

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA

Studijní program: B4131 Zemědělství

Studijní obor: Trvale udržitelné systémy hospodaření v krajině

Katedra: Katedra aplikovaných rostlinných biotechnologií

Vedoucí katedry: Prof. Ing. Jan Moudrý, CSc.

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Technologie pěstování cukrové řepy (*Beta vulgaris var. altissima*) a její využití

Vedoucí bakalářské práce: Prof. Ing. Stanislav Kužel, CSc.

Autor bakalářské práce: Michaela Haškovcová

České Budějovice, duben 2014

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Jméno a příjmení: Michaela Haškovcová

Studijní program: **B4131 Zemědělství**
Studijní obor: **4106R013 TUSHK**

Název tématu: Pěstování cukrové řepy (*Beta vulgaris* var. *altissima*) a její využití

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

(v zásadách pro vypracování uveďte cíl práce a metodický postup)

Cukrovka je náročná zemědělská plodina, která se řadí mezi okopaniny. Její vegetační období je cca 190-200 dní. V posledních patnácti letech se výrazně zvýšily výnosy a cukernatost cukrovky. Výnosy se v průměru pohybují mezi 50 a 60 tunami z hektaru, cukernatost se pohybuje okolo 16 %. Za příznivých podmínek může být i vyšší. Na tom má výraznou zásluhu odpovídající hnojení, zkvalitnění osiva cukrovky, zkvalitnění výživy a ochrany a technologie pěstování. Nemalý vliv na dobré výsledky má i moderní technologie sklizně. Používají se nejmodernější sklizňové stroje, ve většině případů samochodné šestiřádkové zásobníkové sklízecí, které při sklizni výrazně snižují ztráty. Při použití doporučené i další literatury vypracujte literární rešerši na téma: „Technologie pěstování cukrové řepy a její využití“: a) botanická charakteristika, agrotechnika, hnojení, ochrana před škůdci a proti chorobám, sklizeň a posklizňové ošetření; b) chemické složení a parametry kvality CŘ; c) vliv technologie pěstování CŘ na kvalitu produktu d) potravinářské a nepotravinářské využití CŘ. Vypracujte bakalářskou práci dle Opatření děkana č. 13 ze dne 18.12. 2009.

Rozsah grafických prací: tabulky, grafy, obrázky dle potřeby
Rozsah průvodní zprávy: 30-50 stran
Forma zpracování bakalářské práce: tištěná/elektronická

Seznam odborné literatury:

Jursík M. a kol.: Competitive relationships between sugarbeet and weeds in dependence on time of weed control. *Plant Soil Environ.*, 54 2008(3): 108-116; Babička L. a kol.: Digestát – hnojivo pro cukrovku. 2010, *Listy cukrovarnické a řepařské*, roč. 126, č. 3, s. 106-109.; Pulkrábek J. a kol.: Ekologická pěstební technologie řepy cukrové. 2010, *Listy cukrovarnické a řepařské*, roč. 126, č. 3, s. 84-87.; Hradecká D. a kol.: Využití brassinosteroidů k regulaci stresu během růstu a tvorby výnosu řepy cukrové. 2009. *Listy cukrovarnické a řepařské*, 9: s. 271 - 273.; Křováček, J.: Pěstování cukrovky a výroba cukru v EU o reformě. 2009. *Listy cukrovarnické a řepařské*, 11, s. 306 -307.; Pulkrábek J. a kol.: Use of Yield potential of sugarbeet cultivars in the Czech Republic. 2009. *Acta Fytotechnica et Zootechnica*, 2: s. 45 - 48.; Pulkrábek J. a kol.: Změny v produkci cukrovky vlivem počasí. 2008. *Listy cukrovarnické a řepařské*, 9: s. 263 - 267.; Jursík, M.; Pulkrábek, J.: Cukrovka. Plevele, choroby a škůdci. 2008. s. 1 - 147. Pulkrábek J. a kol.: Cukrovka. 2008. In: *Kvalita rostlinných produktů na prahu 3. tisíciletí, Výzkumný ústav pivovarský a sladařský a. s.*, s. 261 -273. Pulkrábek, J.; Urban, J.: Inovační trendy v pěstování cukrovky a její využití na biolích. 2008. In: *Inovační trendy v pěstování cukrovky a její využití na biolích, ÚZPI*, s. 1 - 28; Pulkrábek J. a kol.: Využití Atoniku pro k urychlení postresové regenerace a zmírnění dopadů herbicidního stresu na rostliny cukrovky. 2007. *Listy cukrovarnické a řepařské*, 2: s. 43 – 46; Švachula V., Pulkrábek J. a kol.: Kapitoly z historie českého řepařství. *Velkovýrobní technologie a pěstování cukrovky bez ruční práce. Pečlivé ošetřování během vegetace a bezztrátová sklizeň cesta k rozmachu řepařství a cukrovarnictví. Cukrovka na prahu třetího tis. a její uplatnění ve světové produkci cukru.* 2005, 121, *Listy cukrovarnické a řepařské*, 1 a 2, s. 100-105; s. 59 – 62; s. 21 - 23

Vedoucí bakalářské práce: Prof. Ing. Stanislav Kužel, CSc.

Datum zadání bakalářské práce: 15. března 2013
30. dubna 2014

Termín odevzdání bakalářské práce:

L.S.

Prof. Ing. Jan Moudrý, CSc.
Vedoucí katedry

Prof. Ing. Miloslav Šoch, CSc.
Děkan

V Českých Budějovicích dne 15. března 2013

Prohlášení

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to v nezkrácené podobě elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejich internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

Datum

.....

Michaela Haškovcová

Poděkování

Tímto si dovoluji poděkovat vedoucímu bakalářské práce Prof. Ing. Stanislavu Kuželovi, CSc. za cenné rady, odborné připomínky a všestrannou pomoc při vypracování bakalářské práce. Dále bych chtěla také poděkovat panu Ing. Karlu Chalupnému, který mi pomohl získat kontakty a praktické informace.

ABSTRAKT

Bakalářská práce se zabývá pěstováním cukrové řepy a jejím potravinářským a nepotravinářským využitím. První částí bakalářské práce je obecná část, která pojednává o tom, odkud cukrovka pochází, její botanice, agrotechnice, hnojení, založení porostu, regulaci chorob a škůdců, regulaci zaplevelení, sklizni a jejím uskladnění. Dále jsou v této části uvedeny informace o chemicko-technologickém složení bulvy, odbytu bulev a jejím využití v potravinářství či nepotravinářství. V závěru bakalářské práce jsou pak shrnuty základní údaje o cukrové řepě.

SUMMARY

This bachelor thesis is focused on growing of sugar beet and also on its use in food and other industry. The first part, general one, describes the origin of the sugar beet, botany, agro technology, fertilization, creating of the growth, regulation of diseases and pests, regulation of weed infestation, gathering of a crop and its storage. This part also includes information about chemical – technological composition of the plant tuber, and there is also considered its sale in the market and its use in the food or other industry. The final section of the paper summarizes basic data about sugar beet.

Klíčová slova:

Cukrová řepa, agrotechnika, výživa a hnojení, sklizeň

Key Words:

Sugarbeet, agrotechnics, nutrition and fertilization, harvest

OBSAH

1. ÚVOD	6
2. OBECNÁ ČÁST	7
2.1. Původ cukrovky	7
2.2. Cukrová řepa na začátku třetího tisíciletí	8
2.3. Botanická charakteristika	8
2.4. Kde se cukrovka pěstuje	9
2.5. Morfologie řepy	10
2.6. Požadavky na prostředí	12
2.7. Agrotechnika	14
2.7.1. Osevní postup	14
2.7.2. Zpracování půdy	15
2.7.3. Podmítka	17
2.8. Výživa a hnojení	18
2.8.1. Organické hnojení	19
2.8.2. Hnojení průmyslovými hnojivy	20
2.9. Osivo a odrůdy	25
2.9.1. Nově registrované odrůdy (2013)	27
2.10. Založení porostu	28
2.11. Regulace významných chorob a škůdců	28
2.12. Regulace zaplevelení	31
2.13. Sklizeň a posklizňové ošetření	33
2.14. Skladování cukrovky	36
2.15. Chemicko-technologické složení bulvy cukrovky	39
2.16. Odbyt bulev cukrovky	41
2.17. Potravinářské a nepotravinářské využití ČR	42
2.18. Cukrovar Dobruška	43

2.19. Anketa.....	44
3. ZÁVĚR.....	53

1. ÚVOD

Cukrová řepa je dvouletá zemědělská plodina, patřící do čeledi merlíkovitých a řadící se mezi okopaniny. Jedná se o základní surovinu pro výrobu cukru. Dále se cukrovka využívá k výrobě bioplynu a biolihu. Je vhodná také pro zkrmování. Tato plodina se v ČR dříve pěstovala poměrně hojně a k jejímu poklesu došlo z důvodu redukce produkce v EU. U nás se řepa pěstuje v řepářských oblastech.

Cukrovka je plodina, která je velice náročná na výživu, půdu a dešťové srážky. Velice důležité při pěstování cukrovky je využívání organických hnojiv, nejčastěji se používá hnůj a kompost. Tato plodina je náročná také na mikroelementy, jako je například bor. Pro pěstování vyžaduje půdy hluboké, humózní, nezamokřené, hlinité až jílovité.

Velmi důležité pro pěstování je také dobré zvolení odrůdy, kterých máme v dnešní době na trhu dostatek. Regulace chorob a škůdců může být někdy až poměrně náročná. Hlavním opatřením je včas a správně zasáhnout. Účinný systém regulace plevelů je opatření, bez kterého nelze řepu vůbec pěstovat.

Od začátku října se řepa začíná sklízet, kdy je v takzvané technologické zralosti. Skladování cukrovky by mělo být jen co nejkratší dobu a skladovat pouze bulvy zdravé a nepoškozené. V potravinářství se řepa využívá hlavně pro výrobu cukru. Dále je cukrová řepa vhodná jako krmivo pro zvířata, anebo také na výrobu bioplynu a biolihu.

Bakalářskou práci jsem rozšířila o zkušenosti, které jsem získala pomocí vlastnoručně vypracovaného dotazníku. Tento dotazník obsahuje otázky týkající se technologie pěstování cukrové řepy. Na otázky mi zodpověděli zemědělci, kteří pěstují cukrovku pro Cukrovar Dobruška.

Toto téma jsem si vybrala z důvodu, protože cukr je nezbytný a zajímalo mne pěstování suroviny na jeho výrobu a další použití cukrové řepy. Předem jsem věděla, že toto téma bude pro mě velmi zajímavé a dozvím se tak o něm spoustu informací.

2. OBECNÁ ČÁST

2.1. Původ cukrovky

Dle Lippmanna vznikla na Sicílii ve 2. tis. př. n. l. nejstarší forma řepy a to jako zahradní plodina. Později byla pěstována jako lékařská plodina v antickém Řecku a Římě. Ve třetím tisíciletí př. n. l. v Mezopotámii se řepa pomalu začala uvádět do kultury a vybírat její listové formy. V dobách raného středověku a zpráv z něho pocházejících se řepa pěstovala na statcích Karla Velikého a v klášteře v St. Gallénu. Označení krmné řepy „burgyně“ nebo také „burák“ pochází z tehdejšího Burgunska, kde se řepa pěstovala jako krmivo pro zvířata. První popis řepy pochází z 18. století. Autorem tohoto popisu je Linné (Jůzl, Pulkrábek, Diviš a kol, 2000).

Obrázek 1: Rostlina cukrové řepy



Zdroj: <http://biom.cz/cz/obrazek/rostliny-cukrove-repy>

2.2. Cukrová řepa na začátku třetího tisíciletí

„Mottem 68. Kongresu I. I. R. B. (20. - 26. 6. 2005 v nizozemském Maastrichtu) bylo „*Cukrovka je plodina přátelská k životnímu prostředí a je vhodná pro trvale udržitelný systém rostlinné produkce*“ (Prugar a kol., 2008).

V zemědělství v ČR cukrovka patřila mezi zcela významnou plodinu. Výrazný pokles jejího pěstování silně ovlivnil strukturu výroby v řepařských oblastech. K poklesu došlo v důsledku redukce produkce cukru v EU. Dále se nechá předpokládat, že v ČR zůstane produkce cukrové řepy na výrobu cukru jejím nejvýznamnějším využitím. Prioritou je udržet produkci cukru alespoň na úrovni tuzemské spotřeby. Tuto produkci si můžeme představit jako plochu o 45 tis. ha. (Prugar a kol., 2008).

2.3. Botanická charakteristika

Cukrová řepa patří do čeledi merlíkovitých (*Chenopodiaceae*). Významnou vlastností této čeledi je snášet v půdě velké procento chloridu sodného a draselných solí. Halofytní rostliny, které rostou na pobřeží moře, mají xerofytní skladbu, kterou má i původní řepa přímořská. Stejnou skladbu mají i stepní rostliny vyskytující se na bývalých mořských dnech. Tyto rostliny mají stavbu, která je přizpůsobena co nejmenší transpiraci. Je to dáno tím, že slaná půda působí stejně jako suchá půda, kdy dochází k znesnadnění výparu vody. Transpirační koeficient, který má kulturní cukrovka nízký znamená, že se spotřebuje poměrně málo vody na výrobu 1 g sušiny. Cukrovka má spotřebu vody asi 400 l na 1 m², kdy vyprodukuje asi 1 kg sušiny. Oproti tomu obilí spotřebuje 250 – 300 l vody kromě výparu z půdy na 0,5 kg sušiny (Šimon a kol., 1964).

Z hospodářského hlediska je řepa dvouroční rostlinou, protože v polní výrobě se využívá první dva roky. Patří také mezi mnoholeté polykarpické rostliny, a to z hlediska biologického. Při pěstování řepy na semeno hovoříme o dvouročním využívání. V prvním roce se využívá pouze pro technické účely (výrobu cukru). Po dozrání semen vytváří rostlina plodonosné, jednu plodící stonky, které pak odumírají. Na hlavě bulvy, kde se nacházejí tzv. spící pupeny, se v dalším roce vytváří nové stonky (Jůzl, Pulkrábek, Diviš a kol, 2000).

2.4. Kde se cukrovka pěstuje

Řepařské oblasti, kde se cukrovka nejvíce pěstuje, zahrnují také oblast střední Moravy. Řepa je řazena mezi plodiny náročné na výživu, půdu a dešťové srážky. Dlouholetou tradici a cukrovarnictví má cukrovka v oblasti Hané. V daných oblastech, kde se pěstuje, jsou pro ni vyhrazovány vždy ty nejlepší pozemky. Za posledních patnáct let se postupně zvýšily výnosy i cukernatost řepy. Průměrně se výnos cukrovky pohybuje mezi 50 a 60 tunami z hektaru a cukernatost okolo 16 %. Pokud jsou podmínky příznivější, může být i vyšší. Tyto faktory hodně záleží také na kvalitě osiva, výživě, hnojení a ochraně. Největší zásluha však patří pěstiteli, který dá cukrovce vše, co ona potřebuje (Cukrovar Prosenice, 2013).

V řepařské oblasti se pěstuje okolo 78 % technické cukrovky, v kukuřičné 14% a v bramborářské oblasti pouze 3% z celé řepné plochy (Šimon a kol., 1964).

Obrázek 2: Řepné pole v oblasti střední Moravy



Zdroj: <http://www.hps.cz/cukrova-repa/>

2.5. Morfologie řepy

Květ

Cukrovka se řadí mezi dvouleté cizosprašné rostliny. Její květy vytvářejí klubička, jsou obojité po 2 až 5 pohromadě. Květy jsou odděleny, kde je klubičko mírně zploštělé, nenacházejí se u odrůd jednoklíčkových. Klubička mají velikost od 2 do 4 mm (Špaldon a kolektiv, 1982). Tato plodina hůře snáší opylení a je cizosprašná (Šimon a kolektiv, 1964).

List

V prvním roce vegetace jsou listy řepy uspořádány v listové růžici, kterou najdeme na hlavě bulvy. Děložní lístky vyrostou po vzejití a jsou postaveny vstřícně. Po nějaké době tyto lístky opadnou. Na hlavě bulvy jsou také vlastní pravé listy, které jsou sestaveny ve spirále od vnějšku ke středu. Ve středu jsou vždy ty nejmladší (srdéčkovité) listy. Čepel řepy je zvlněná a řapíky jsou silné. Velikost listu je podmíněna odrůdou, kdy má cukrovka v průměru okolo 44 až 55 listů (Diviš a kolektiv, 2000).

Klubíčko

Klubíčkem je nazývaný soubor nepravých plodů, uzavřených v okvětí, které je zaschlé a ztvrdlé. Stažený vrcholík je botanické označení pro klubíčko květenství, které má zkrácenou osu. Klubíčko čočkovitého tvaru se nachází u jednoklíčkových odrůd, kdy jsou květy oddělené a klubíčko je zploštělé. Klubíčka jsou velká 2–4 mm. Víceklíčková klubíčka mají HTS 18-25 g, jednoklíčková 10-17 g a osivo obrušované 12-15 g (Minx, Diviš a kolektiv, 1994).

Bulva

Bulva cukrovky se skládá z:

- a) Hlava bulvy (*epikotyl*) – část bulvy, odkud vyrůstá růžice listů, kde hranici tvoří nejnižší věnec listových pupenů.
- b) Krk bulvy (*hypokotyl*) – část, která nenese ani listy, ani kořeny. Nachází se mezi hlavou a vlastním kořenem.
- c) Vlastní kořen (*radix*) – část bulvy, odkud vyrůstají z tzv. kořenové rýhy postranní kořínky. Tato spodní část je největší částí bulvy (Diviš a kolektiv, 2000).

Tvar bulvy je daný dle typu odrůdy. Je vřetenovitý, protáhlý a podobný tvaru kužele. Horní část a boky bulvy jsou rozšířené. „Mrcasatost“ znamená, pokud dochází k větvení kořene, což je považováno za nevhodné (Minx, Diviš a kolektiv, 1994).

Morfologie semenačky

Ve druhém roce z pupenů v úžlabí listů vyrůstá lodyha a hlavní lodyha vyrůstá z osy srdéčka. V úžlabí listenů se normálně tvoří květy po 2 až 5. Pokud dojde k fasciaci stonku, jsou květy zakládány na něm. Doba kvetení je zhruba 20 dní, kdy klubíčka dozrávají odspoda nahoru (Špaldon a kolektiv, 1982).

Tabulka 1: Makrofenologická stupnice pro řepu

Růstová fáze rostliny		Růstová fáze rostliny	
00 Klíčení	01 Suché semeno 02 Naboptnalé semeno 05 Objevení klíčku 06 Ohýbání klíčku 09 Klíček dosahuje dvojnásobné délky klubíčka	50 Jarovizace rychlý růst (stonkování a butonizace)	50 Jarovizace rostliny 51 Počátek jarní regenerace 52 Jarní rašení bulev 53 Počátek tvorby listové ružice 55 Dlouživý růst stonku 58 Větvení stonku 59 Tvorba pupat
10 Vzházení a děložní lístky	11 Objevení hypokotylu 12 Objevení děložních lístků 13 Rozvoj děložních lístků 15 Rozložení děložních lístků 17 Základy listové ružice	60 Kvetení	62 Počátek kvetení 64 Kvetení rostliny 67 Plné kvetení porostu 69 Konec kvetení porostu
20 Právě listy	21 První pravý list 22 Dva pravé listy 24 Čtyři pravé listy 26 Šest pravých listů	70 Tvorba semen	75 Zelená zralost klubíček
30 Růst počtu a velikosti listů	32 Osm pravých listů 34 Deset pravých listů 36 Dvanáct pravých listů 38 Čtrnáct pravých listů 39 Více než 14 pravých listů	80 Zralost semene	81 I. technická zralost klubíček 82 II. technická zralost klubíček 83 Fyziologická zralost klubíček
40 Tvorba bulvy, zapojený porost, zralost bulev	41 Období rychlého růstu listů 42 Zapojený porost 43 Období pozvolného růstu listů 46 Období snižování počtu listů 47 Technologická zralost bulev 48 Fyziologické dozrávání bulev 49 Přezimování bulev	90 Zralost rostliny	92 Plná zralost rostliny 93 Počátek odpočinku semen 95 Dormance semen 96 Semena schopná klíčení 99 Ztráta dormance semen

Zdroj: Minx, Diviš, 1994, s. 11.

2.6. Požadavky na prostředí

Řepařské oblasti se nazývají polohy, ve kterých se u nás řepa pěstuje. Dále se u nás řepa pěstuje například na Plzeňsku a Budějovicku, ale už jen v omezeném

množství. Když je půda dosti hluboká, může vystoupit do nadmořské výšky až 400 m. Jinak dostupuje výšky až 1000 m v teplých a jižních krajinách. Pokud chceme zabránit jarnímu odnosu půdy vodou nebo zanášení mladých rostlin náplavem, nesmí být pozemek svahovitý. Pro pěstování cukrovky nejsou moc vhodné studenější severní svahy (Šimon a kol., 1964).

Pouze 23 % vegetací vyskytujících se na území ČR vede k maximální produkci cukrovky (Pačuta a kol., 1999, Švachula a kol., 2003). V oblastech typických pro pěstování cukrové řepy je častý výskyt sucha či nerovnoměrné rozdělení srážek. V rostlinách, které mají stres z nedostatku vody, probíhají adaptační změny v bílkovinném a aminokyselinovém metabolismu. V bulvách nedochází ke zvyšování obsahu sacharózy, kterému brání vodní stres. Zabraňuje také růstu cukrovky a ovlivňuje její produkční potenciál. Tyto rostliny rychleji stárnou, vzrůstá poměr kořenů k listům, uzavírají se průduchy, limitace výměny plynů a celkově se zhoršuje technologická jakost sklizených bulev (Prugar a kol., 2008).

Pro naše podnebí jsou vhodné roční srážky pro studenější půdy 600 mm a pro teplejší a propustnější půdy 660 mm, což dokazují pokusy a pozorování. Zimní vláha pro listopad – březen by měla být u studenějších půd 220 mm a u teplejších 250 mm. Pro duben u obou půd 40 mm, květen 50 a 60 mm, červen 65 a 75 mm, červenec 85 a 90 mm, srpen 65 a 70 mm, září 40 mm a říjen 35 mm vláhy (Šimon a kol., 1964).

V pokuse se zkoumal negativní vliv sucha na kvantitu a kvalitu výnosu cukrovky růstovou odezvou na stres za sucha, který působil v odlišných stádiích růstu. Vodní stres, který vznikl při přerušení zavodňování, měl za důsledek redukcii obsahu vody mladých a starých listů. Z toho vyplývá, že hydrodynamická rovnováha v rostlinách cukrovky neexistuje jakožto odpověď na vodní stres. Konečný výnos, akumulace sušiny a růst rostliny redukuje nedostatek vody. V tomto pokuse se došlo k závěru, že obsah cukru nebyl stresem ze sucha změněn. Ke snížení obsahu necukerných sloučenin došlo tehdy, pokud se stres ze sucha objevil ve foliárním ranném období rozvoje, který měl za následek pouze nepatrné snížení cukru v melase (Choluj, Karwowska, Jasińska, Haber, 2003).

V letech 1980-1997 a 1998-2007 byly analyzovány vývojové tendence a míra stability u cukrové řepy. Bylo zjištěno, že vliv srážek v době vegetace byl na výnos kořene nízký. Důležitější roli však hrálo jejich rozdělení po měsících. Pozitivní

koeficient korelace měly teploty v červenci a negativní hlavně v srpnu. K podobnému zjištění se došlo i u slunečního svitu. Nejrozdílnější hodnoty korelace byly zaznamenány u srážek v květnu, v červenci a v srpnu (Pulkrábek, Švachula, Křivánek, 2008).

2.7. Agrotechnika

2.7.1. Osevní postup

Používání statkových hnojiv, kompostu a správný osevní postup se zařazením víceletých pícnin je pro pěstování cukrovky velice důležité. Tyto operace jsou předpokladem pro udržování a zvyšování půdní úrodnosti. Dříve se v řepářských oblastech volily nevhodné osevní postupy a nesprávná agrotechnika, čímž docházelo ke snižování výnosů (Šimon a kol., 1964).

Cukrovka patří mezi plodiny, které se po sobě nesnášejí. Může za to přemnožení háďátka řepného (*Heterodera schachtii*) (Kvěch a kol., 1985).

Řepa cukrová se v osevním postupu řadí po ozimu, kdy musíme půdu vyhnojit chlévským hnojem nebo kompostem. Dobrou předplodinou je víceletá jetelovina hlavně tam, kde je nedostatek chlévského hnoje. Cukrovka za normálních podmínek dává po této předplodině velký výnos. Větším množstvím škůdců a suchem trpí řepa v suchých letech a po vojtěšce (Šimon a kol., 1964).

Druh obilniny, po kterém řepu pěstujeme, není rozhodující, ale v řepářských oblastech se zařazuje pouze po pšenici nebo ječmenu. Někdy se cukrovka zařazuje po širokolistých plodinách, ale využití předplodiny tak není optimální (Kvěch a kol., 1985).

V oblastech, kde se řepa pěstuje, dosahuje osevní plocha v osevním postupu maximální únosné meze 20 až 22 %. To znamená, že zaujímá dva hony v osmihonném až desetihonném osevním postupu. Například při tříletém honu vojtěšky nelze přesně dodržet čtyřletý cyklus zařazování cukrovky. V osmihonném osevním postupu se musí volit odstup 5 let a 3 roky a v devítihonném 6 let a 3 roky (Kvěch a kol., 1985).

Ukázkový osevní postup: 1. - 2. rok dvouletá vojtěška, 3. pšenice, 4. cukrovka, 5. ječmen, 6. ozimá směska a po ní silážní kukuřice, 7. ozimá pšenice (žito), 9. ječmen s podsevem. V 6. honu není reálné zařadit luskoviny a olejniny (Šimon a kol., 1964).

Zachování správného sledu plodin je prioritou v osevním postupu řepařském proto, aby cukrovka následovala brzy za sebou (Šimon a kol., 1964).

Brassinosteroidy jsou steroidní hormony, které příznivě působí při nízkých a vysokých teplotách, za sucha a při nenadálých stresech. Jsou známé od roku 1988. Po jejich aplikaci se zjistilo, že zvyšovaly obsah chlorofylu, zvyšovaly kumulaci energie v ATP a v souladu s ní výkon fotosystému. Také se prokázalo jejich příznivé působení na výnosové a kvalitativní ukazatele cukrovky (Hradecká, Urban, Kohout, Pulkrábek, Hnilička, 2009).

2.7.2. Zpracování půdy

Pro pěstování cukrovky jsou označovány jako vhodné půdy hluboké, nezamokřené, humózní, hlinité až jílovité a dobře zpracovatelné půdy, bez sklonu ke kornatění. Podzemní voda má mít hladinu nejméně 1,2 m s reakcí mírně alkalickou až neutrální. Lüdecke (1961) uvádí jako vhodné půdy pro cukrovku střední i lehčí půdy s dobrou zásobou vody a výživy porostu. Dobrá jímavost půdy a dobré provzdušnění je také její prioritou. Nejlepší pro její pěstování jsou pozemky rovinné, nejvýše mírně svažité. Naopak nevhodné jsou půdy studené, zamokřené s kyselou reakcí, nebo půdy suché a lehké. Při základní přípravě půdy na podzim musíme pro růst kořene provést hluboké zpracování půdy a při jarní přípravě zajistit podmínky pro dobrou přípravu set'ového lůžka tím, že bude zajištěn přístup vody z půdy ke kloubíčku, oteplení půdy a mobilizace živin potřebná k rychlému klíčení a počátečnímu růstu (Špaldon a kol., 1982).

Podzimní zpracování půdy

Podzimní zpracování půdy má za úkol upravit a zlepšit fyzikální stav ornice, její chemické a biologické vlastnosti (vodní a vzdušný režim) pro vegetační období. V dnešní době vychází podzimní příprava z orebného i bezorebného systému zpracování, kdy se využívá i řada minimalizačních opatření (Pulkrábek a kol., 2007).

Pro dosažení vysoké polní vzcházivosti osiva musí být provedena kvalitní podzimní příprava, která nám má umožnit předseťovou přípravu s minimálním počtem zásahů. Na podzim musí dojít také k vyrovnání povrchu půdy, které nám pro setí umožní mělkou a jednorázovou přípravu. Důsledkem jarního urovnání je nerovnoměrné vzcházení a ochuzení půdy o vodu (Jůzl, Pulkrábek, Diviš a kol, 2000).

Spolu s podzimní přípravou zapravujeme do půdy statková a minerální hnojiva (P, K) do orníčního profilu. Vyklíčení semen výdrolu a plevelů a jejich následné hubení je cílem několikanásobného podzimního zpracování, kdy dochází dále také k ničení či omezování vytrvalých plevelů (Jůzl, Pulkrábek, Diviš a kol, 2000).

Kypření půdy nebo orba k cukrovce bývá většinou okolo 30 cm. Rozhodujícím faktorem pro kvalitu orby je příznivá půdní vlhkost. Podzimní orba je vhodná v období od září do poloviny října, protože později vlhkost půdy stoupá. K utužení půdy a tím i zvýšení náročnosti v době jarní přípravy dochází při orbě, pokud je půda mokrá a nedochází k jejímu drobení. MINX (1985) uvádí, že poklesla vzcházivost o 12 – 15 % a poklesl výnos o 5,5 – 8,5 t.ha⁻¹ na oraných pozemcích po 15.11. (Pulkrábek a kol., 2007).

Jarní zpracování půdy

Jarní zpracování půdy využívá příznivých účinků mrazu na půdní strukturu a navazuje na podzimní zpracování. Shrnutí pro úspěšné pěstování jsou tato:

- a) Upravit pozemek tak, aby přímé řádky umožňovaly vstup pro sklizňové stroje a plečky.
- b) Utvořit výsevní lůžko 3 – 4 cm hluboké, které bude sloužit jako rozhraní mezi půdní vrstvou, v níž vzlíná voda a vrstvou provzdušněné zeminy, která chrání zásobu zimní vláhy před výparem.

c) Zneškodnit časně jarní plevely, které začínají vzcházet.

d) Minimalizovat počet přejezdů, měrný tlak v kolejích a rozprášení půdních agregátů v půdní vrstvě, čímž dochází k ochraně půdní struktury vytvořené orbou a mrazem (Chochola a kol., 1992).

Celkový stav půdy, použití následné technologie, pěstování, použité osivo a hloubka setí, jsou důležité předpoklady pro jarní zpracování půdy, které nesmí být hlubší, než je nutné. Výsevní lůžko osiva se má připravit tak, aby bylo nasměřováno na rozhraní kapilární vzcházivosti vody. Zpracování půdy do hloubky 30 až 50 mm musí být tehdy, pokud je hloubka výsevu mezi 20 až 40 mm. Kombinátor je hlavním nářadím pro přípravu k setí. Je sestaven jako souprava prutových válců a radličkových bran. Pokud je provedena podzimní a jarní příprava kvalitně, pak je možno dosáhnout rozdílu mezi klíčivostí a vzcházivostí osiva 10 až 20 %. V provozních podmínkách se pak nechá dosáhnout vzcházivosti 70 % i více (Skalický, 1997).

Správné odhadnutí vstupu na pozemek je jeden z velmi důležitých kroků, který vyplývá z osobní zkušenosti a citu zemědělce. Podstatná je pak také hloubka a způsob zpracování. O tomto všem nerozhoduje pouze kalendářní termín nebo teplota půdy, ale hlavně její vlhkostní vyzrálost. Půda na pozemku musí být schopna unést techniku, nesmí být lepivá, ale toto vše znamená prodlevu ve ztrátě vody a také vegetační doby (Chochola a kol., 1992).

2.7.3. Podmítka

Ihned po sklizni předplodiny brání podmítka vysychání nezastíněné a ulehle půdy. Hned po první podmítce by se měl rozvést hnůj, mělce zaorat a poté použít hlubokou orbu s předradličkou. Pokud to stačí, může být provedena jen jedna podmítka a pak následuje zaorání hnoje při hluboké orbě. Další možností je vyvézt hnůj po hluboké orbě a mělce ho zaorat. Také hluboká zimní orba by se měla provést včas. Při včasné hluboké orbě bylo na šlechtitelské stanici v Ramoně dosaženo výnosu 256 q a při pozdní hluboké orbě 170 q. V místech, kde je ornice mělčí, používají se pluhy s podrýváký (Šimon a kol., 1964).

2.8. Výživa a hnojení

Cukrovku je nejlepší pěstovat na půdách úrodných s dostatečným hnojením, protože je to rostlina s vysokými nároky na živiny. Na úrodných půdách, které jsou dobře zásobeny živinami, řepa více využívá živiny půdní zásoby. Naopak na horších stanovištích je využíváno spíše přímé hnojení. Vhodná kombinace hnojení průmyslovými a organickými hnojivy je jedinou možností, jak zajistit cukrovce správnou výživu, a to i na půdách úrodných (Vaněk a kol., 2002).

Jako jeden z nejvýznamnějších intenzifikačních faktorů v pěstování cukrovky je samotná výživa a hnojení. Dříve se někdy využívalo předzásobní hnojení fosforem a draslíkem pro další osevní sled na půdách s dobrou sorpční schopností (Pulkrábek a kol., 2007).

Mezi hospodářským výnosem a dávkami použitých hnojiv je kladný vztah. Cukrová řepa vyžaduje vysoké dávky živin, a to jak v prvním, tak i ve druhém roce života. Je to z důvodu vysoké produkce organické hmoty. Z hektaru odčerpá cukrovka při výnosu 10t bulev 40 kg N, 7 kg P, 50 kg K, 10 kg Ca, 8 kg Mg a 9 kg Na (Špaldon a kol., 1982).

Tabulka 2: Přehled hlavních hnojařských zásahů a jejich zajištění

Hnojařský zásah	Termín optimální	Termín nejpozdější	Vhodné hnojivo	Omezující podmínky
Vápnění	k předplodině	na zmrzlou půdu	Šáma, vápno, vápenec	Do jiné vrstvy ne $N^- NH_4^+$
Organické hnojení	září	30.10.	Hněj, kompost, kejda se slámou	Vyloučit hnojení kejdou po poslední orbě
Hnojení P a K	srpen	před poslední orbou	SP, DS	Zaorat do profilu
Hnojení N na jaře	březen duben	30.5.	LAV, SA, Mo, DAM	<100 kg N.ha ⁻¹ nedělat koleje
Přihnojování	květen	30.5.	LV, LAV	<60 kg N.ha ⁻¹
Hnojení Mg	březen	červenec	Kieserit, MgSO ₄	deficit Mg dle SAZP či ARR
Hnojení B	červen	30.7.	Solubor, kyselina boritá, ledky s obsahem B	Srdéčková hniloba deficit B v půdě

Zdroj: Minx, Diviš, 1994, s. 30.

2.8.1. Organické hnojení

Za nezbytnou součást systému hnojení je považováno organické hnojení. Jako nevhodnější hnojiva se používají hněj a kompost. Hněj aplikujeme v dávce okolo 40 tun na hektar. Optimální termín zaorání hnoje je v září. Ve stejném termínu jako hněj je možno aplikovat kejdu se slámou, která je taky vhodným hnojivem. Dnes už se začíná více využívat také zelené hnojení (Šroller a kol., 1997).

Jakost a výnos při pěstování řepy negativně ohrožuje aplikace kejdy v předjaří. Lihovarské výpalky jsou také možností využití k cukrové řepě. Aplikují se buď samostatně, anebo v kombinaci se slámou v obdobných termínech jako všechna ostatní hnojiva (Pulkrábek a kol., 2007).

Příznivá hodnota pH půdy a vápník pro rostliny patří také mezi významná opatření, které zajišťuje vápnění půdy. Používají se hlavně saturační kaly a mleté vápence. Nechají se využít i dolomitické vápence, které dodají do půdy nejen vápník, ale i hořčík (Vaněk a kol., 2002).

2.8.2. Hnojení průmyslovými hnojivy

Pro stanovení výše dávek živin se provádí analýza půdy, rozbory rostlin a dále operativní stanovení jarní zásoby dusíku. Výše dávky dusíku se stanovuje podle tabulek (60 – 120 kg N na 1 ha) nebo lze stanovit dle zásoby nitrátového dusíku v půdě (Pulkrábek a kol., 2007). Půdní reakce a zásoba přijatelných živin v půdě se bere v ohledu při hnojení průmyslovými hnojivy. Pokud dojde k jednostrannému zvýšení dusíku, pak se obsah rozpustného popela a škodlivého dusíku také zvyšuje. Když se použije jednoklíčkové osivo a dávky průmyslových hnojiv se aplikují současně (130 – 160 kg N, 35 – 45 kg P, 135 – 165 kg K.ha⁻¹), hrozí riziko vysoké koncentrace živin v horní vrstvě ornice, které může nepříznivě ovlivnit klíčení a následné mezerovitosti ztěžující uplatnění nových technologií (Špaldon a kol., 1982).

Aplikaci hnojiv je dobré rozdělit. Při podzimní orbě aplikovat fosfor a draslík společně se čtvrtinou až třetinou dusíkatých hnojiv s tím, že další část dusíku aplikujeme při přípravě půdy na jaře před setím nebo po vzejití a jednocení (Špaldon a kol., 1982).

Obrázek 3: Grafický přehled hnojení cukrovky

DOPORUČENÉ HNOJENÍ VÍCESLOŽKOVÝMI HNOJIVY S MIKROELEMENTY:					
1. EKOLIST MAKRO 12-4-7	-	3-5 l/ha	3-6 l/ha	3-6 l/ha	-
2. EKOLIST MIKRO ŘŘ, U	-	1-2 l/ha	1-2 l/ha	1-2 l/ha	-
3. EKOLIST MAKRO 35+Mg	-	2-4 l/ha	3-8 l/ha	2-4 l/ha	-
4. EKOLIST Standard	-	4 l/ha	4 l/ha	4-5 l/ha	-
DODATEČNÉ DOPORUČENÉ DÁVKOVÁNÍ SPECIÁLNÍMI JEDNO A VÍCESLOŽKOVÝMI HNOJIVY:					
EKOLIST PK-1	-		2 × 9-15 l/ha		-
EKOLIST MONO Bór	-		2-4 × 1-2 l/ha		-
EKOLIST MONO Mangan	-		1-2 × 1,5 l/ha		-

Červenou barvou je označeno optimální schéma listového hnojení

Množství roztoku 200 – 300 l/ha
Dodatek močoviny: do 6%

— fungicidy
— insekticidy

Zdroj: <http://www.trimplus.cz/aplikace/cukrova-repa.html>

Hnojení dusíkem

Z ekologického hlediska, možných ztrát a ekonomiky hnojení je vhodné omezit podzimní a celkovou dávku dusíku obsaženou v průmyslových hnojivech a nejlépe ji rozdělit do dvou termínů:

- A. Základní hnojení před setím** – nejvhodnější je aplikovat dávku do 60 kg N na ha, což činí necelou polovinu dávky celkové, kterou stanovíme dle stanoviště a celkové dávky N. Síran amonný, močovina nebo DAM 390 jsou pro aplikaci nejlepší. Po použití hnojiva by měl být dodržen nejméně týdenní odstup hnojení a setí, aby nedocházelo ke ztrátám dusíku, negativnímu ovlivnění vzcházejivosti semen cukrovky. Poté se aplikovaná hnojiva zapraví do půdy. Další možností je použití LAV, a to na místech, kde je sušěji.
- B. Přihnojení během vegetace** – probíhá nejpozději do konce května, kdy se aplikuje zbývající část N. Pozitivní výsledky většinou nepřinesla aplikace

rozdělená na více dílčích dávek a zjistilo se, že je to i neekonomické (Vaněk a kol., 2002).

V případě zdvojnásobení dávky dusíku z 90 na 180 kg N/ha došlo ke snížení obsahu cukru v kořenech a celkový růst kořene, listů a suché hmoty byl prokazatelný. Použití fungicidu, v letech příznivých pro rozvoj houbových chorob, se projevilo ve vyšších výnosech listů a kořenů, ale na sloučeniny, které tvoří melasu, nemělo vliv. Při tříletém výzkumu v opolském kraji bylo prokázáno, že napadení houbovými chorobami a vývoj rostlin cukrovky závisí na povětrnostních podmínkách během vegetace (Pytlarz - Kozicka, 2004).

V dnešní době se stala kapalná listová hnojiva součástí intenzivní technologie pěstování, při které se tvorba výnosu cukrové řepy optimalizuje. Tato hnojiva se mohou používat v kombinaci s fungicidy, insekticidy, herbicidy, regulátory růstu a dalšími kapalnými hnojivy (Pulkrábek a kol., 2007).

Nedostatek dusíku se na rostlinách cukrovky projevuje nejdříve světle zeleným zbarvením listů, které později začínají žloutnout a pak mohou až úplně odumřít. K těmto příznakům dochází nejprve u listů spodních a starších. Listy srdéčkové zůstávají zelené nejdéle. Postupně pak dochází u rostlin ke zpomalení až úplnému omezení růstu. Nedostatek dusíku není až tak častý případ. Dochází k němu hlavně na půdách písčitých, které mají menší množství organické hmoty (Bittner, 2013).

V dlouhodobých polních pokusech v Praze Ruzyni bylo zjištěno, že organické i minerální hnojení působilo na cukrovou řepu a pšenici jarní tak, že zvyšovalo jejich výnosy. Z pokusu bylo možné odvodit také hladinu atmosférické depozice N a symbiotickou fixaci N, která měla pozitivní přínos do systému (Kubát, Klír, Pova, 2003).

Hnojení fosforem

Cukrová řepa má nižší osvojovací schopnost, vyžaduje dobrou zásobu fosforu v půdě, ale celkové množství odběru není tak výrazné (Havelka, Ivanič, Knop, 1979).

Předzásobní hnojení fosforem je dnes poměrně uplatňováno za optimálních půdních podmínek. Dobré výsledky je možné očekávat, pokud se aplikuje předzásobní hnojení k předplodině. Superfosfát je možno zaorat spolu s organickými hnojivými (Havelka, Ivanič, Knop, 1979).

Dobrá výživa fosforem má pozitivní vliv na technologickou hodnotu bulev i na jejich vyžralost (Vaněk a kol., 2002).

Hnojení draslíkem

Cukrová řepa je rostlinou, která má poměrně vysoké nároky na draslík, ale je schopna tuto živinu využít i z méně přístupných forem. Dávky se pohybují okolo 135 – 165 kg K na 10⁴m². Měla by se upřednostňovat ta hnojiva, která obsahují chloridovou formu a nižší obsah draslíku. Hnojení více procentními hnojivými nepřineslo tak dobré výsledky jako hnojení 40 % draselnou solí. Je to z toho důvodu, že při hnojení s nízkoprocentními solemi se do půdy dostane více chlóru a sodíku, kterých cukrovka vyžaduje také dostatečné množství. Hnojiva obsahující hořčík se upřednostňují na půdách, které jsou na tuto živinu chudší (Havelka, Ivanič, Knop, 1979).

Za nejvhodnější termín aplikace draselných hnojiv je považován podzim, kdy jsou hnojiva do půdy zapravována orbou. Před setím, kdy se provádí povrchová aplikace, se zvyšuje utužení půdy, pracovní špička a také je možné zvýšení koncentrace solí v povrchové vrstvě půdy, které může narušit vzcháživost cukrovky (Vaněk a kol., 2002).

Rostliny odčerpávající větší množství draslíku nebo častější pěstování cukrovky vyžaduje zvýšení dávky draslíku. V ostatních případech se hnojení řídí jeho obsahem v půdě (Vaněk a kol., 2002).

Hnojení ostatními živinami

I když cukrovka při pěstování odebírá velké množství hořčíku (výnosem 40 t bulev kolem 32 kg Mg), které jí z větší části dodáváme při hnojení chlévským hnojem, nedochází k tomu, že by této živiny měla nedostatek. I přesto není na škodu půdu k cukrovce vyhnojit vápenatými hnojivy s obsahem hořčíku (strusky, dolomitické vápence), kieseritem či vhodnými draselnými hnojivy (Havelka, Ivanič, Knop, 1979).

Mezi důležité mikroelementy se řadí bor, který je pro cukrovku velice důležitý. Při jeho nedostatku je zapotřebí půdu silně vyvápnit. Pokud se pozemek vyhnojí 10 – 15 kg boraxu na ha nebo při použití jiných hnojiv (solubor), dojde k odstranění jeho nedostatku (Vaněk a kol., 2002). Nedostatek bóru se projeví na listech a na kořenech. Jako první příznak bývá hnědá skvrnitost až korkovitost na listových řapících. Poté dochází k odumírání srdéčkových listů a v bulvě se může objevit dutina na její hlavě, kdy se tomuto projevu říká suchá srdéčková hniloba (Bittner, 2013).

NP hnojivo obsahuje 26% N, 6,2% P a 0,15% B a je možné také použít. Před setím dávka 300 – 400 kg hnojiva pokryje potřebné množství B a dodá zároveň určité množství dusíku a fosforu (Vaněk a kol., 2002).

2.9. Osivo a odrůdy

V současné době je v ČR sortiment geneticky jednoklíčkových odrůd poměrně rozsáhlý (cca 75-78 odrůd), kdy je jejich výnosový potenciál, pěstitelské a technologické vlastnosti pořád zlepšován šlechtěním (Jozefyová a kol., 2003).

Obrázek 4: Geneticky jednoklíčkové osivo



Zdroj: http://etext.czu.cz/php/skripta/kapitola.php?titul_key=5&idkapitola=98

Obrázek 5: Osivo cukrové řepy



Zdroj: http://www.strube.cz/cukrova_repa/?n=5-10

Základním předpokladem pro zvolení výsevní vzdálenosti je klíčivost osiva, jeho druh a vlastnosti. Osivo cukrovky se moří proti škůdcům a nemocem. Zvýšení vzcháživosti o 2 – 5 % v kvalitně provedených a příznivých podmínkách se docílí způsobem úpravy, kterým je obalování osiva. Touto operací se zlepšuje výsev semen, počet dvojáků a mezerovitost. Hloubka výsevu by měla být do kvalitně připraveného lůžka 2 – 3 cm, což je velmi důležité. Obalované osivo je velmi citlivé na nedostatek vzduchu. Vysetá semena se v půdě potom nechají lehce zkontrolovat, protože se na povrchu leští a barví (Skalický, 1997).

Při ošetření osiva byly použity tyto metody: obrušování, priming, promývání a priming po obroušení. Tyto úkony urychlily klíčivost a zvýšily rychlost klíčení. Ke zvýšení intenzity dýchání dochází při primingu. Obrušování a promývání zbavilo perikarp chemických látek, došlo ke zvýšení vodního potenciálu, a tím se zlepšila i vitalita osiva (Orzeszko-Rywka, Podlaski, 2003).

Odrůdy cukrové řepy lze rozdělit dle výnosu kořene (bulvy) na odrůdy výnosového typu (V-typ), které mají nižší cukernatost (16-17 %) a vyšší výnos kořene (Alaska, Marathon, Valentina). Odrůdy, které dávají střední až vyšší výnos bulev, majících střední cukernatost a výtěžnost rafinády. Řadí se mezi odrůdy normálního typu (N-typ) (Festina, Lucata, Monza, Pohoda). Nižší výnosy kořene, vysokou cukernatost (17-18 i více %) a výtěžnost rafinády mají odrůdy typu cukernatého (C-typ) (Felita, Polaris). Dále existuje řada dalších typů, které jsou řazeny mezi přechodné NC typy (Antilla, Impact, Mondial, Nancy aj.) nebo NV typy (Canyon, Caruso, Esperanza, Julietta) (Pulkrábek a kol., 2007).

V dnešní době se nechá setí kvalitně provést secími stroji, kdy se nechá vybrat z několika typů. Pro dosažení těch nejlepších výsledků nestačí použít pouze kvalitní secí stroj, ale použít kvalitní osivo, výkonný secí stroj a také kvalitně připravit půdu pro setí a zvolit dobrou agrotechniku (Skalický, 1997).

2.9.1. Nově registrované odrůdy (2013)

Odrůdy klasické:

Alpaca - diploidní odrůda, tolerantní k rizománii a cercosporióze, N typu.

Amulet - diploidní odrůda, tolerantní k rizománii, NC typu.

Courlis - diploidní odrůda, tolerantní k rizománii, N typu.

Gardenia KWS - diploidní odrůda, tolerantní k rizománii, NV - V typu.

Gallert - diploidní odrůda, tolerantní k rizománii, NC typu.

Hercules - diploidní odrůda, tolerantní k rizománii, NV typu.

Natura KWS - diploidní odrůda, tolerantní k rizománii a cercosporióze, N - NV typu.

Oceanite - diploidní odrůda, tolerantní k rizománii, NC typu.

Primavera KWS - diploidní odrůda, tolerantní k rizománii a cercosporióze, NV typu.

Terranova KWS - diploidní odrůda, tolerantní k rizománii, NV - V typu“.

Odrůdy odolné vůči hád'átku řepnému:

Cactus - diploidní odrůda, tolerantní k rizománii, N typu.

Gregorius - diploidní odrůda, tolerantní k rizománii, N typu.

Panorama KWS - diploidní odrůda, tolerantní k rizománii, NV typu.

Presley - diploidní odrůda, tolerantní k rizománii, N - NV typu.

(Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský, 2013).

2.10. Založení porostu

Na mnoha stanovištích se při zakládání porostu využívá tradiční způsob zpracování půdy na podzim (podmítka, zaorávka hnoje, P a K průmyslová hnojiva, hluboká orba). V dnešní době tam, kde podniky hospodaří bez živočišné výroby a půdy jsou v dobrém strukturním stavu bez utužení, dochází při pěstování cukrovky k ochrannému způsobu zpracování půdy (Šimon, Škoda, Hůla, 1999).

Při zakládání porostu je osivo vyséváno přesným výsevem na konečnou vzdálenost (technologie bez ruční práce). Základními předpoklady pro dobrý výsev je vzdálenost v řádku, meziřádková vzdálenost 45 cm (50 cm) a sešlost porostu. Při stanovení výsevní vzdálenosti, která je z hlediska pěstování velmi důležitá, vycházíme z kvality osiva, připravenosti pozemku pro výsev, z předpokládaného rozsahu ruční práce (dojednání) a také z pravděpodobné sešlosti porostu. 18 až 21 cm je konečná vzdálenost, na kterou se v dnešní době cukrovka vysévá. Výsevek na jeden hektar činí 1,24 až 1,06 výsevních jednotek (Šroller a kol., 1997).

Před začátkem setí je hodně důležitá dobrá zpracovatelnost půdy. Termín výsevu je možný v našich podmínkách od 15. března do 25. dubna, kdy musí v hloubce setí teplota půdy být alespoň 5°C. 25 – 30 mm je nejvhodnější hloubka výsevu pro cukrovku, kdy se používají přesné secí stroje. Pneumatické stroje vysévají všechny kalibrace a úpravy osiva, pracují na principu podtlaku a jsou pro setí nejvhodnější. Dosažení rovnoměrného porostu bez shluků a mezer je velmi důležité pro tvorbu výnosu řepy (Šroller a kol., 1997).

2.11. Regulace významných chorob a škůdců

K hospodářsky významným a četným škůdcům patří např. háďátko řepné (*Heterodera schachtii*), mšice maková (*Aphi. fabae*), maločlenec čárkovitý (*Atomaria linearis*), rýhonosec řepný (*Bothynoderes punctiventris*), lalokonosec libečkový (*Otiorrhynchus ligustici*) a květílka řepná (*Pegomyia hyoscyami*). Mezi škůdce, kteří se vyskytují v našich podmínkách a nejsou tak významní patří např.

mrchožrouti (*Aclypea*) a nepřímý škůdce, přenašeč kadeřavosti, síťěnka řepná (*Piesmaquadrata*) (Čáča a kolektiv, 1990).

Obrázek 6: Maločlenec čárkovitý



Zdroj:

http://www.alfachem.com.ua/ahroportal/harmful_objects/pests_sugar_beet/atomaria_linearis_steph/

Obrázek 7: Drátovci



Zdroj: <http://ucivo.webnode.cz/album/brouci/hmyz-brouci-kovarik-obilni-larvy-dratovci-jpg/>

Za posledních několik let se v ČR zvýšil počet drátovců – larev brouků kovaříků (Pulkrábek a kol, 2007). K dalším významným škůdcům, kteří škodí na cukrové řepě,

patří dřepčík rdesnový a dřepčík řepný. Ihned po zjištění prvních požerků by měl být zahájen chemický postřik, který se provádí v době vzcházení řepy (Chochola a kol., 1992). Ponravy chroustů škodí na řepě žírem listů. Housenky osenice polní poškozují listy, řapíky a také bulvy řepy. Na nadzemních částech rostlin mohou podobným způsobem škodit housenky můry gama. Bezhohé larvy muchnic při přemnožení dokáží poškozovat kořeny mladých rostlin (Čača a kolektiv, 1990).

Aplikace granulovaných insekticidů, moření obalovaného a mechanicky upravovaného osiva jsou operace patřící k preventivním opatřením. Mezi další technologii opatření je možno zařadit použití insekticidů při pásovém postřiku, kterých je využíváno spolu s herbicidy při výsevu nebo využití kapkové aplikace (Chochola a kolektiv, 1992).

Některé příklady insekticidů, které se k ochraně cukrovky používají: BULLDOCK 25 EC, DURSBAN 480 EC, KARATE SE ZEON TECHNOLOGIÍ 5 CS, MESUROL SCHNECKENKORN, NURELLE D, PERFEKTHION, PIRIMOR 50 WG, RAPID, TALSTAR 10 EC (Bittner, Běhal, 2010).

Mezi nejvíce nebezpečné choroby cukrové řepy se řadí spála řepná, skvrnitost listů, mykoplazmóza, srdéčková hniloba a virózy (Čača a kolektiv, 1990). Odumírání a tmavnutí klíčků, tmavnutí pletiv, zaškrcení kořínku hypokotylu jsou příznaky, které způsobuje spála řepná. Nejúčinnější ochrana spočívá ve správném osevním postupu, moření osiva, výsevu do optimální hloubky a do vyzrálé půdy a v neposlední řadě také ve zlepšení biologické aktivity a struktura půdy (Chochola, Římsa, 1988). Virus BNYVV způsobuje Rizomani, což je také velice nebezpečná choroba. Virus přenáší houba *Polymixabeteae*, který se může přenést půdou nebo nářadím. První příznaky se projevují na listech, které jsou bez lesku, mají prodloužený řapík i čepel a poté rostliny uvadají a odumírají. Příznaky na bulvách se projevují zúženým kořenem, zmnoženými postranními kořínky, tmavými cévními svazky a časté jsou i novotvary. Tomuto viru se nechá nejúčinněji předejít výsevem tolerantních odrůd (Pulkrábek a kol., 2007). Pokud teploty přetrvávají delší dobu kolem 0°C, dochází k poškození vzešlé řepy vlivem přechlazení. Následky se projevují deformací listové čepele, žloutnutím a hlavně zpomalením růstu (Benada, Šedivý, Špaček a kol. 1985).

Obrázek 8: Rizomanie



Zdroj: <http://khbc.pl/index.php?site=33&news=8&L=1>

Další nebezpečnou chorobou jsou virové žloutenky, které způsobují kožovitost listů, žloutnutí vnějších listů od špiček a potom nekrotizaci pletiv. Jako ochrana proti této chorobě je včasné setí, hubení přezimujících plevelů, hustěji zapojený porost nebo také včasné hubení přenašečů onemocnění (mšic). Jedním z hlavních opatření je výsev odolných odrůd (Chochola, Římsa, 1988).

K významným listovým chorobám houbového původu se řadí padlí řepné (*Erysiphecommunis*), skvrničnatka řepná (*Cercosporabeticola*) a plíseň řepná (*Perenosporaschachtii*) (Pulkrábek a kol., 2007).

2.12. Regulace zaplevelení

Cukrová řepa se řadí mezi plodiny, které nelze bez účinného systému regulace téměř pěstovat. Díky dlouhé době, kdy porost není ještě zapojen, mají plevely prostor k etapovitému vzcházení. Aplikace herbicidů probíhá v nižších dávkách a v několika termínech tak, aby vzcházející plevely byly dokonale zasaženy. V dnešní době už je

system regulace plevelů v řepě celkem důkladně propracován (Kazda, Mikulka, Prokinová, 2010).

Nejenže zaplevelenost řepy snižuje její výnos o několik procent, ale také se problematicky sklízí. Také cukrovary dávají vysoké srážky na obsah organických příměsí při výkupu (Pulkrábek a kol., 2007).

V předplodinách (obilninách) se snažíme regulovat hlavně vytrvalé plevele (pýr plazivý, pcháč), kdy je regulace ještě levnější a únosná, než potom v samotné řepě (Pulkrábek a kol., 2007).

Na ochranu cukrovky se používají například tyto přípravky: BETANAL EXPERT, BETASANA SC, BETASANA TRIO SC, BETOXON 65 WGD, CLIOPHAR 300 SL, CORZAL, DUAL GOLD 960 EC, ETHOSAT 500, FENIFAN, FLIRT, GOLATRON (Bittner, Běhal, 2010).

Mezi plevele, které se v cukrovce vyskytují nejčastěji, patří jednoleté plevele pozdní jarní. Jsou to například merlík bílý, ježatka kuří noha či laskavec ohnutý. Jako další plevele, které škodí v cukrové řepě, jsou vytrvalé plevele (svlačec rolní, pcháč oset) (Tyšer, Nečasová, 2009).

Byl zjištěn negativní vliv herbicidního ošetření na růst listové plochy rostliny a celých orgánů řepy. Příznivěji na rostliny působily nižší dávky herbicidů, které byly aplikovány 5x, než tradiční ošetření 3x. Do druhé a třetí postemergentní aplikace byl přidán Atonik, který urychlil poststresové regenerace rostlin cukrovky (Pulkrábek, Urban, Bečková, 2006).

Cukrová řepa patří ve vztahu k herbicidům asi k nejcitlivějším ze všech polních plodin. Poškození může být přímým zásahem: a to pokud jsou porušeny podmínky aplikace, anebo pokud byl špatně vypláchnutý postřikovač od předchozího herbicidu či dojde k úletu při aplikaci jiných plodin. K poškození může dojít také nepřímo, kdy dochází k reziduálnímu působení herbicidů, které jsou použity k předplodině. Patří sem např. sulfonylmočoviny, trifluralin a jiné reziduálně působící herbicidy (Bittner, Běhal, 2010).

V experimentu byl zjištěn negativní vliv přítomnosti plevelů na výnos cukrové řepy. Výnos kořene cukrovky byl snížen o 0,4 t/ha. Ztráta životaschopných semen za

rok byla 75%. Po třech letech zůstala v půdě životaschopná méně než 2% semen (Landová, Hamouzová, Soukup, Jursík, Holec, Squire, 2010).

2.13. Sklizeň a posklizňové ošetření

Při teplotě asi 5°C, kdy dochází u řepy ke konci růstu a ukládání asimilátů, se vyrovnává asimilace s desimilací (dýcháním). Tomuto procesu se říká fyziologická zralost, která nastává v našich podmínkách koncem října, kdy je dosaženo kompenzačního bodu. Tento termín je pro začátek sklizně řepy pozdní (Pulkrábek a kol., 2007).

Ideální termín pro sklizeň cukrové řepy je v první dekádě října, kdy začíná sklizeň. Cukrovku sklízíme v tzv. technologické zralosti, což je takový stav, kdy je poměr cukrů k necukrům nejvýhodnější a kdy je vhodná ke zpracování. MB faktor charakterizuje technologickou zralost a vyjadřuje procentuální množství melasy vztažené na 100 kg vyrobeného bílého cukru. U řepy s vysokou jakostí je hodnota MB faktoru mezi 12 – 22 a u méně jakostní řepy 30 a více. V této fázi dochází ke žloutnutí a rozklesávání se chrástu (Šroller a kol., 19997).

Velký vliv na úspěšnost sklizně má také technologie sklizně. Využívají se moderní sklízecí stroje, většinou samohodné šestiřádkové zásobníkové sklízeče, které mají výhodu v tom, že výrazně snižují sklizňové ztráty. Sklizeň se provádí dle dodávek cukrovky ke zpracování v cukrovaru na základě uzavřených harmonogramů. Před odvozem cukrovky ke zpracování se sklizeň provádí zhruba čtyři až pět dní dopředu. Pokud to počasí dovolí, může se sklízet až do první poloviny prosince. Čím déle cukrovku sklídíme, tím lépe, protože nemusí být cukrovka uložena tak dlouho na skládkách a neztrácí na hmotnosti. Také nedochází k podstatnému úbytku cukernatosti a nezhoršuje se její zdravotní stav (Cukrovar Prosenice, 2013).

Technologická jakost se neodvíjí pouze od cukernatosti řepy a jejího složení.

- 1) Nejdůležitější chemické vlastnosti jsou: obsah sacharózy (cukernatost) a obsah necukrů, hlavně draselných a sodných solí, dusíkatých látek (aminokyselin a volných amidů) a redukujícího cukru.
- 2) Nejdůležitější biologické vlastnosti jsou: hmotnost, velikost a tvar bulvy, vyzrállost bulvy, její zdravotní stav a také odolnost proti skládkovým chorobám.
- 3) Mezi mechanické vlastnosti se řadí: pevnost, pružnost a odpor k řezání.
- 4) Fyzikálně chemické vlastnosti jsou hlavně: turgor (tlak) buněčné šťávy a její barva, pH (Pulkrábek a kol., 2007).

Obrázek 9: Sklizeč cukrovky



Zdroj: <http://www.dagros.cz/ropa-sklizece-cukrovky-nakladaci-cistice-cukrove-repy>

Na sklizeň cukrovky existuje mnoho strojů, které kombinují hlavně tyto funkce:

- Ořezávání chrástu – nejméně se využívá takzvané exaktní ořezávání, kdy nůž odřízne celou řepnou hlavu i s listovou růžicí. Řepný chrást se hned nakládá do vedle jedoucího vozu a potom se využívá jako krmivo. Chrást se také nechá dobře využít pro silážování. Tento princip je stejně jako chov skotu

v řepářských oblastech na ústupu. Naopak se začíná více používat ke sklizni chrástu cepový rotor. Ten funguje na principu rozbití chrástu a následném rozfoukání po poli nebo chrást dopraví na vůz. Následně dochází k dořezávání bulvy, která pak zůstává na poli. Toto řešení se zdá z technického hlediska jako nejjednodušší.

- Vyorávání bulev – vzhledem k technickému řešení dnes převládají tato:
 1. Stabilní zaháněcí těleso v kombinaci s pasívně odvalovacím kotoučem. Využívá se v sušších, strukturních půdách. Patří mezi jednoduchý a spolehlivý princip.
 2. V těžších a vlhčích půdách se osvědčil aktivně naháněný kotouč ve tvaru V.
 3. Dále se využívají pooderské radlice, jejichž jedinou nevýhodou je technická složitost.

- Čištění bulev – k nejčastěji využívaným patří soustavy příčných nebo podélných válců a paprskových kol. Velmi důležitá je pak regulace otáček jednotlivých stupňů, aby docházelo k co nejmenšímu poranění (Chochola a kol., 1992).

Obrázek 10: Sklizeň cukrové řepy



Zdroj: <http://biom.cz/cz/obrazek/sklizene-bulvy-cukrove-repy>

V pokusu, který byl prováděn po dobu čtyř let, se hodnotil vliv doby sklizně na produkci dvou odlišných odrůd (Elan - cukernatá odrůda, Epos - normální až výnosová odrůda), které byly pěstovány ve třech variantách: 1. kontrola, 2. hnojení 50 kg N/ha a 3. hnojení 50 kg N/ha spolu s ošetřením fungicidem. Sklizeň byla rozdělena do dvou termínů: začátek řepné kampaně a čtyři týdny poté. Rozdíly v odrůdách se projevily hlavně v pozdější sklizni. Odrůda Epos měla při pozdějším termínu sklizně vyšší výnos bulv o 4,35 t/ha a naopak nižší cukernatost o 0,3 % než odrůda Elan. Obě odrůdy měly posunutím sklizně vyšší výnos bulv o 10,47 t/ha. Při oddálení sklizně byly změny cukernatosti závislé na ročníku. V roce 2000 po deštích následujících po období sucha se snížila cukernatost o 1,68 %. Naopak výnos bílého cukru se zvýšil o 1,57 t/ha. Při oddálení sklizně pak stoupal každý den o 58,2 kg/ha cukru (Jozefyová, Pulkrábek, Urban, 2002).

2.14. Skladování cukrovky

Řepa by měla být uložena jen co nejkratší dobu, a proto si tak musíme naplánovat její sběr, příjem a ukládku. Do procesu skladování by měly přijít pouze

bulvy zdravé. Na způsobu sklizně také závisí její skladovatelnost. Pro skladování jsou nevhodné bulvy poraněné, špatně ořezané, rozdrčené nebo špatně očištěné (Dudáš a kol., 1981).

Cukrovka se nechá skladovat přechodně, nejčastěji na okraji pole nebo se odváží na zpevněné složiště. Řepa se vrší na hromadu pomocí hydraulických nakladačů nebo sklízečů. Podle toho, který stroj se použije, bývá výška hromad od 3 do 4 metrů. Pomocí fyzikálních i chemických prostředků se nechají skladovací ztráty snížit. V dnešní době se tyto prostředky skoro nevyužívají, jelikož je sklizeň prováděna podle dodávky bulev do cukrovaru dle harmonogramu a skladování je tak snaha co nejvíce omezit (Pulkrábek a kol., 2007).

Velikost skladovacích ztrát z fyziologického hlediska záleží na intenzitě dýchání, kdy bulvy po vyorání dýchají na úkor uloženého cukru. Cukrovka dýchá aerobně, kdy rovnoměrně s teplotou do 45°C roste intenzita dýchání. Teplota hromad má být mezi 0 – 4°C, s optimem okolo 1,7°C, ale neměla by přesahovat teplotu vnějšího prostředí vzduchu o víc než 1 - 3°C. Nejlepším způsobem, kterým se nechá udržet teplota tak, aby cukrovka mohla větrat, je přehodit přes hromady rohože. Jinak nemá během 2 dnů žádný kyslík a je často napadána bakteriemi. Bulvy dýchají nejvíce během dne (v poledne) a naopak nejméně dýchají večer a hlavně v noci. Rašení bulev a intenzitu dýchání urychluje světlo. Vlhkost vzduchu a obsah kyslíku jsou vnější činitelé, které ovlivňují dýchání (Dudáš a kol., 1981).

Obrázek 11: Bulvy cukrovky



Zdroj: http://etext.czu.cz/php/skripta/kapitola.php?titul_key=5&idkapitola=190

Skladovací ztráty, které se považují za běžné, jsou průměrně:

- Cukernatost se denně sníží o 0,035%
- Denní ztráta na hmotnosti bulvů 0,083%
- Průměrná denní ztráta cukru 0,191%

Při skladování je možné uplatnit přirozené a umělé větrání, které přispívá k omezení ztrát. K ochlazení vnitřního prostředí dochází účinkem větrání, kdy se spolu s ním snižuje intenzita dýchání. Nejdůležitější je větrat v prvních 3 až 5 dnech po sklizni, kdy je intenzita dýchání u řepy maximální. Nabízí se také možnost pasivního větrání, kdy je využíváno větracích kanálů a komínů. Aktivní větrání spočívá zase v nuceném oběhu vzduchu, tedy v zabudování ventilátorů. Větrání snižuje podíl nečistot na bulvách a také podíl příměsí. Snížení ztráty cukru přirozeným větráním je 20 až 30%. Snížení ztráty cukru o 45 až 80% docílíme větráním aktivním (Pulkrábek a kol., 2007).

Tím, že použijeme chemické látky, docílíme snížení látkového metabolismu a omezíme rašení. Chemické látky se využívají retardační nebo dezinfekční. K dezinfekčním se řadí formalín, manganistan draselný, SO₂ a mnoho druhů

vápenatých přípravků. Použití saturačního kalu a hašeného vápna v tekuté formě přineslo velmi pozitivní výsledky. Retardační prostředky se využívají ty samé, jako u skladování brambor. Použitím těchto prostředků byly výsledky pozitivní, přestože se v praxi dává přednost použití jakostní a zdravotně nezávadné cukrovce (Dudáš a kol., 1981).

2.15. Chemicko-technologické složení bulvy cukrovky

Obsah jednotlivých prvků ve složení řepy se považuje za její chemické složení a za složení chemicko-technologické zase složení vztahující se k vyráběnému produktu. Látky obsažené ve sklizených bulvách řepy se z chemicko-technologického pohledu dělí na řepnou šťávu a dřev. Výčet látek, které se ve vodě nerozpustí, jsou nazývány jako řepná dřev. Řepná šťáva je voda, v níž jsou rozpuštěné látky. Bulva cukrovky se skládá ze 76 % vody a 24 % sušiny (Jůzl, Pulkrábek, Diviš a kol, 2000).

Nejvýznamnější složkou řepy je cukr, dále obsahuje poměrně velké množství glutaminu, kyseliny glutamové, aspartové, betainu a γ – aminomáselné. Je náchylná na nedostatek stopových prvků B, Mn, Mo a její předností je akumulace nitrátů. Pozitivně reaguje, pokud je přihnojována chloridovými formami draselných solí (doprovázených sodíkem), což je typické pro halofyty. V přímořských oblastech se halové prvky vyskytují v půdě i v atmosféře. Zjistilo se, že odtud pocházejí předci cukrovky. V první řadě je to prošlechtěná průmyslová plodina, která je typická svým obsahovým složením. Obsahuje přibližně 16% sacharózy v bulvě a dále ze sacharidů obsahuje glukosu, fruktosu, galaktosu a rafinosu. Skládá se také z organických kyselin, kyseliny citronové, jablečné a α – ketoglutarové (Prugar a kol., 2008).

Asi 6% obsahu bulvy připadá na řepnou dřev. Celulóza, pentózy a pektinové látky tvoří dřev zhruba ze 70 – 90%. Tyto tři látky se vyskytují ve srovnatelných poměrech. Dále dřev tvoří lignin, rostlinné bílkoviny, cca 4% ve vodě nerozpustných organických kyselin a stopové množství dalších organických látek. Obsah dřev ve sklizené bulvě má pozitivní vztah k její cukernatosti (Jůzl, Pulkrábek, Diviš a kol, 2000).

Bulvy po sklizni obsahují okolo 76% vody a 18% ve vodě rozpustných látek, z nichž připadá asi 87% na sacharózu. Zbytek rozpuštěných látek se řadí mezi necukry, označované též jako doprovodné látky. Provádí se analýza řepné šťávy vylisované z řepné kaše, která se připraví výřezem bulev řepnou pilou nebo frézou. Touto metodou se zjišťuje složení řepné šťávy (Prugar a kol., 2008).

Obsah sacharózy je důležitý z hlediska hodnocení technologické jakosti. Polarizace nebo také cukernatost řepy se uvádí v procentech hmotnosti sklizených bulev. Část postupu při stanovení cukernatosti se nazývá digesce, což ale není vhodné používat pro označení cukru v řepě (Prugar a kol., 2008).

Dále se stanoví podíl sacharózy v celkové sušině řepné šťávy, který se vyjadřuje v hmotnostních procentech a označuje se jako čistota řepné šťávy. Obecně je stanovení čistoty poměrně nepřesné a vyžaduje hodně práce. Místo ní se obvykle stanovují pouze nejdůležitější cukry, koncentrace anorganických látek (rozpustný popel) a koncentrace škodlivého dusíku (Jůzl, Pulkrábek, Diviš a kol, 2000).

Obsah sacharózy (cukru) se v cukrovce pohybuje nejčastěji okolo 15 – 18%, nejvíce 20 – 22%. Záleží to také na povětrnostních podmínkách, pěstované odrůdě a na používané agrotechnice. Buňky slouží jako zásobovací místo látkám rezervním, potřebným pro výstavbu stonku a semene. V těchto klidných místech řepa ukládá nejvíce cukru a tam, kde se již málo staví (Prugar a kol., 2008).

V řepné šťávě jsou přítomny organické bezdusíkaté doprovodné látky, které tvoří organické kyseliny, cukry (ostatní cukry 0,08 - 0,16%, ke konci kampaně až 0,5%), saponin (0,6 - 0,8%), tuk (0,01 - 0,03%) a asi 2% rozpuštěného pektinu a arabanu (Jůzl, Pulkrábek, Diviš a kol, 2000).

Obsažené dusíkaté látky v cukrovce se dají rozdělit podle struktury sloučeniny a podle vazby dusíku ve sloučenině na bílkoviny, aminokyseliny, amidy, rostlinné zásady (zvláště betain), puriny, pyrimidiny, ribozidy, enzymy a vitamíny. Dusík alfa - aminokyselin a jejich amidů je z hlediska technologického ten nejvýznamnější. V bulvě cukrovky je tento prvek obsažen v 0,16 - 0,20 %. 0,01 až 0,06 % dusíku má řepa ve formě volných alfa - aminokyselin a jejich amidů. Tato forma je označována za dusík „škodlivý“, který při výrobě cukru znesnadňuje výtěžnost (Prugar a kol., 2008).

Bulvy cukrové řepy obsahují 0,5 – 0,8% anorganických látek (popela). Zhruba se jedná o 0,25% K_2O , 0,05% Na_2O , 0,07% CaO , 0,07% MgO , 0,01% $Fe_2O_3 + Al_2O_3$, 0,08% P_2O_5 , 0,01% SiO_2 , 0,01% Cl a 0,03% SO_3 . Při výrobě cukru mají význam pouze minerální látky (rozpustný popel), které se při extrakci dostávají do šťávy. Rozpustný popel je tvořen hlavně draselnými a sodnými solemi organických kyselin. Jeho obsah se v cukrovce pohybuje okolo 0,4 – 0,6 % a jeho určení se provádí nepřímo konduktometricky. Dnes se nechá tento popel nahradit koncentrací draslíku a sodíku, které se nechají stanovit pomocí plamenového fotometru mnohem rychleji (Prugar a kol., 2008).

2.16. Odbyt bulv cukrovky

Odběratelem cukrovky, řadí se mezi technickou tržní plodinou, je cukrovar nebo lihovar. Na produkci kvótovaného cukru, ostatního cukru, výrobu lihu bezvodého a potravinářského se nerozlišuje pěstování ani vlastní nákup a stanovení odbytových podmínek pro řepu. Čistá hmotnost a cukernatost jsou parametry pro výkup, které se stanovují spolu s dalšími ukazateli v laboratoři cukrovaru. Cukrovka, která je dodávána do cukrovaru musí splňovat určité podmínky. Musí být zdravá, způsobilá k průmyslovému zpracování, s obsahem cukru nejméně 14 %, bulvy větší než 100 gramů, s očekávaným zůstatkem cukru v melase nejvýše 3 % hmotnosti řepy. Podle dohody ve smlouvě má být řepa správně seříznutá (Prugar a kol., 2008).

2.17. Potravinářské a nepotravinářské využití ČR

Cukr, nazývaný také jako bílé zlato, je vyvážen do celého světa, což má velmi dobrý ekonomický přínos. Pro státní rozpočet přímo v penězích a nepřímo rozvojem pro navazující činnosti, do které můžeme zařadit strojírenství, chemický průmysl nebo železniční dopravu. Využívaná technologie výroby cukru v ČR je využívána celosvětově. V EU patříme mezi nejvyspělejší státy, co se týče kvality sklizňových a výrobních parametrů. I spolu s využitím kvasného lihu se pěstební plocha cukrovky pohybuje okolo 40 až 60 tisíci hektary. 380 tisíc tun je výroba cukru za rok v 7 cukrovarech (Eagri zemědělství, 2014).

Cukrová řepa je využívána také pro bioplynové stanice, kde je považována za velmi vydatné palivo. Problémem při výrobě je její silné znečištění zeminou a hlavně kameny (Fagus, 2014).

Celosvětově od počátku 21. století vzrostl zájem o využití rostlinné biomasy, jako obnovitelného zdroje, ze kterého by mohla být vyráběna energie. Cukrová řepa je z fytoenergetického hlediska významnou plodinou. Její využití na bioetanol není jediné. V Německu se začíná rozvíjet zejména pro produkci bioplynu. Dále je cukrovka využívána na výrobu biolihu, kdy dosahuje díky své dlouhé vegetační době vysokého výnosu sušiny a netto energie (Pulkrábek, Urban, 2014).

2.18. Cukrovar Dobrovice

Cukrovar Dobrovice patří mezi nejstarší činné cukrovary ve světě. Je nazývaný jako kolébka průmyslového cukrovarnictví střední Evropy. Cukrovar v Dobrovici byl založen v roce 1831 cukrovarníkem Karlem Weinrichem (Tereos TTD, 2014).

Obrázek 12: Cukrovar Dobrovice



Zdroj: <http://www.cukrovaryttt.cz/vyroba/zavody/cukrovar-dobrovice/>

Během cukrovarnické kampaně se v cukrovaru vyrobí 140 000 tun cukru. Kromě cukru se zde vyrábějí také pelety. To jsou vysušené cukrovarnické řízky po extrakci cukru. Pelety se používají jako krmivo pro skot (Tereos TTD, 2014).

Obrázek 13: Výrobky z cukrové řepy



Zdroj: vlastní zpracování

2.19. Anketa

Pro zjištění pěstování cukrové řepy v praxi jsem na základě vlastního dotazníku oslovila zemědělce z Mladoboleslavského kraje. Kontakt na agronoma pana Ing. Karla Chalupného jsem dostala od Prof. Ing. Stanislava Kužela, CSc. Požádala jsem pana Ing. Chalupného, jestli by mi neposkytl kontakty na místní zemědělce a zemědělská družstva, která se zabývají pěstováním cukrové řepy. Ten mi velice ochotně vyhověl a poslal mi na ně emailové adresy.

Poté jsem písemně oslovila následující zemědělce a zemědělská družstva: Zemědělská farma Bratkovice, Zem. spol. Bukovno, s.r.o., Agro Bystřice, a.s., TEAM, v.o.s., ZD Čistá, Agroneb Nebužely, spol s r.o., Zemědělské družstvo Klapý, ZD Klecany, ZD Křečhoř, a.s., Zemědělská akciová společnost Podchotucí, Ing. Jan Miller, Zemědělské obchodní družstvo Žižice, Zemědělská výroba Bačina, Zem. spol. Skalsko, s.r.o., ZS Slatina, Astur Straškov, a.s., Vin Agro, s.r.o., Agro Žlunice, a.s., ZD Sloupnice, Agrodružstvo Lhota pod Libčany, Uniagro, s.r.o.

Z těchto respondentů mi odpovědělo pouze 7 a to: ZD Křečhoř, a.s., Zem. spol. Bukovno, s.r.o., Zemědělská farma Bratkovice, Zemědělská výroba Bačina,

Zemědělské obchodní družstvo Žižice, Agrodružstvo Lhota pod Libčany, ZD Sloupnice.

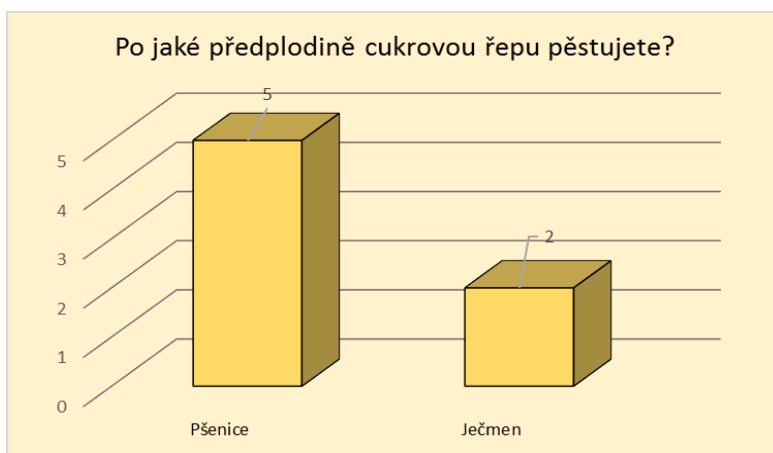
Dotazník obsahuje 11 otázek, jejichž odpovědi jsem zpracovala do tabulek rozšířených pro větší přehlednost o grafy.

Tabulka 3: Po jaké předplodině cukrovou řepu pěstujete?

Po jaké předplodině cukrovou řepu pěstujete?	
Pšenice	5
Ječmen	2

Zdroj: Vlastní zpracování

Obrázek 14: Po jaké předplodině cukrovou řepu pěstujete?



Zdroj: Vlastní zpracování

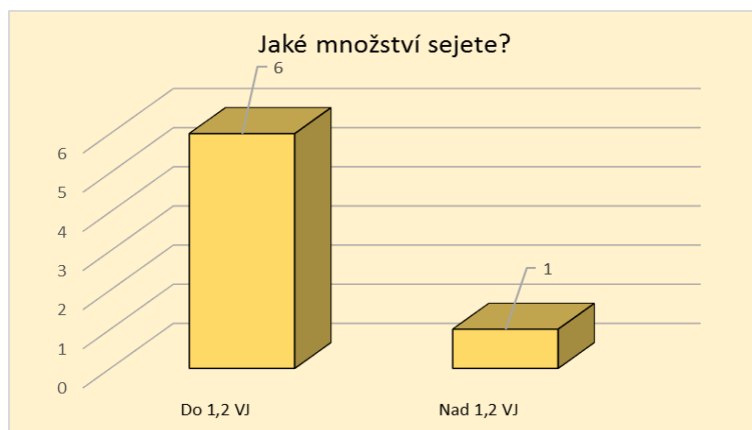
Z tohoto grafu vidíme, že zemědělci používají většinou jako předplodinu pšenici.

Tabulka 4: Jaké množství sejete?

Jaké množství sejete?	
Do 1,2 VJ	6
Nad 1,2 VJ	1

Zdroj: Vlastní zpracování

Obrázek 15: Jaké množství sejete?



Zdroj: Vlastní zpracování

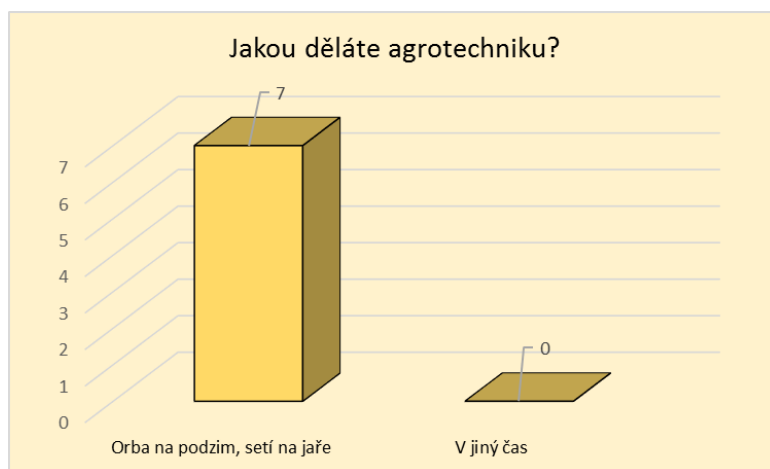
Tento graf nám ukazuje, že družstva převážně sejí do 1,2 VJ.

Tabulka 5: Jakou děláte agrotechniku?

Jakou děláte agrotechniku?	
Orba na podzim, setí na jaře	7
V jiný čas	0

Zdroj: Vlastní zpracování

Obrázek 16: Jakou děláte agrotechniku?



Zdroj: Vlastní zpracování

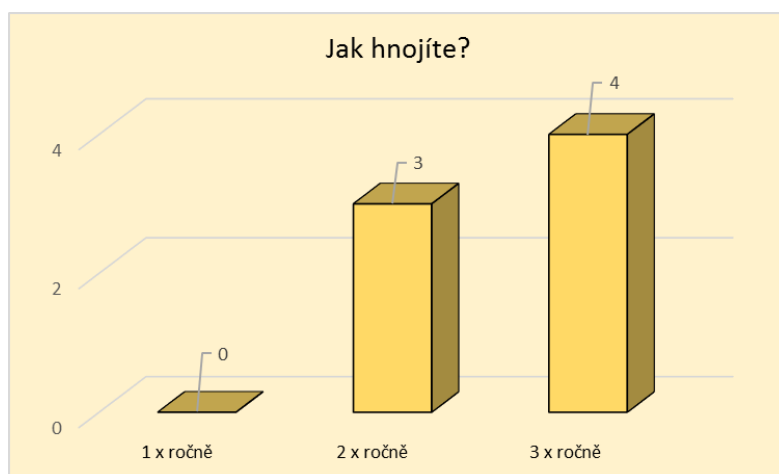
Podle tohoto grafu vidíme, že všichni zemědělci provádějí orbu na podzim a setí na jaře.

Tabulka 6: Jak hnojíte?

Jak hnojíte?	
1 x ročně	0
2 x ročně	3
3 x ročně	4

Zdroj: Vlastní zpracování

Obrázek 17: Jak hnojíte?



Zdroj: Vlastní zpracování

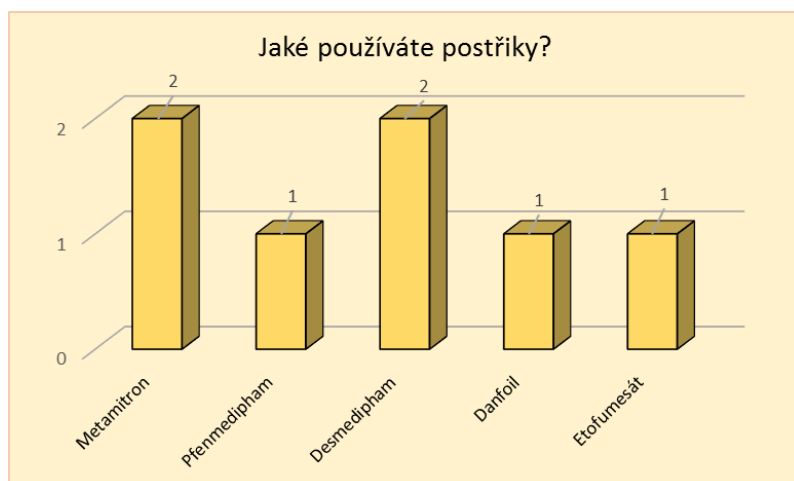
Zemědělci a zemědělská družstva hnojí dvakrát až třikrát za rok. Žádní z dotázaných nehnojí pouze jednou ročně.

Tabulka 7: Jaké používáte postřiky?

Jaké používáte postřiky?	
Metamitron	2
Pfenmedipham	1
Desmedipham	2
Danfoil	1
Etofumesát	1

Zdroj: Vlastní zpracování

Obrázek 18: Jaké používáte postřiky?



Zdroj: Vlastní zpracování

Z tabulky vidíme, že téměř každý používá jiný druh postřiku.

Tabulka 8: Kdy sklízíte?

Kdy sklízíte?	
Září - listopad	4
Dle harmonogramu cukrovaru	3

Zdroj: Vlastní zpracování

Obrázek 19: Kdy sklízíte?



Zdroj: Vlastní zpracování

Dotázaní sklízí pravidelně v termínech od září do listopadu. Zbýlí respondenti sklízí dle daného harmonogramu cukrovaru.

Tabulka 9: Jaké máte výnosy?

Jaké máte výnosy?	
Do 80 t/ha	5
Nad 80 t/ha	2

Zdroj: Vlastní zpracování

Obrázek 20: Jaké máte výnosy?



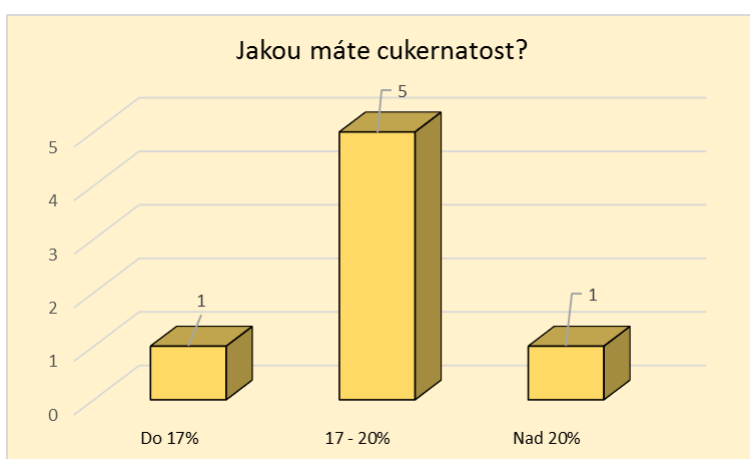
Zdroj: Vlastní zpracování

Tabulka 10: Jakou máte cukernatost?

Jakou máte cukernatost?	
Do 17%	1
17 - 20%	5
Nad 20%	1

Zdroj: Vlastní zpracování

Obrázek 21: Jakou máte cukernatost?



Zdroj: Vlastní zpracování

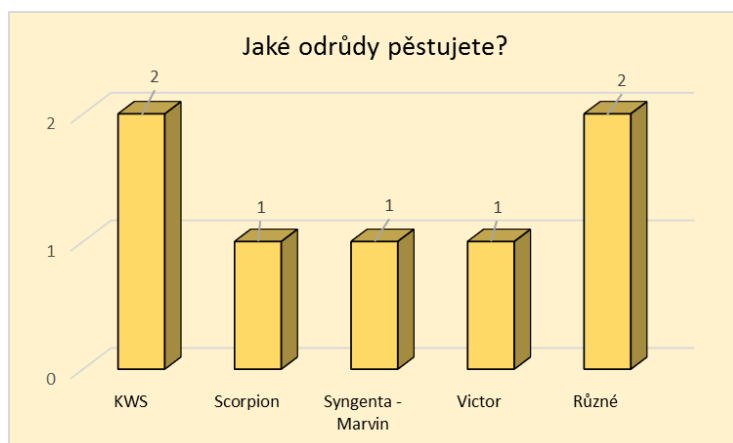
Podle grafu vidíme, že se cukernatost nejčastěji pohybuje mezi 17% až 20%.

Tabulka 11: Jaké odrůdy pěstujete?

Jaké odrůdy pěstujete?	
KWS	2
Scorpion	1
Syngenta - Marvin	1
Victor	1
Různé	2

Zdroj: Vlastní zpracování

Obrázek 22: Jaké odrůdy pěstujete?



Zdroj: Vlastní zpracování

Z tohoto grafu je vidět, že každý pěstuje jinou odrůdu cukrové řepy.

Tabulka 12: Za jakých podmínek prodáváte produkt?

Za jakých podmínek prodáváte produkt?	
Dle smlouvy s cukrovarem	7
Jiným způsobem	0

Zdroj: Vlastní zpracování

Obrázek 23: Za jakých podmínek prodáváte produkt?



Zdroj: Vlastní zpracování

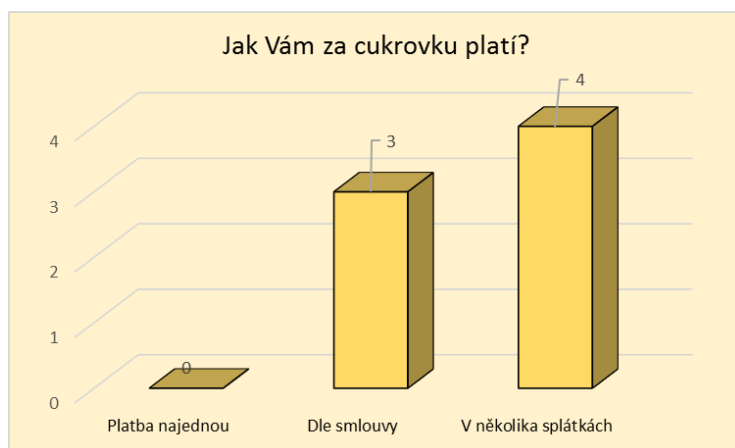
Všichni respondenti prodávají produkt dle smluv s cukrovarem.

Tabulka 13: Jak Vám za cukrovku platí?

Jak Vám za cukrovku platí?	
Platba najednou	0
Dle smlouvy	3
V několika splátkách	4

Zdroj: Vlastní zpracování

Obrázek 24: Jak Vám za cukrovku platí?



Zdroj: Vlastní zpracování

Zemědělci a zemědělská družstva dostávají zapláceno dle smluv s cukrovarem většinou v několika splátkách.

Tuto anketu jsem vypracovala, protože mě zajímalo, jak ve skutečnosti probíhá příprava samotného pěstování cukrové řepy. Díky této anketě jsem získala nové znalosti a potvrdila svoje stávající znalosti o cukrové řepě a jejím pěstování, zpracování a dalším použití.

Následně jsem odpovědi také zpracovala v písemné formě, viz níže.

1) Po jaké předplodině cukrovou řepu pěstujete? Nejčastěji je to ozimá pšenice, popřípadě ječmen.

2) Kdy sejete a jaké množství? Termín výsevu závisí na počasí. Výsev probíhá od posledního týdne v březnu do první dekády dubna. Výsevek se pohybuje většinou od 1,1 – 1,2 VJ.

3) Jakou děláte agrotechniku? Na podzim se provádí orba + zaorávka hnoje, na jaře úprava kompaktozemem a následně probíhá setí.

4) Jak hnojíte? Záleží na rozboru půdy. Provádí se zásobní hnojení P, K, Mg, Ca na podzim. Na jaře hnojení N na zmrzlou půdu (např. 3q amofosu) a po zasetí následuje aplikace ledku (konec května asi 2q).

5) Čím stříkáte? Protože je na trhu dostatek přípravků na ošetřování cukrovky, záleží proto čistě jen na zkušenosti zemědělce. Používají nejčastěji metamitron, pfenmedipham, desmedipham, etofumesát, danfoil a další účinné látky, hlavně přípravky typu betanal expert.

6) Kdy sklízíte? Sklizeň je přímo závislá na harmonogramu dodávek cukrovky do cukrovaru. Sklízí se postupně od září do konce listopadu.

7) Jaké máte výnosy? Výnosy ovlivňuje průběh počasí během sezóny. Pohybují se v rozmezí mezi 55 – 90 t/ha.

8) Jakou máte cukernatost? Cukernatost není také vždy stejná. Rozmezí v jakém se pěstitelé pohybují je od 17 do 22 %.

9) Jaké odrůdy pěstujete? Odrůdy používá každý dle vlastního výběru, většinou od více firem. Například: Scorpion, Expert, Monzum, Katka, Labonita, Apel, Victor, Marvin.

10) Za jakých podmínek prodáváte produkt? Produkty se prodávají na základě smlouvy s cukrovarem.

11) Jak vám za cukrovku platí? Platba je dle smlouvy s cukrovarem, podle vytvořeného splátkového kalendáře.

3. ZÁVĚR

Cílem mé bakalářské práce bylo napsat rešerši o technologii pěstování cukrové řepy a jejím potravinářském a nepotravinářském využití. V práci je podrobně zpracována technologie pěstování cukrovky. Najdeme zde její původ, morfologii, založení porostu, agrotechniku, výživu a hnojení, osivo a odrůdy, sklizeň či uskladnění. Dále je zde popsáno, jak se řepa nechá využít v potravinářství a v dalších odvětvích průmyslu.

Bakalářskou práci jsem rozšířila o informace, které jsem získala zpracováním svého dotazníku, na který mi zodpověděli zemědělci, kteří dodávají cukrovku do Cukrovaru Dobruvice. Otázky týkající se technologie pěstování řepy jsem zpracovala do tabulek a grafů, které se nachází v mé bakalářské práci. Dále se autorka práce zmiňuje o Cukrovaru Dobruvice.

Při psaní bakalářské práce jsem čerpala pouze z odborné literatury, odborných časopisů, článků a z internetových zdrojů.

Autor zpracoval bakalářskou práci jako rešerši na dané téma a tím byl cíl práce splněn.

POUŽITÁ LITERATURA

BENADA, Jaroslav, ŠEDIVÝ, Josef, ŠPAČEK, Jan, a kol. 1985. *Atlas chorob a škůdců řepy*. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1985.

BITTNER, Vít, BĚHAL, Radomír, 2010. *Škodlivé organismy cukrovky: Abiotická poškození, choroby, škůdci, plevele*. Slavkov: Maribo Seed ČR, 2010. ISBN 978-80-254-8494-4.

ČAČA, Zdeněk, a kol. 1990. *Ochrana polních a zahradních plodin*. 2. přepracované vydání. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1990. ISBN 80-209-0171-X.

DIVIŠ, Jiří, JŮZA, Jan, MOUDRÝ, Jan, VONDRYS, Josef, 2000. *Pěstování rostlin*. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta, 2000. ISBN 80-7040-456-6.

DUDÁŠ, František, a kolektiv, 1981. *Skladování a zpracování rostlinných výrobků*. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1981.

HAVELKA, Bohumil, IVANIČ, Jozef, KNOP, Karel, 1979. *Výživa rostlin a hnojení*. Praha: SZN, 1979.

HRADECKÁ, Dana, URBAN, Jaroslav, KOHOUT, Ladislav, PULKRÁBEK, Josef, HNILIČKA, Roman, 2009. *Využití brassinosteroidů k regulaci stresu během růstu a tvorby výnosu řepy cukrové*. Praha: Česká zemědělská univerzita v Praze, 2009.

CHOCHOLA, Jaromír, a kol. 1992. *Pěstování cukrovky*. Praha: Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství, 1992.

CHOCHOLA, Jaromír, ŘÍMSA, Vladimír, 1988. *Cukrovka v zemědělské praxi*. Semčice: Oseva, 1988.

- CHOLUJ, Danuta, KARWOWSKA, Romualda, JASIŃSKA, Marta, HABER, Gadi, 2003. *Growth and dry matter partitioning in sugar beet plants (Beta vulgaris L.) under moderate drought*. Poland: Agricultural University of Wrocław, 2003.
- JOZEFYOVÁ, Lucie, PULKRÁBEK, Josef, URBAN, Jaroslav, 2002. *The influence of harvest date and crop treatment on the production of two different sugar beet variety types*. Prague: Czech University of Agriculture in Prague, 2002.
- JŮZL, Miroslav, PULKRÁBEK, Josef, DIVIŠ, Jiří, a kol. 2000. *Rostlinná výroba III (Okopaniny)*. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 2000. ISBN 80-7157-446-5 (brož.).
- KAZDA, Jan, MIKULKA, Jan, PROKINOVÁ, Evženie, 2010. *Encyklopedie ochrany rostlin*. Praha: ProfiPress s.r.o., 2010. ISBN 978-80-86726-34-2.
- KUBÁT, Jaromír, KLÍR, Jan, 2003. *The dry matter yields, nitrogen uptake, and the efficacy of nitrogen fertilisation in long-term field experiments in Prague*. Prague-Ruzyne: Research Institute of Crop Production, 2003.
- KVĚCH, Otomar, a kolektiv, 1985. *Osevní postupy*. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1985.
- LANDOVÁ, Markéta, HAMOUZOVÁ, Kateřina, SOUKUP, Josef, JURSIK, Miroslav, HOLEC, Josef, SQUIRE, Geoff, 2010. *Population density and soil seed bank of weed beet as influenced by crop sequence and soil tillage*. Prague: Czech University of Life Sciences Prague, 2010.
- MINX, Lubomír, DIVIŠ, Jiří a kolektiv, 1994. *Rostlinná výroba – III (OKOPANINY)*. Praha: Vysoká škola zemědělská, 1994. ISBN 80-213-0154-6.
- ORZESZKO-RYWKA, Aleksandra, PODLASKI, Sławomir, Zbigniew, 2003. *The effect of sugar beet seed treatments on their vigoň*. Warsaw: Warsaw Agricultural University, 2003.

PRUGAR, Jaroslav, a kolektiv, 2008. *Kvalita rostlinných produktů na prahu 3. tisíciletí*. Praha: Výzkumný ústav pivovarský a sladařský, a.s., 2008. ISBN 978-80-86576-28-2.

PULKRÁBEK, Josef, a kol. 2007. *Řepa cukrová*. Praha: Kurent, s.r.o., 2007. ISBN 978-80-87111-00-0.

PULKRÁBEK, Josef, ŠVACHULA, Vladimír, KŘIVÁNEK, Jindřich, 2008. *Změny v produkci cukrovky vlivem počasí*. Praha: Česká zemědělská univerzita v Praze, 2008.

PULKRÁBEK, Josef, URBAN, Jaroslav, BEČKOVÁ, Lucie, 2006. *Využití Atoniku pro urychlení postresové regenerace a zmírnění dopadů herbicidního stresu na rostliny cukrovky*. Praha: Česká zemědělská univerzita v Praze, 2006.

PYTLARZ-KOZICKA, Maria, 2004. *The effect of nitrogen fertilization and anti-fungal plant protection on sugar beet yielding*. Poland: Agricultural University of Wrocław, 2004.

SKALICKÝ, Jaroslav, 1997. *Technika pro setí, pěstování a sklizeň cukrovky*. Praha: Institut výchovy a vzdělání Ministerstva zemědělství ČR, 1997. ISBN 80-7105-156-X.

ŠIMON, Jaroslav, a kolektiv, 1964. *Rostlinná výroba 2*. Praha: Státní zemědělské nakladatelství a Slovenské vydavatelství půdohospodářské literatury, 1964.

ŠIMON, Josef, ŠKODA, Vítězslav, HŮLA, Josef, 1999. *Zakládání porostů hlavních polních plodin novými technologiemi*. Praha: Agrospoj, 1999. ISBN 80-239-4240-9.

ŠPALDON, Emil, a kolektiv, 1982. *Rostlinná výroba*. Bratislava: Příroda, 1982.

TYŠER, Luděk, NEČASOVÁ, Michaela, 2009. *Současné spektrum plevelů v porostech cukrovky na vybraných plochách České republiky*. Praha: Listy cukrovarnické a řepařské, 2009.

VANĚK, Václav, a kolektiv, 2002. *Výživa a hnojení polních a zahradních plodin*. 3. doplněné vydání. Praha: Martin Sedláček, 2002. ISBN 80-902413-7-9.

Elektronické zdroje:

BITTNER, Vít, 2013. *Poruchy ve výživě cukrovky* [online]. [cit. 2013-12-10]. Dostupné z WWW: http://www.cukr-listy.cz/on_line/2012/PDF/56-59.pdf

CUKROVAR PROSENICE, 2013. *Kde se cukrovka pěstuje* [online]. [cit. 2013-11-19]. Dostupné z WWW: <http://www.hps.cz/cukrova-repa/>

EAGRI ZEMĚDĚLSTVÍ, 2014. *Cukrová řepa a cukr* [online]. [cit. 2014-01-10]. Dostupné z WWW: <http://eagri.cz/public/web/mze/zemedelstvi/roslinne-komodity/cukrova-repa-a-cukr/>

FAGUS, 2014. *Bioplyn z cukrové řepy - pračky, odkameňovače, krouhače, drtiče* [online]. [cit. 2014-01-15]. Dostupné z WWW: <http://www.faguspraha.cz/aktuality/bioplyn-z-cukrove-repy---pracky-odkamenovacekrouhace-drtice.html>.

PULKRÁBEK, Josef, URBAN, Jaroslav, 2014. *Energetické využití rostlinné biomasy. Biom.cz* [online]. [cit. 2014-02-09]. Dostupné z WWW: <http://biom.cz/cz/odborne-clanky/energeticke-vyuziti-rostlinne-biomasy> ISSN: 1801-2655.31.

TEREOS TTD, 2014. *Cukrovar Dobrovice* [online]. [cit. 2014-02-02]. Dostupné z WWW: <http://www.cukrovarytttd.cz/vyroba/zavody/cukrovar-dobrovice/>

TEREOS TTD, 2014. *Historie cukrovaru Dobrovice* [online]. [cit. 2014-02-02]. Dostupné z WWW: <http://www.cukrovarytttd.cz/vyroba/zavody/cukrovar-dobrovice/historie-cukrovaru-dobrovice/>

ÚSTŘEDNÍ KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ ÚSTAV ZEMĚDĚLSKÝ, 2013. *Nově registrované odrůdy* [online]. [cit. 2014-02-10]. Dostupné z WWW: http://eagri.cz/public/web/file/229462/Cukrovka_13.pdf

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1: Makrofenologická stupnice pro řepu	12
Tabulka 2: Přehled hlavních hnojařských zásahů a jejich zajištění	19
Tabulka 3: Po jaké předplodině cukrovou řepu pěstujete?	45
Tabulka 4: Jaké množství sejete?	46
Tabulka 5: Jakou děláte agrotechniku?	46
Tabulka 6: Jak hnojíte?	47
Tabulka 7: Jaké používáte postřiky?	47
Tabulka 8: Kdy sklízíte?	48
Tabulka 9: Jaké máte výnosy?	49
Tabulka 10: Jakou máte cukernatost?	49
Tabulka 11: Jaké odrůdy pěstujete?	50
Tabulka 12: Za jakých podmínek prodáváte produkt?.....	50
Tabulka 13: Jak Vám za cukrovku platí?	51

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1: Rostlina cukrové řepy.....	7
Obrázek 2: Řepné pole v oblasti střední Moravy.....	10
Obrázek 3: Grafický přehled hnojení cukrovky.....	21
Obrázek 4: Geneticky jednoklíčkové osivo	25
Obrázek 5: Osivo cukrové řepy.....	25
Obrázek 6: Maločlenec čárkovitý	29
Obrázek 7: Drátovci	29
Obrázek 8: Rizomanie.....	31
Obrázek 9: Sklízeč cukrovky	34
Obrázek 10: Sklizeň cukrové řepy	36
Obrázek 11: Bulvy cukrovky	38
Obrázek 12: Cukrovar Dobrovice	43
Obrázek 13: Výrobky z cukrové řepy	44
Obrázek 14: Po jaké předplodině cukrovou řepu pěstujete?	45
Obrázek 15: Jaké množství sejete?	46
Obrázek 16: Jakou děláte agrotechniku?.....	46
Obrázek 17: Jak hnojíte?.....	47
Obrázek 18: Jaké používáte postřiky?.....	48
Obrázek 19: Kdy sklízíte?.....	48
Obrázek 20: Jaké máte výnosy?	49
Obrázek 21: Jakou máte cukernatost?.....	49

Obrázek 22: Jaké odrůdy pěstujete?.....	50
Obrázek 23: Za jakých podmínek prodáváte produkt?	50
Obrázek 24: Jak Vám za cukrovku platí?	51
Obrázek 25: Přesný secí stroj pro výsev obalovaného kalibrovaného osiva cukrové řepy.....	62
Obrázek 26: Dvoufázová sklizeň cukrovky	62
Obrázek 27: Sklizeň cukrovky sklízečem ROPA	63
Obrázek 28: Nakladač bulev	63
Obrázek 29: Výnos cukrovky t/ha.....	64
Obrázek 30: Výnos bulev řepy cukrové přepočítaný na 16procentní cukernatost na provozních plochách v ČR a v maloparcelkových pokusech garantovaných	64

PŘÍLOHY

Obrázek 25: Přesný secí stroj pro výsev obalovaného kalibrovaného osiva cukrové řepy



Zdroj: <http://www.kvernelandgroup.cz/cz/kverneland/produkty/seci-stroje/presne-seci-stroje/unicorn--presny-seci-stroj-s-mechanickym-pohonem-pro-vysev-obalovaneho-osiva-cukrove-repy-a-repy-ozime/>

Obrázek 26: Dvoufázová sklizeň cukrovky



Zdroj: http://etext.czu.cz/php/skripta/objekt.php?titul_key=5&obj=980&no=Obr.%206.8.2%20-%202

Obrázek 27: Sklizeň cukrovky sklizečem ROPA



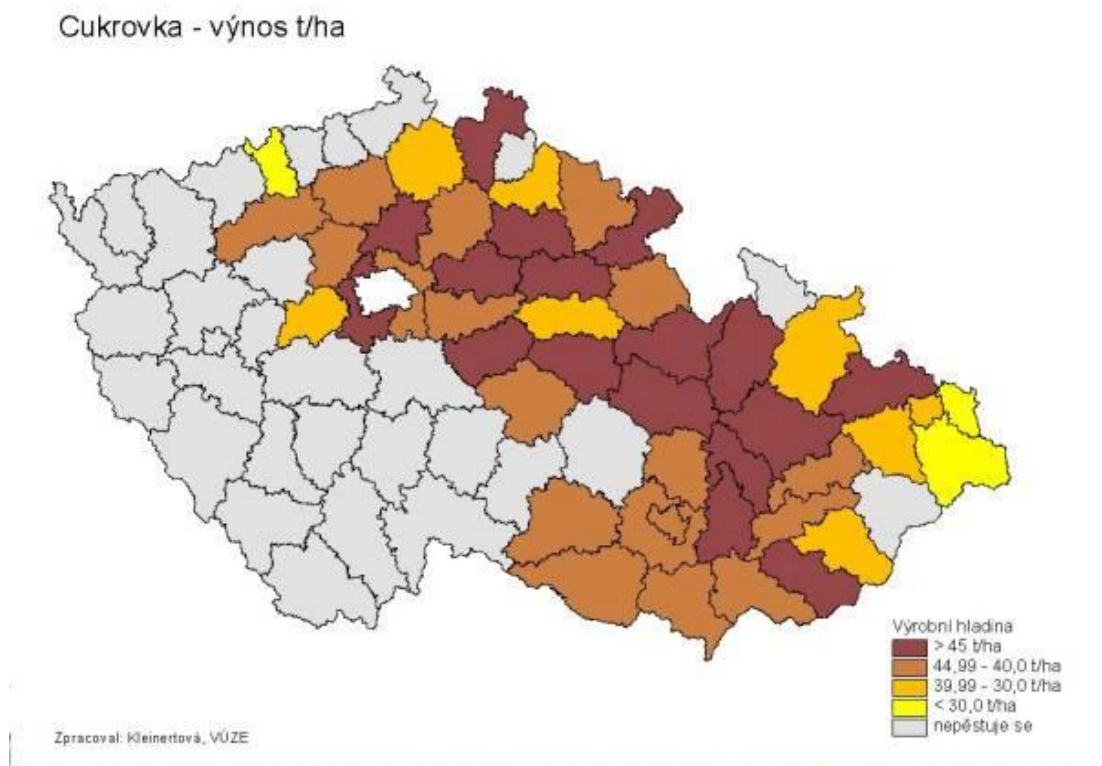
Zdroj: <http://www.dagros.cz/novinky/sklizen-cukrovky-sklizecem-ropa-eurotiger-v8-4a-a-prekladacim-vozem-hawe-ruw-4000>

Obrázek 28: Nakladač bulev



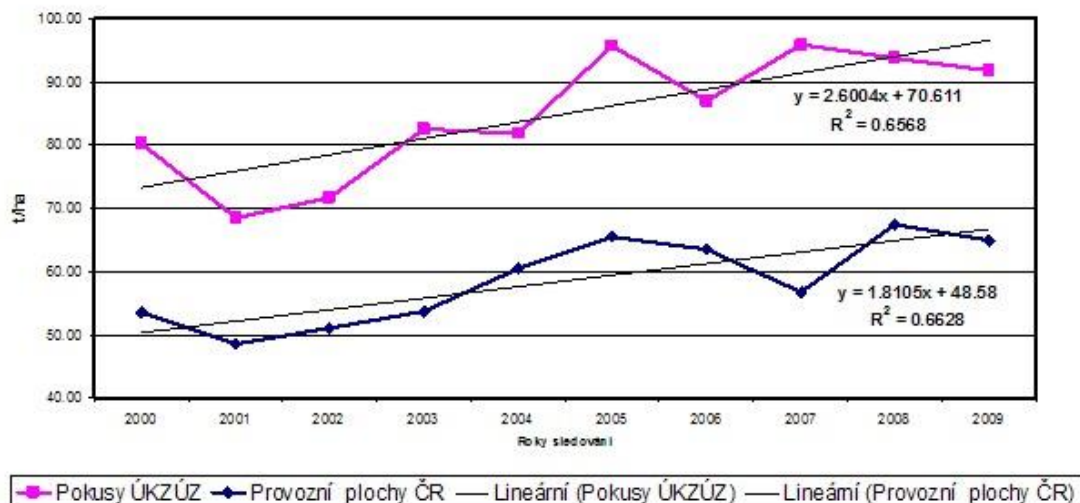
Zdroj: <http://svt.pi.gin.cz/vuzt/vyzkum/2001/cukobr.jpg>

Obrázek 29: Výnos cukrovky t/ha



Zdroj: <http://www2.zf.jcu.cz/~moudry/databaze/cukrovka.htm>

Obrázek 30: Výnos bulev řepy cukrové přepočítaný na 16procentní cukernatost na provozních plochách v ČR a v maloparcelkových pokusech garantovaných



Zdroj: <http://biom.cz/cz/obrazek/vynos-bulev-repy-cukrove-prepocitany-na-16procentni-cukernatost-na-provoznich-plochach-v-cr-a-v-maloparcelkovych-pokusech>