	2007/08	2008/09	2009/10*
	Cukr (mil. t)			
Počáteční zásoba cukru	5,863	2,561	2,189	1,831
Výroba	16,165	15,160	13,973	13,809
Import	3,957	3,205	3,170	3,780
Zdroje celkem	26,005	20,866	19,331	19,420
Spotřeba	20,265	16,312	16,500	16,500
Export	3,178	2,366	1,000	1,000
Konečná zásoba cukru	2,561	2,189	1,831	1,920
Spotřeba celkem	26,005	20,866	19,331	19,420
Výroba nadkvótového cukru	2,098	3,162	2,885	3,940

Zdroj: KŘOVÁČEK (2009)

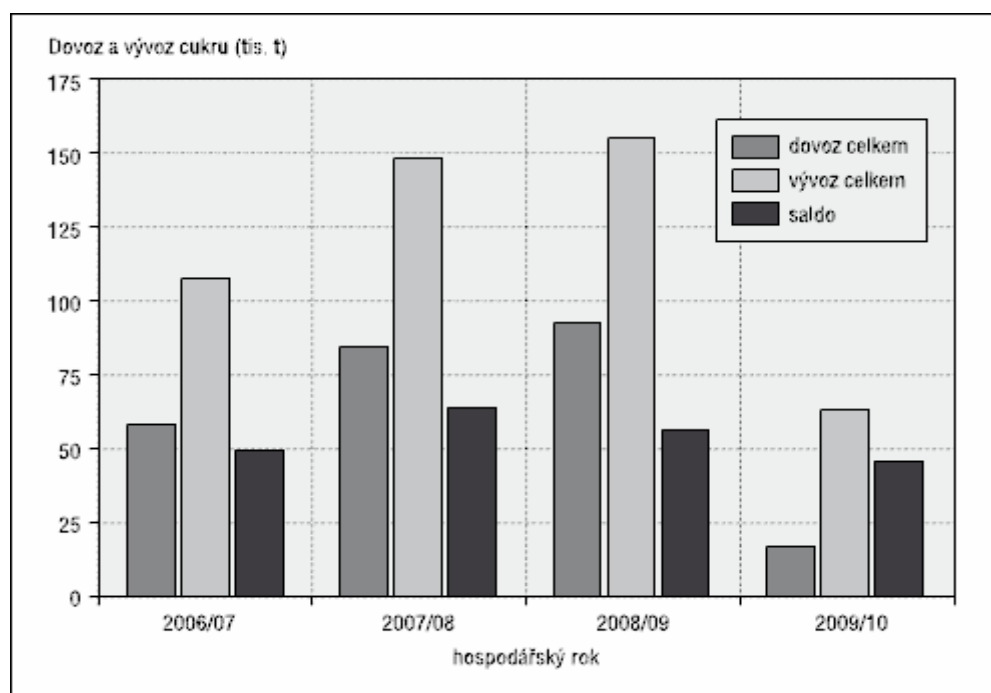
Společná organizace trhu s cukrem v novém znění začala platit od roku 2006, přičemž její právní rámec byl nastaven do roku 2015. Klíčové prvky reformy zahrnovaly 36 % snížení referenční ceny cukru v EU a dováženého cukru do EU, 40 % snížení minimální ceny cukrové řepy a 30 – 40 % snížení produkce cukru v Evropě. Výsledkem těchto skutečností byla finanční ztráta pro cukrovarnický sektor 3 – 4 miliardy Eur ročně, přičemž suma těchto ztrát vyplynula ze součtu snížení cen cukru a dalších 2 – 2,5 miliardy Eur ročně z titulu snížení produkčních kvót cukru (POJER, 2010).

Z literárních poznatků vyplývá, že snižování produkce cukru v příhodných podmínkách opravdu není nejlepším krokem. Ale je nutné brát ohled na fakt, že bylo potřeba nějakým způsobem stabilizovat trh s cukrem. Při situaci do společné organizace trhu s cukrem neměli například čeští zemědělci na trhu podporu Evropské unie a proto bylo obchodování pro některé složitější, protože v zahraničí jsou menší náklady na výrobu a zpracování cukru. Dotacemi je pokryt rozdíl na náklady a podporování a regulování zemědělci mohou lépe konkurovat (ČERMÁK, 2009).

Zajímáme-li se o teritoriální rozdělení obchodu s cukrem České republiky, dovozy po vstupu do EU byly realizovány nejvíce ze sousedního Slovenska, zatímco před vstupem do EU byl cukr dovážen především z Německa a Polska. Po reformě SOT v odvětví cukru se dovozy cukru z Polska a Německa zvyšují a do budoucna lze očekávat, že se nadále budou zvyšovat dovozy cukru vzhledem k tomu, že v těchto zemích zůstaly vysoké kvóty cukru i po reformě. Na druhou stranu vývozy cukru byly po vstupu ČR do EU realizovány především do zemí EU, zejména do sousedního Německa, Rakouska, Slovenska a Polska. Vývozy cukru do třetích zemí jsou minimální, není proto nutno nad nimi uvažovat (KŘOVÁČEK, 2009).

Po zavedení reformy SOT v odvětví cukru se ČR snížil podíl samozásobení cukrem v ČR. V roce 2006/07 činil podíl samozásobení 91,5 % a v roce 2007/08 byl 89,5 %. Z těchto údajů je patrné, že klesá podíl samozásobení cukrem a roste tím jeho potřeba nákupu. Oproti předcházejícím létům se tento podíl snížil velice výrazně, neboť v roce 2004/2005 byl téměř 1,5-krát vyšší. Na obrázku 1 je vidět bilance dovozu a vývozu cukru.

Obrázek 1: Bilance dovozu a vývozu cukru do ČR v letech 2006/2007 až 2009/2010



Zdroj: REINBERGR (2010)

## 4. 2 Ekonomika výroby ČR před vstupem do EU a po vstupu

Pěstování a zpracování cukrové řepy by se v České republice mohlo v dohledné době stabilizovat. Lze předpokládat, že se cukrovka vrátí mezi nejvýznamnější tržní plodiny. Naši pěstitelé rok od roku dosahují vyšších výnosů (HONSOVÁ, 2010).

Tabulka 11, uvedená na další straně, ukazuje porovnání dvou období v oblasti výnosů, nákladů, realizačních cen a změn agrární politiky ČR před vstupem do EU v I. období a ve II. období po vstupu do Evropské unie. Tabulka vychází ze šetření komodity cukrovky, které se zúčastnilo kolem 50 subjektů.

V období I jsou do přímých plateb započítávány podpory certifikovaných osiv a kompenzační podpory na hektar orné půdy. Po vstupu do EU se započítávají platby TOP-UP a SAPS (v roce 2004) a kompenzační platba v roce 2006. Nejsou uvažovány nepřímé podpory.

V období I bylo dosaženo výnosu bulev cukrovky 46,2 t/ha. V období II došlo ke zvýšení tohoto výnosu o 3,3 t/ha, což je 7 % a současně vrostly celkové náklady o 15 %. Růst celkových nákladů byl způsoben zvýšením jednotkových nákladů. Jednotkové náklady v období II vzrostly o 7,4 % o 63 Kč/t.

Realizační ceny v období II vzrostly oproti I o více než 300 Kč, což představuje prudký nárůst 35,1 %. Je třeba uvést, že v tomto období byla významná ochrana trhu jak v ČR tak v EU, která přímo generovala vyšší cenu zemědělských výrobců cukrovky a následně i cukru. Cukrovka není v EU přímo podporovanou plodinou, proto byla úroveň přímých plateb nízká (KOPEČEK, FOLTÝN, 2009).

Rentabilita se v obou obdobích pohybovala pouze v kladných číslech. Pro sledované období cukrovka byla ekonomicky nejlukrativnější komoditou, její produkční expanzi ale později přibrzdily kvóty a restrikce vývozních podpor. Rentabilita se mezi obdobími liší, v prvním je 7,7 % a ve druhém je téměř pětinasobná ve výši 35,4 %.

Z uvedených skutečností lze vyvodit, že mezi sledovanými obdobími došlo z pohledu vývoje nákladů vzhledem k dosaženému výnosu ke zhoršení relací. Výnos se sice zvýšil o 7,1 %, na druhou stranu ale celkové náklady rostly rychleji o 14,8 %. Tato negativní relace se promítla do zvýšení jednotkových nákladů o 7,4 % zejména v důsledku extrémního zvýšení ostatních přímých nákladů a nákladů na služby o téměř 70 % a současně v důsledku nepřiměřeného růstu nákladů na nakupovaná osiva a hnojiva o více než 30 %.

Tabulka 11: Aritmetické průměry období I z roku 2002-2003 a období II z let 2004-2006

Ukazatel	MJ	Období I			Období II			Index obd. II/ obd. I
		Výrobní oblast		Celkem	Výrobní oblast		Celkem	
		K a Ř	B		K a Ř	B		
Osiva (sadba) – nakupovaná	Kč/ha	5 258	4 275	5 207	6 881	6 097	6 834	131,2
Osiva (sadba) – vlastní	Kč/ha	29	0	28	43	6	41	145,1
Hnojiva – nakupovaná	Kč/ha	2 668	1 706	2 621	3 509	2 688	3 461	132,0
Hnojiva – vlastní	Kč/ha	533	583	537	620	624	623	116,0
Prostředky ochrany rostlin	Kč/ha	8 623	8 791	8 637	7 340	6 887	7 313	84,7
Náklady na mechanizaci	Kč/ha	4 257	6 804	4 391	4 836	6 509	4 929	112,3
Ostatní přímé náklady a služby	Kč/ha	5 142	7 027	5 237	8 786	9 680	8 839	168,8
Mzdové a osobní náklady celkem	Kč/ha	5 874	5 521	5 857	7 022	5 128	6 910	118,0
Fixní náklady	Kč/ha	6 710	6 197	6 681	6 052	6 056	6 050	90,6
Hektarový výnos	t/ha	45,87	52,60	46,24	49,75	45,74	49,50	107,1
Náklady celkem	Kč/ha	39 095	40 905	39 196	45 088	43 674	44 999	114,8
Náklady jednotkové	Kč/t	853	783	848	908	955	911	107,4
Realizační ceny	Kč/t	916	869	914	1 236	1 208	1 234	135,1
Přímé podpory	Kč/ha	546	546	546	2 656	2 656	2 656	486,6
Nepřímé podpory	Kč/ha	0	0	0	0	0	0	–
Podpory celkem	Kč/t	12	11	12	54	58	54	449,8
Zisk s podporami	Kč/t	76	97	77	382	311	378	487,8
Zisk bez podpor	Kč/t	64	85	65	328	253	324	494,8
Rentabilita s podporami	%	8,9	12,6	9,1	41,9	32,7	41,4	453,5
Rentabilita bez podpor	%	7,5	11,2	7,7	36,0	26,6	35,4	460,1

Zdroj: ÚZEI (2009)

## 5. Závěr

Problematika cukrovky a obchodu s cukrem má velký význam hlavně pro státy v Evropské unii, neboť zde byla zavedena společná organizace trhu s cukrem, která přišla s několika nařízeními, které se týkají zpeněžování a obchodu, jak s cukrem, tak i s cukrovkou. Jejich znalost a ekonomické dopady jsou znatelně pocíitelné na národní ekonomice. Obchod s cukrem je pro Českou republiku velmi důležitý.

Charakteristika komodity se odvíjí od charakteristiky okopanin, její historie a srovnání s cukrovou třtinou. Vědecká klasifikace plodiny řadí cukrovku do rodu řepy. Je třeba brát v úvahu požadavky na prostředí, agroekologii a znalost osevního postupu. Velice nepříjemnou záležitostí u pěstování cukrovky jsou choroby a škůdci. Je proto třeba znát anatomické složení plodiny, které určí přesné podmínky na pěstování.

Pro jakost cukrovky jsou důležitá kritéria posuzování jakosti cukrovky, pro které je třeba znát chemicko – technologické složení cukrovky. Důležitou úlohu zastupuje výživa a hnojení cukrovky, ke kterému je potřeba upravit půdu. Technologickou jakost cukrovky ovlivňuje několik činitelů, mezi které patří především půdní prostředí a samotný růst plodiny. Velice důležité je skladování cukrovky, které musí splňovat základní normy.

Zpeněžování se provádí na trhu, který se řídí normami a nařízením Evropské unie. Pro pěstitele cukrovky jsou připraveny různé dotace, mezi hlavní patří SSP, TOP-UP a SAPS. Stát se musí řídit kvótami, nemůže vyrábět ani vyvážet libovolné množství cukru. Při překročení kvót hrozí sankce. Pro zpeněžování je hlavní minimální cena cukrové řepy, která se za poslední roky snižuje. Hlavní vliv na zpeněžování má cukerní reforma, kvůli které došlo k omezení výroby.

Do budoucna se očekává, že cukrovka bude stále lukrativnější komoditou, neboť stále stoupá spotřeba cukru a je nutné hledat stále nové a nové plochy k pěstování, intenzivnější odrůdy a v neposlední řadě také hnojiva, která dokáží cukrovku ochránit před škůdci, kterých se pěstitelé tolik obávají a snaží se je vyhubit.

Z celosvětového hlediska se snaží státy snižovat, v nejlepších případech dokonce rušit cla na vývoz a dovoz cukru, proto se i méně vyspělým, dokonce rozvojovým státům, vyplatí komoditu pěstovat a snažit se vyrobit nadbytek cukru. Na druhou stranu se v Evropě stávají příteží kvóty pro výrobu a vývoz. Kvóty jsou ale naopak vyváženy dotacemi od Evropské unie, které jsou rozdělovány, aby pomohly kvótami

znevýhodněným zemědělcům, což je dobré pro rozvoj moderních pěstitelských postupů a pro zefektivnění pěstování cukrové řepy.

## 6. Seznam literatury

- 1) ADAMEC, R., FRONĚK, D., Situační a výhledová zpráva – Cukr, cukrová řepa, Praha, Ministerstvo zemědělství ČR, 05/2010, ISBN 978-80-902-6, ISSN 1211-7692
- 2) AGROKROM, Agrobiologická kontrola cukrovky, [http://www.agrokrom.cz/texty/metodiky/Cukrovka/ABK\\_cukrovky/ABK\\_odkaz\\_26.pdf](http://www.agrokrom.cz/texty/metodiky/Cukrovka/ABK_cukrovky/ABK_odkaz_26.pdf), 5. 3. 2011
- 3) AGROKROM: Agrobiologická kontrola cukrovky, [http://www.agrokrom.cz/texty/metodiky/Cukrovka/ABK\\_cukrovky/ABK\\_odkaz\\_24.pdf](http://www.agrokrom.cz/texty/metodiky/Cukrovka/ABK_cukrovky/ABK_odkaz_24.pdf), 2. 11. 2010
- 4) ANONYM, Cukerní reforma - aktuální situace v České republice, [http://www.spcc.cz/reforma\\_situace.doc](http://www.spcc.cz/reforma_situace.doc), 13. 3. 2011
- 5) ANONYM, Cukrová řepa [http://cs.wikipedia.org/wiki/Cukrov%C3%A1\\_%C5%99epa](http://cs.wikipedia.org/wiki/Cukrov%C3%A1_%C5%99epa), 27. 8. 2010
- 6) ANONYM, Sugar beet [http://en.wikipedia.org/wiki/Sugar\\_beet](http://en.wikipedia.org/wiki/Sugar_beet), 8. 9. 2010
- 7) ANONYM, Technologie pěstování cukrovky <http://fytotechnika.chytrak.cz/fyto/Cukrovka%20technologie%20eko.pdf>, 12. 9. 2010
- 8) ANONYM, Turgor, <http://cs.wikipedia.org/wiki/Turgor>, 2. 11. 2010
- 9) ANONYM, World market: Physical tightness spurs a rebound in sugar features, in Sugar Industry, August 2010, Cane Creek - USA
- 10) ČERMÁK, P., Trh s cukrem ve světě, in Listy cukrovarnické a řepařské 125 č. 11, Praha, 2009, ISSN 1210-3306



- 11) ČERVENKA, J., Jakost a zpeněžování zemědělských komodit, Praha: ČZU v Praze, 2000, 243 stran, ISBN 80-213-0617-3, s. 189-194
- 12) Český statistický úřad, <http://www.czso.cz>
- 13) ČÍŽ, K., Výrobci cukru v Evropě, in Listy cukrovarnické a řepařské 125 č. 9-10, Praha, 2009, ISSN 1210-3306
- 14) ČSN 46 2110, Norma-cukrovka, platná od 1982
- 15) DRAYCOTT PHILIPS, A., Sugar Beet, Suffolk - UK: Blackwell Publishing, 2006, 465 stran, ISBN-10: 1-4051-1911-X, ISBN-13: 978-1-4051-1911-5
- 16) GEBLER, J., KOŽNAROVÁ, V., Zpráva o cukrovarnické kampani 2008/09 v České republice, in Listy cukrovarnické a řepařské 125 č. 4, Praha, 2009, ISSN 1210-3306
- 17) GEBLER, J., KOŽNAROVÁ, V., Zpráva o cukrovarnické kampani 2009/10 v České republice, in Listy cukrovarnické a řepařské 126 č. 4, Praha, 2010, ISSN 1210-3306
- 18) HANÁK, J., Průvodce společnou organizací trhů v odvětví cukru, Praha, Ministerstvo zemědělství ČR, 2004, ISBN 80-7084-354-3, ISSN 1211-7692, EK ČR E 11003
- 19) HONSOVÁ, H., Cukrová řepa loni potěšila, in Listy cukrovarnické a řepařské 126 č. 3, Praha, 2010, ISSN 1210-3306
- 20) HONSOVÁ, H., V cukrovce je stále co zlepšovat, in Listy cukrovarnické a řepařské 126, Praha, 2010, ISSN 1210-3306
- 21) HORČIČKO, P., LYSONĚK, I., Album – Hlísti – č. 002  
[http://www.guh.cz/edu/bi/biologie\\_bezobratli/html05/foto\\_002.html](http://www.guh.cz/edu/bi/biologie_bezobratli/html05/foto_002.html), 29. 8. 2010

- 22) HŘIVNA, L., Cukrovka,  
[http://web2.mendelu.cz/af\\_221\\_multitext/hnojeni\\_plodin/html/okopaniny/cukrovka.htm#hnojeni\\_sodikem](http://web2.mendelu.cz/af_221_multitext/hnojeni_plodin/html/okopaniny/cukrovka.htm#hnojeni_sodikem), 6. 3. 2011
- 23) CHOCHOLA, J., Cukrovka - Průvodce pěstováním, 2004
- 24) KONEČNÝ, I., Cukrová řepa v roce 2009, in Listy cukrovarnické a řepařské 125 č. 9-10, Praha, 2009, ISSN 1210-3306
- 25) KOPEČEK, P., FOLTÝN, I., Změny v ekonomice výroby cukrovky před vstupem a po vstupu ČR do EU, in Listy cukrovarnické a řepařské 125 č. 7-8, Praha, 2009, ISSN 1210-3306
- 26) KOUBOVÁ, H., Hnojení cukrovky dusíkem na suchých stanovištích,  
<http://www.agronavigator.cz/default.asp?ch=1&typ=1&val=61673&ids=411>, 5. 3. 2011
- 27) KŘOVÁČEK, J., Pěstování cukrovky a výroba cukru v EU po reformě, in Listy cukrovarnické a řepařské 125 č. 11, Praha, 2009, ISSN 1210-3306
- 28) KULOVANÁ, E., Jak vystihnout potřebu hnojení cukrovky dusíkem,  
[http://www.agroweb.cz/roslinna-vyroba/Jak-vystihnout-potrebu-hnojeni-cukrovky-dusikem\\_\\_s44x10617.html](http://www.agroweb.cz/roslinna-vyroba/Jak-vystihnout-potrebu-hnojeni-cukrovky-dusikem__s44x10617.html), 4. 3. 2011
- 29) KULOVANÁ, E., Technologická jakost cukrovky a možnosti jejího zlepšování,  
[http://www.agroweb.cz/TECHNOLOGICKA--JAKOST--CUKROVKY-A-MOZNOSTI-JEJIHO-ZLEPSOVANI\\_\\_s44x9444.html](http://www.agroweb.cz/TECHNOLOGICKA--JAKOST--CUKROVKY-A-MOZNOSTI-JEJIHO-ZLEPSOVANI__s44x9444.html), 5. 1. 2011
- 30) LUKÁŠOVÁ, Z., Minimální cena cukrové řepy pro hospodářský rok 2010/2011,  
[http://www.cukr-listy.cz/szif/szif\\_84.pdf](http://www.cukr-listy.cz/szif/szif_84.pdf), 12.3. 2011
- 31) Nařízení (ES) č. 1290/2005, o financování společné zemědělské politiky

32) Nařízení (ES) č. 1782/2003, kterým se stanoví společná pravidla pro režimy přímých podpor v rámci společné zemědělské politiky a určité režimy podpor pro zemědělce a kterým se mění nařízení (EHS) č. 2019/93, (ES) č. 1452/2001, (ES) č. 1453/2001, (ES) č. 1454/2001, (ES) č. 1868/94, (ES) č. 1251/1999, (ES) č. 1254/1999, (ES) č. 1673/2000, (EHS) č. 2358/71 a (ES) č. 2529/2001

33) Nařízení (ES) č. 247/2006, kterým se stanoví zvláštní opatření v oblasti zemědělství ve prospěch nejvzdálenějších regionů Unie

34) Nařízení (ES) č. 378/2007, o pravidlech pro dobrovolné odlišení přímých plateb podle nařízení (ES) č. 1782/2003, kterým se stanoví společná pravidla pro režimy přímých podpor v rámci společné zemědělské politiky a kterým se zavádějí některé režimy podpor pro zemědělce, a o změně nařízení (ES) č. 1290/2005

35) Nařízení Komise (ES) č. 796/2004 kterým se stanoví prováděcí pravidla k podmíněnosti, odlišení a integrovanému administrativnímu a kontrolnímu systému uvedených v nařízení Rady (ES) č. 1782/2003, Nařízení Rady (ES) č. 318/2006, o společné organizaci trhů v odvětví cukru

36) Nařízení Rady (ES) č. 73/2009, kterým se stanoví společná pravidla pro režimy přímých podpor v rámci společné zemědělské politiky a kterým se zavádějí některé režimy podpor pro zemědělce a kterým se mění nařízení (ES) č. 1290/2005, (ES) č. 247/2006, (ES) č. 378/2007 a zrušuje nařízení (ES) č. 1782/2003

37) Nařízení Rady č. 1782/2003, kterým se stanoví společná pravidla pro režimy přímých podpor v rámci společné zemědělské politiky a kterým se zavádějí některé režimy podpor pro zemědělce, v platném znění

38) NOVÁČEK, F., Fytochemické základy botaniky, Olomouc : Fontána, 2009, ISBN 978-80-7336-457-1

- 39) PELIKÁN, M., SÁKOVÁ, L., Jakost a zpracování rostlinných produktů, České Budějovice: Jihočeská Univerzita v Českých Budějovicích: Zemědělská fakulta, 2001, 233 stran, ISBN 80-7040-502-3, s. 179-190
- 40) PETEROVÁ, J., Ekonomika výroby a zpracování zemědělských produktů, 3. vyd., Praha: ČZU v Praze, 2002, 237 stran, ISBN 80-213-0879-6, s. 107
- 41) POJER, J., Výsledek reformy cukerního režimu EU může být podkopán zahraničně-obchodní politikou EU, in Listy cukrovarnické a řepařské 126 č. 7-8, Praha, 2010, ISSN 1210-3306
- 42) PULKRÁBEK, J. a kol., Obecná charakteristika okopanin,  
[http://etext.czu.cz/php/skripta/skriptum.php?titul\\_key=5](http://etext.czu.cz/php/skripta/skriptum.php?titul_key=5), 26. 8. 2010, 30. 8. 2010, 20. 11. 2010, 1. 12. 2010, 5. 12. 2010
- 43) PULKRÁBEK, J., Řepa cukrová : pěstitelský rádce, 1. vyd., Praha: FAPPZ ČZU v Praze, 2007, 64 stran, ISBN 978-80-87111-00-0
- 44) PULŠR, F., Šlechtění – základ úspěšného pěstování cukrovky,  
<http://www.agris.cz/vyzkum/detail.php?id=83475&iSub=566&PHPSESSID=3e>, 12. 9. 2010
- 45) REINBERGR, O., České cukrovarnictví po reformě Společné organizace trhu s cukrem v EU, in Listy cukrovarnické a řepařské 126 č. 4, Praha, 2010, ISSN 1210-3306
- 46) RYBÁČEK, V. a kol., Cukrovka, Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1985
- 47) SCHWEITZER, Ch., Změny v cukrovarnickém průmyslu a ekonomické perspektivy pro průmysl a zemědělství, in Listy cukrovarnické a řepařské 125 č. 2, Praha, 2009, ISSN 1210-3306
- 48) Státní zemědělský intervenční fond, <http://www.szif.cz>, 10. 2. 2011

49) STRNADLOVÁ, H., Dopady vstupu ČR do EU a reformy Společné organizace trhů v odvětví cukru na trh s cukrem v ČR, in Listy cukrovarnické a řepařské 125 č. 12, Praha, 2009, ISSN 1210-3306

50) SVOBODA, I., Situační a výhledová zpráva – Cukr a cukrová řepa, Praha, MZe, 2009, ISBN 978-80-708-4-, ISSN 1211-7692

51) Ústav zemědělské ekonomiky a informací, <http://www.uzei.cz>

52) Zákon č. 526/1990 Sb. o cenách

53) ZITTA, M., VOSTAL, J. a kol., Obecná fyto technika, Praha, FAPPZ v Praze, 1999, ISBN 978-80-213-0524-3

## **7. Přílohy**

### Seznam příloh

Příloha 1: Tabulka 3: Etapy organogeneze cukrovky

Příloha 2: Tabulka 4: Fenologická charakteristika sekundárních růstových fází řepy - Makrofenologická stupnice růstu řepy - doplněná stupnice BBCH

Příloha 3: Seznam tabulek v bakalářské práci

Příloha 1: Tabulka 3: Etapy organogeneze cukrovky

I. etapa	nediferencovaný vegetační vrchol je kryt zárodečnými listy
II. etapa	probíhá diferenciaci vzrostného vrcholu na internódia
III. etapa	dochází k protahování vegetačního vrcholu (první stupeň), segmentace osy hlavního stébla (druhý stupeň)
IV. etapa	formování květních hrbolků
V. etapa	formování jednotlivých květů
VI. etapa	formování květů a jednotlivých tyčinek
VII. etapa	růst květenství a jednotlivých kvítků
VIII. etapa	závěrečné formování květenství
IX. etapa	formování a rozvoj semen
X. etapa	formování a rozvoj semen
XI. etapa	formování a rozvoj semen
XII. etapa	formování a rozvoj semen

Zdroj: PULKRÁBEK (2009)

Příloha 2: Tabulka 4: Fenologická charakteristika sekundárních růstových fází řepy - Makrofenologická stupnice růstu řepy - doplněná stupnice BBCH

Sekundární růstová fáze		Její fenologická charakteristika
00	Suché semeno	semeno v klidu bez příjmu vody
01	Začátek bobtnání semene	semeno začíná přijímat vodu
03	Konec bobtnání semene, otevírání klubíčka	semeno přijalo vodu a otevřelo víčko klubíčka
05	Objevení klíčícího kořínku	objevuje se klíček
07	Ze semene vyrůstá klíček	růst klíčku

09	Vzcházení, klíček proráží povrch půdy	klíček proniká v obloukovitém zahnutí a proráží nad povrch půdy
10	Rozložení děložních lístků	dělohy se přeměnily v děložní lístky, začaly fotosyntetizovat a jsou rozloženy téměř vodorovně, uprostřed děložních lístků je vidět pupen pravých listů
11	Objevení prvního páru pravých listů (velikosti hrachu)	mezi děložními lístky jsou vytvořeny a patrný první pravé listy velikosti hrachu
12	Dva pravé listy, rozvinutý první pár pravých listů	je vytvořen a rozvinut první pár pravých listů, postavený kolmo na děložní lístky. Zároveň se ve středu kořene diferencuje první kruh cévních svazků, který s dřevní částí prvotní stavby vytváří kořenovou hvězdičku
14	Čtyři pravé listy, druhý pár pravých listů	je vytvořen druhý pár pravých listů, začíná pukání prvotní kůry kořene - dekortizace. V kořenu se vytváří druhý kruh cévních svazků (kořenová hvězdička a kruh cévních svazků). Listy s řapíkem jsou větší než 3 cm
15	Pět listů rozvinuto	je rozvinut pátý list, větší než 5 cm
16	Šest pravých listů	je vytvořen a rozvinut třetí pár pravých listů, je vytvořen třetí kruh cévních svazků. Začíná pukání prvotní kůry hypokotylu. Šestý list je větší než 6 cm
17	Sedm pravých listů	je rozvinut sedmý list, větší než 7 cm
18	Osm pravých listů	je vytvořen a rozvinut čtvrtý pár pravých listů, je vytvořen čtvrtý kruh cévních svazků. Pokračuje pukání prvotní kůry hypokotylu, dochází k vtahování části kořene do půdy a tvorbě cukerných vrásek - kontrakce kořene
19	Devět a více listů rozvinuto	je vytvořen a rozvinut pátý pár pravých listů, je vytvořen pátý kruh cévních svazků (hvězdička a čtyři následné kruhy). Poslední pravý list s řapíkem je větší než 10 cm
31	Počátek uzavírání porostu (10 % rostlin se dotýká)	rostliny v řádku se začínají listy dotýkat
33	Uzavírání porostu (30 % rostlin mezi řádky se dotýká)	rostliny sousedních řádků se dotýkají
39	Kompletní uzavření porostu	většina rostlin sousedních řádků se dotýká



42	Zapojený porost	pozvolné přirůstání nových listů, úbytek listů je méně výrazný a nepřevažuje nad vznikem nových, probíhá intenzivní tvorba bulvy – tuberizace
46	Období snižování počtu listů	začíná dozrávání bulvy, převládá odumírání listů nad jejich vznikem, klesá jejich počet na rostlině - zejména fotosynteticky aktivních, hmotnost bulvy zpravidla u většiny odrůd převyšuje hmotnost listů
47	Technologická zralost bulev	bulva cukrovky vhodná ke zpracování, vykazuje příznivou technologickou jakost, lze ji charakterizovat MB faktorem 18 - 28 či dalšími ukazateli jakosti bulev (např. cukernatostí),
49	Řepná bulva ve sklizňové velikosti	bulva přestává vlivem povětrnostních podmínek přirůstat a dosahuje své maximální hmotnosti,
51	Jarní rašení bulev, počátek prodlužování hlavního výhonu	obnova přízemní růžice listů
52	Hlavní výhonek dlouhý 20 cm	probíhá vybíhání a prodlužování stonku rostliny
53	Na hlavním stonku náznaky bočních výhonků	na hlavním stonku jsou patrné boční stonky
54	Postranní výhonky jasně viditelné	postranní výhony na hlavním stonku jsou jasně viditelné
55	První květní pupen na bočním výhonku	Viditelný první květní pupen na bočním výhonku
59	Viditelné první listeny, květy uzavřené	zřetelně viditelné listy květních obalů, květy jsou ještě uzavřeny. U víceklíčkových odrůd srůstají vyvinuté plody v klubičko
60	Otevření prvních květů	první květy se otevírají
61	10 % květů otevřeno	část květů otevřena a jejich blizny mají schopnost přijmout pylová zrna
63	30 % květů otevřeno	30 % květů je otevřeno z celkem vytvořených poupat
65	Kvetení - 50 % květů otevřeno	většina květů otevřena

67	Vadnutí květů - 70 % květů odkvetlých	končí kvetení nejmladších květů
69	Konec kvetení porostu, všechny květy odkvetlé	celá rostlina je odkvetlá
71	Začátek tvorby semene, viditelná klubička	na nejdříve odkvetlých květech se začínají vytvářet klubička
75	Vývoj semene, perikarp zelený	perikarp je zprvu zelený, semena světlá
81	Začátek zrání klubiček	klubička jsou zelená, semena mají měkkou konzistenci
85	Zelená zralost klubiček-světlehnědý perikarp	na celé rostlině jsou vytvořena klubička zelené barvy a přecházejí do světlehnědé (a v další fázi do hnědé), ve spodní třetině rostliny dosahují optimální sklizňové velikosti. Obsah sušiny klubiček je 20 - 30 %
87	Hnědá zralost, fyziologická zralost	klubička jsou hnědá, vyžralá, semena v klubičku jsou pevná, vyžralá, slupka je hnědá, obsah sušiny v klubičku je 75 - 80 %, vlhkost semene je 14 - 16 %
89	Plná zralost klubiček	tvrdý perisperm, klubička i semena jsou odrůdově vybarvena,
91	Listy začínají ztrácet barvu	změny barvy listů
93	Většina listů žlutá	listy žloutnou a začínají zasychat, nejstarší klubička samovolně začínají z rostliny opadávat
95	50 % listů hnědých	více než polovina listů je hnědých, klubička z části rostliny opadávají
97	Rostlina odumírá	rostliny jsou zcela odumřelé, zaschlé listy včetně lodyh leží na povrchu půdy

Zdroj: PULKRÁBEK (2009)

### Příloha 3: Seznam tabulek v bakalářské práci

Tabulka 1: Minimální cena cukrové řepy

Tabulka 2: Střední obsahy živin v jednotlivých vývojových fázích cukrovky

Tabulka 3: Etapy organogeneze cukrovky

Tabulka 4: Fenologická charakteristika sekundárních růstových fází řepy -  
Makrofenologická stupnice růstu řepy - doplněná stupnice BBCH

Tabulka 5: Jednotná platba na plochu SAPS za rok 2009

Tabulka 6: Vývoj kvót cukru a isoglukózy v letech 2008/2009 a 2009/2010

Tabulka 7: Ceny, odvody do restrukturalizačního fondu a restrukturalizační podpora  
v rámci reformované Společné organizace trhů v odvětví cukru

Tabulka 8: Saldo dovozu a vývozu cukru

Tabulka 9: Dovoz a vývoz cukru (1701) a cukru ve výrobcích

Tabulka 10: Bilance výroby a spotřeby cukru v Evropě

Tabulka 11: Aritmetické průměry období I z roku 2002-2003 a období II z let 2004-2006