



**Produkční a ekonomické hodnocení pěstování cukrovky
při různých způsobech zpracování půdy**

Diplomová práce

Vedoucí práce:
Ing. Lubomír Neudert, Ph.D.

Vypracovala:
Bc. Sabina Jašková

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem práci: „*Produkční a ekonomické hodnocení pěstování cukrovky při různých způsobech zpracování půdy*“ vypracovala samostatně a veškeré použité prameny a informace uvádím v seznamu použité literatury. Souhlasím, aby moje práce byla zveřejněna v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách ve znění pozdějších předpisů a v souladu s platnou *Směrnicí o zveřejňování vysokoškolských závěrečných prací*.

Jsem si vědoma, že se na moji práci vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., autorský zákon, a že Mendelova univerzita v Brně má právo na uzavření licenční smlouvy a užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona.

Dále se zavazuji, že před sepsáním licenční smlouvy o využití díla jinou osobou (subjektem) si vyžádám písemné stanovisko univerzity, že předmětná licenční smlouva není v rozporu s oprávněnými zájmy univerzity, a zavazuji se uhradit případný příspěvek na úhradu nákladů spojených se vznikem díla a to až do jejich skutečné výše.

V Brně dne:.....

.....

Sabina Jašková

Poděkování

Dovoluji si tímto poděkovat Ing. Lubomíru Neudertovi, Ph.D. za pomoc při vedení práce, doporučení odborné literatury, cenné rady a připomínky, které mi pomohly při psaní diplomové práce.

ABSTRAKT

JÁŠKOVÁ S. *Produkční a ekonomické hodnocení pěstování cukrovky při různých způsobech zpracování půdy*. Brno: Mendlova univerzita, 2015.

Cukrová řepa patří mezi velmi významné plodiny, jak z pohledu agrotechnického, tak i ekonomického. Diplomová práce se zabývá hodnocením různých variant zpracování půdy a jejich vlivem na výši výnosu, cukernatost a ekonomiku pěstování cukrové řepy. Vlastní pokus byl veden na polní pokusné stanici v Žabčicích. Pro hodnocení byl vybrán polní pokus AGRO 2. V rámci osevního postupu byla cukrovka pěstována po pšenici ozimé. Byly hodnoceny tři varianty zpracování půdy I. – klasické s orbou, II. – minimalizační technologie (kypření), III. – minimalizační technologie (přímé seti). Byly srovnávány tři různé způsoby zpracování půdy. Byly hodnoceny výsledky dosažené v letech 2012 - 2014.

Vyhodnocené výsledky ukázaly, že vliv zpracování půdy na výnos bulev nebyl statisticky průkazný. Nejvyšší průměrný výnos byl zjištěn u tradičního zpracování s orbou. Vliv zpracování půdy nebyl statisticky průkazný ani u výnosu chrástu, ale u cukernatosti ano. Projevila se určitá tendence zvyšování obsahu cukru při nižší intenzitě zpracování. Statisticky průkazný byl vliv ročníku. Výnosově nadprůměrný byl rok 2014. Po vyhodnocení ekonomických ukazatelů pěstování cukrovky, lze konstatovat, že díky vyšším výnosům byly nejvyšší tržby na 1 ha dosaženy u tradičního zpracování půdy.

Výsledky sledování ukazují na to, že je jistá možnost redukce hloubky a intenzity zpracování půdy k cukrové řepě. Prioritou je samozřejmě dosahovat dobrých výnosů při nižších nákladech. Minimalizační zpracování půdy se poměrně hodně rozšiřuje a s ní jsou spojeny jak ekologické, tak ekonomické výhody.

Klíčová slova: cukrovka, zpracování půdy, výnos, cukernatost

ABSTARACT

J AŠKOVÁ S. *Production and economic evaluation of growing sugar beet in different ways of land processing*. Brno: Mendel university, 2015.

Sugar beet belongs to group of very important crops in the agrotechnical and an economic terms. This dissertation deals with the evaluation of different variants of land processing and their influence on the amount of yield, sugar content and economy of sugar beet cultivation. The main experiment was conducted at the experimental field station in Žabčice. The evaluation was based on field experiment AGRO 2. As part of the crop rotation sugar beet was grown after winter wheat. Three variants of land processing were evaluated I. – Classical with plowing, II. - Minimization technology (loosening), III. - Minimization technology (direct sowing). Three different methods of land processing were compared. Results achieved in years 2012 - 2014 were evaluated.

Evaluation of the results showed that influence of land processing on yield of tubers was not statistically evidential. The highest average yield was found in the traditional processing with plowing. Influence of land processing was not statistically evidential even at the yield of rosette of leaves, but it was statistically evidential at sugar content. A certain tendency of increasing the sugar content at a lower land processing treatment was proven. Influence of the year was statistically evidential. Above standard was yield at the end of year 2014. After evaluation of the economic indicators of sugar beet, we can say that higher yields and the highest sales per 1 hectare were achieved, thanks to the classic land processing.

Results of the study show that there is certain possibility of reducing depth and intensity of land processing for sugar beets. Of course the priority is to achieve good returns at lower costs. Minimal land processing is relatively fast expanding, and both ecological and economic advantages are connected with it.

Keywords : sugar beet, tillage, yield, sugar content

OBSAH

1 ÚVOD.....	9
2 CÍL PRÁCE	10
3 LITERÁRNÍ PŘEHLED	11
3.1 PŮVOD A HISTORIE CUKROVKY.....	11
3. 1. 1 <i>Počátky pěstování cukrové řepy</i>	12
3.2 VÝVOJ PLOCH A VÝNOSŮ CUKROVKY.....	12
3. 2. 1 <i>Stav po roce 1980</i>	13
3. 2. 2 <i>Evropská unie</i>	14
3. 3 BOTANICKÁ CHARAKTERISTIKA CUKROVÉ ŘEPY	15
3. 3. 1 <i>Složení bulvy</i>	17
3. 4 POŽADAVKY CUKROVKY NA PROSTŘEDÍ.....	19
3. 5 TVORBA VÝNOSU A JAKOSTI CUKROVKY	20
3. 6 ODRŮDY CUKROVKY A OSIVO	21
3. 7 PĚSTOVÁNÍ CUKROVKY	22
3. 7. 1 <i>Zařazení do osevního postupu</i>	22
3. 7. 2 <i>Zpracování půdy a příprava půdy k setí</i>	23
3. 7. 3 <i>Setí cukrovky</i>	29
3. 7. 4 <i>Ošetřování cukrovky během vegetace</i>	30
3. 7. 5 <i>Výživa a hnojení</i>	31
3. 7. 6 <i>Sklizeň cukrovky</i>	35
3. 7. 7 <i>Skladování</i>	38
3. 4 EKONOMIKA CUKROVÉ ŘEPY.....	39
3. 4. 1 <i>Náklady na pěstování cukrové řepy</i>	41
4 ROZBOR LEGISLATIVNÍCH OPATŘENÍ	45
4.1 SPOLEČNÁ ORGANIZACE TRHU S CUKREM	45
4. 1. 1 <i>Společná zemědělská politika</i>	45
4. 1. 2 <i>Zavedení tržního pořádku v ČR</i>	48
4. 1. 3 <i>Systém společné organizace trhů v odvětví cukru</i>	49
4. 2 MEZINÁRODNÍ SROVNÁNÍ KOMODITNÍCH VERTIKÁL.....	50
4. 2. 1 <i>Vývoj ploch a výnosů cukrové řepy</i>	51
5 MATERIÁL A METODIKA.....	53

5. 1 PŮDNÍ A KLIMATICKÉ PODMÍNKY STANOVIŠTĚ.....	53
5. 2 POLNÍ POKUS AGRO2	53
5. 2. 1 Varianty zpracování půdy.....	54
5. 2. 2 Osivo a výsev.....	55
5. 2. 3 Výživa cukrovky.....	55
5. 2. 4 Ochrana proti chorobám, škůdcům a plevelům	55
5. 2. 5 Sklizeň.....	56
5. 2. 6 Průběh počasí.....	56
5. 3 STATISTICKÉ VYHODNOCENÍ.....	61
5. 4 EKONOMIKA POKUSU AGRO2	61
6 VÝSLEDKY	63
6. 1 VYHODNOCENÍ Vlivu zpracování půdy na výnos bulev při 16% CUKERNATOSTI.....	64
6. 2 VYHODNOCENÍ Vlivu zpracování půdy na cukernatost.....	67
6. 3 VYHODNOCENÍ Vlivu zpracování půdy na výnos chrástu.....	70
6. 4. VYHODNOCENÍ Vlivu zpracování půdy na počet rostlin	71
6. 5 TESTOVÁNÍ MINIMÁLNÍHO PRŮKAZNÉHO ROZDÍLU – LSD TEST	72
6. 6 EKONOMICKÉ ZHODNOCENÍ POLNÍHO POKUSU AGRO2	73
7 DISKUZE	76
8 ZÁVĚR.....	78
9 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY A ZDROJŮ	80
10 SEZNAM OBRÁZKŮ A TABULEK.....	84
11 PŘÍLOHY	86

1 ÚVOD

Cukrová řepa je velice významnou plodinou především mírného pásma. V České republice má pěstování cukrové řepy dlouholetou a bohatou tradici. Označovali ji také jako královnu našich polí produkujících bílé zlato. Řadíme ji mezi technické plodiny díky jejímu rozmanitému použití. Z cukrovky v první řadě vyrábíme bílý cukr, po té náhražku kávy, kvasný líh, také se používá jako biopalivo, v poslední řadě i jako krmivo a po zaorání nezkrmeného řepného chrástu a posklizňových zbytků i zelené hnojivo. Při zpracování cukrovky získáváme cukrovarské řízky, melasu a saturační kaly. Také je známa pro svou výbornou předplodinovou hodnotu.

Za svých nejlepších dob produkovalo Československo 18 % světové produkce řepného cukru, nyní se pohybujeme u hodnot menších než 1 %. Nicméně i tak má svůj nezastupitelný význam jak v ekonomice našeho zemědělství, tak v jeho dalším trvale udržitelném rozvoji. Výměra pěstované cukrovky v dnešní době oproti 90. létům dvacátého století klesla o 200 %. V roce 2006 proběhla cukrovarnická reforma, která dost výrazně pěstování cukrovky zasáhla. Docházelo ke snižování výkupních cen a kvót a to směřovalo ke zrušení pěstování v určitých úrodných řepářských půdách na Hané.

Cukrová řepa se v posledních 20 letech změnila z velké plodiny nížinných oblastí ve speciální plodinu, které se věnuje omezený okruh cca 800 pěstitelů tam, kde zůstaly cukrovary. Současně se však zdvojnásobily výnosy, zdokonalila a zkomplikovala se pěstební technologie, vyrostl zcela nový směr využití na výrobu bioethanolu, rysují se nové možnosti při výrobě bioplynu. Cukr a bioethanol jsou důležitými komoditami světového trhu, jsou pod silným tlakem globalizace.

Diplomová práce je zaměřena na způsoby zpracování půdy pro cukrovou řepu. Rozdíly mezi zpracováním půdy na výnosy cukrovky a cukernatosti budou hodnoceny za rok 2011 – 2014 v maloparcelovém polním pokusu který se nachází v kukuřičné výrobní oblasti na jílovitohlinité fluvizemi glejové.

2 CÍL PRÁCE

Cílem této diplomové práce je vyhodnotit vliv různých způsobů zakládání porostů cukrové řepy na jejich produkci a ekonomiku pěstování. Pro splnění tohoto hlavního cíle bylo zapotřebí prostudování odborné literatury zabývající se danou problematikou. Před vyhodnocením výsledků bylo důležité se seznámit s přírodními a výrobními podmínkami pokusné lokality, prostudovat metodiku polního pokusů a podílet se na jeho zakládání a vedení. Byla prováděna polních měření a odběr vzorků. Zjištěné výsledky jsou statisticky zpracovány a porovnány. Zjištěné závěry jsou popsány v předložené diplomové práci.

3 LITERÁRNÍ PŘEHLED

3.1 Původ a historie cukrovky

Nejstarší zmínky o pěstování dosahují do 2 tis. př. n. l., kdy byla řepa pěstována jako zahradní plodina. Byla pěstována také jako léčivá rostlina v antické civilizaci (Řecko, Řím). Dobové zprávy z raného středověku označují řepu jako „burgině“ nebo „burák“ v této době byla využívána jako krmivo pro zvířata v klášteře St. Gallenu a na statečích Karla Velikého. (Švachula, 2004)

Francouz Olivier de Serres v roce 1605 odhalil sladkost šťávy řepy. Objevení řepného cukru se připisuje německému chemiku Margraffu k datu 1747. Než byl postaven první cukrovar Francouzem Archadem za podpory pruského krále Bedřicha II. v Kunnerech u Stínavi nad Odrou. Roku 1799 Archad a Rössig poprvé použili název cukrovka (Zuckerrübe), když bylo slavnostně předáváno pruskému králi první homole cukru, která byla vyrobena v Klandorfu u Berlína. (Francis, 2006)

V době Napoleonských válek, kdy „uzávěra pevniny“ přerušila dodávky třetinového cukru, který byl používán jako sladidlo, bylo naráz nedostatek sladidla. Bylo potřeba hledat náhradu. Prvním pokusem výroby sladidla byl javorový cukr. Jelikož byl počet stromů nedostatečný, tato zkouška zanedlouho skončila. Následkem toho se přistoupilo na cukrovku. V Žákách u Čáslavi v roce 1810 vznikl první český cukrovar, který zpracovává cukrovku. Pötting a Fisher pěstovali cukrovku pro tento cukrovar a jsou také průkopníky osevních sledů se zapojením okopanin. (Švachula, 2004)

Rok 1831 je pro české cukrovarnictví důležité, neboť s tímto rokem se spojuje vybudování cukrovaru Dobrovice v Čechách, který funguje doposud. Kolosální rozkvět pěstování cukrovky byl zaregistrován v 2. polovině 19. stolní. V letech 1844 – 1846 bylo zpracováno 73,6 tisíce tun cukrovky, v roce 1870 české a moravské cukrovary zpracovávaly 796,3 tisíce tun. Za dobu 25 let vzrostl výkon o desetinásobek. Zvyšování výkonu setrvalo až do předválečných let, kdy se spotřeba cukrovarů pohybovala okolo 1020 tisíce tun ročně, to tvořilo 14,3 % světové produkce cukru. (Jůzl a Pulkrábek, 2000)

V období světové hospodářské krize, po roce 1930 klesla produkce cukrové řepy na hodnotu 500 – 600 tisíce tun ročně. 18,5 – 19,2 % byla průměrná cukernatost. Osevní plochy cukrovky od dob 2. světové války nepřetržitě klesají až dodnes. (Švachula 2004)

3. 1. 1 Počátky pěstování cukrové řepy

Z historie pěstování řepy můžeme vidět, jak tato plodina ovlivnila intenzitu zemědělství, neboť si stále vyžadovala zlepšování obdělávání, hnojení a střídání osevního postupu. Považujeme ji za plodinu, která podnítila nejen vynálezce zabývající se náradím a stroji potřebnými k pěstování ale také zemědělce, aby se snažili lépe a účelně hnojit. Co se týče strojařského průmyslu, zde také pomohla k velkému rozvoji. (Douchat, 1999)

Zaváděly se nové metody pěstování řepy a to v 70. letech, kde se setkáváme s prvními víceřádkovými stroji, které byly vlastně stroji špetkovacími. Přesazování řepy se už neprovádělo a preferovala se řepa přímo ze semene, jelikož neměla přetržený hlavní kořínek. Už v tu dobu byli používáni malí ježci k rozrušení škraloupu. Také byly známé radličky jednostranné i šípové byly známé. Aby byl povrch pole urovnaný, používaly se žebřiny nebo smyk zvaný „srovnadlo“. Mohli bychom se setkat i s různými druhy pleček a vyrovnávačů na řepu. (Stryan, 1993)

Řepa byla vykopávána motykami a vozila se na dvůr, kde byla okrajována a pak svážena do cukrovarů, které byly vzdáleny i několik hodin. Nadbytek řepy byl už v 90. letech a proto se kampaně prodlužovaly. Na vesnicích se řepa uchovávala v hrobkách a odtud se odvážela do cukrovarů. (Věžník, 1987)

Pěstování cukrové řepy v dávných dobách nejlépe popisuje úryvek z literatury, který varoval, že přímé hnojení chlévskou mrvou může způsobit nízkou cukernatost a olamování listů. Věžník (1987) popisoval i způsoby setí:

- Ruční rozhození semene na široko jako obilí.
- Ruční sázení semene do řádků. Nevýhody jsou pozdější výsevky z obavy před mrazem a odstraňování plevelů.
- Pěstování na zvláštních záhonech a po té výsadba na pole. Tato metoda je nejvíce doporučována.

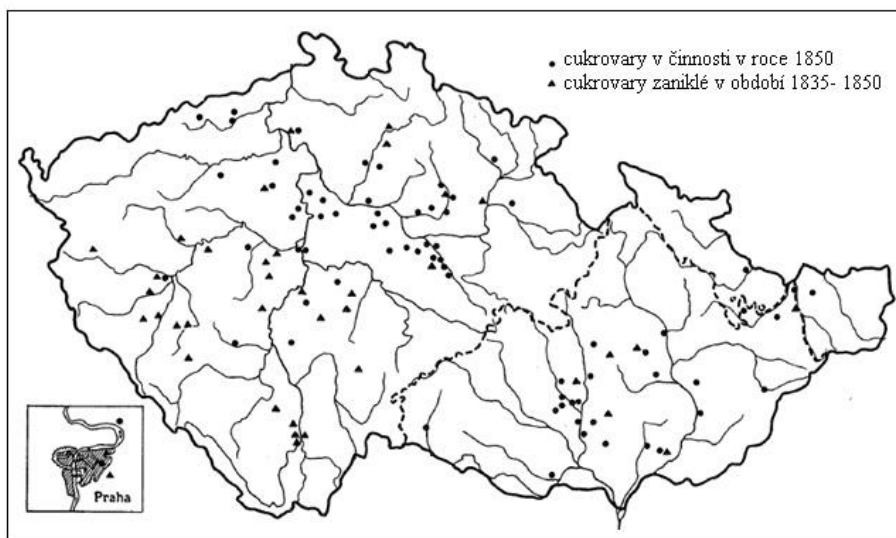
3.2 Vývoj ploch a výnosů cukrovky

Už za první republiky měl u nás cukrovarnický průmysl velký význam, naše výnosy byly na hodnotě 4 t z hektaru a díky tomu jsme byli na světovém vrcholu. Tato

produkce pokrývala 12 % evropského trhu. Po roce 1945 v období centralizace ekonomiky byla zapříčiněna postupná ztráta konkurenceschopnosti. (Číž, 2005)

V 60. letech docházelo u nás k modernizaci pěstování a zpracování cukrovky. Československá republika se dostala v 70. letech na pozici třetího největšího exportéra cukru. Nevýhodou byla malá výkonnost technologie zpracování, ve které jsme zaostávali za evropskou konkurencí. (Divišová, 2005)

Za první republiky fungovalo 175 malokapacitních cukrovarů a cukrovka se pěstovala na ploše kolem 182 tis. ha. V roce 1960 cukrovku zpracovávalo 80 cukrovarů a byla oseta plocha 178 tis. ha. V roce 1980 byla plocha cukrovky 157 tis. ha a zpracovávalo ji 58 cukrovarů. V roce 2009 byla sklizňová plocha cukrovky 51 289 ha při výnosu 9 t cukru z ha a cukrovku zpracovávalo 7 cukrovarů. Na pokles výměry cukrovky má vliv velký přebytek cukru na světových trzích. Evropská unie začala regulovat produkci cukru cukernou reformou a vytvořením kvótového systému. (Číž, 2005)



Obrázek 1: Rozmístění řepných cukrovarů v českých zemích v období 1835 - 1850

Zdroj: Dudek F., 1979

3. 2. 1 Stav po roce 1980

Po roce 1980 došlo k rozsáhlé restrukturalizaci a to vyvolalo významný zvrát v českém cukrovarnictví i v pěstování cukrovky. Změnu pocítily jak vlastnické vztahy, tak zemědělství jako takové. Právě tato doba se podepsala na snižování počtu cukrovarů

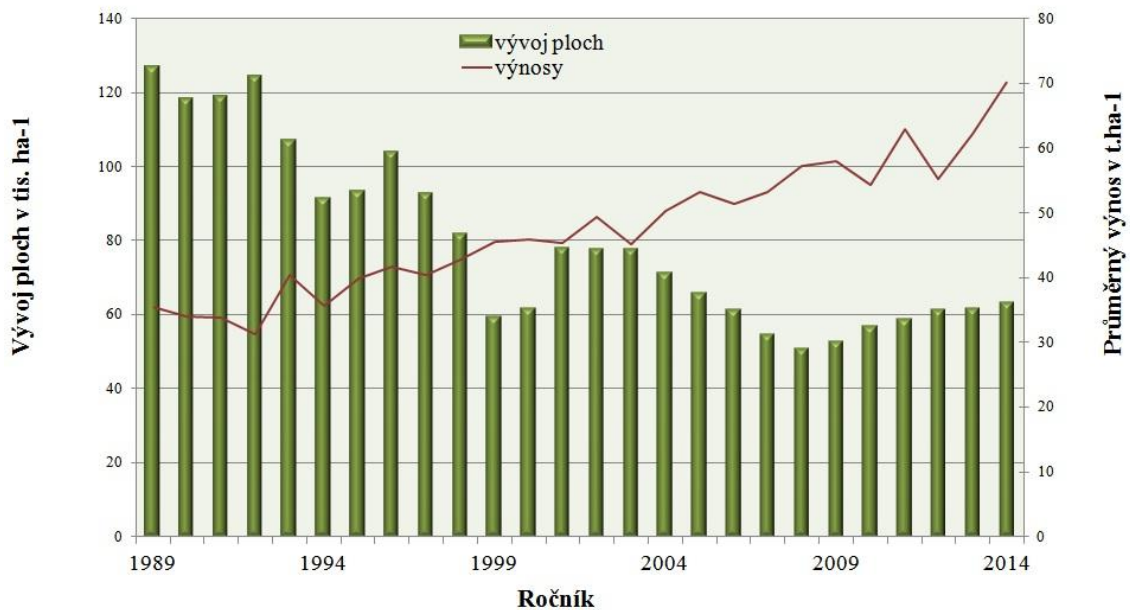
společně se snižováním osevních ploch cukrovky. Z celkových 58 cukrovarů v roce 1980 zůstalo do roku 2009 v provozu jen 7, co se osevních ploch týče, ze 157 tis. ha celkové plochy cukrovky v ČR zbylo 51 289 ha. (Divišová, 2005)

Přeměna zavládla také v organizaci pěstování cukrovky. Začaly se používat výnosnější, převážně rezistentní (proti rhizománii, cercosporióze) odrůdy, snížením osevním a novými osevními postupy se cukrovka začala pěstovat v nejlepších půdně – klimatických podmínkách ČR. Důsledkem toho byly výnosy cukrovky od roku 1989 větší. (Číž, 2006)

Rozvoj cukrovarnického průmyslu a řepářství narušila německá okupace a obě světové války. Když vznikl Protektorát Čechy a Morava a Slovenský stát, přišli jsme o 19 podniků. Většina cukrovarů byla převedena do majetku německých podnikatelů. Také osevní plocha cukrové řepy se snižovala na úkor obilnin a brambor. Ubývaly pracovní síly, které byly využívány v jiném sektoru národního hospodářství během války. Také nedostatek hnojiv a další faktory byly příčinou poklesu výnosu cukrovky a cukernatosti. (Marek, 1992)

3. 2. 2 Evropská unie

Roku 2004 Česká republika vstoupila do Evropské unie. V nedávné době byla evropská produkce cukru výrazně ovlivněna reformou společného trhu s cukrem zemí EU postaveného na systému produkčních kvót. Cílem této reformy započaté v roce 2006 bylo restrukturalizovat odvětví na zásadě konkurenceschopnosti. V důsledku toho došlo k poklesu kvótované produkce cukru v EU o 31 % na 13,7 mil. tun, zmenšení ploch na 1,4 mil. ha vedlo až k ukončení pěstování cukrovky v pěti zemích a výraznému omezení (nad 50 %) v dalších pěti státech. Důsledkem bylo i ukončení provozu 78 cukrovarů. EU tak ztratila svoji cukerní soběstačnost, neboť svoji spotřebu cukru 16,5 mil. tun kryje kvótovanou výrobou z 83 % a zbytek musí dovážet. Pro Českou republiku tato reforma znamenala snížení produkční kvóty na úroveň 372 tis. tun cukru, tedy o 18 %, uzavření tří cukrovarů a pokles pěstebních ploch asi na 45 tisíc ha. Celkově se ekonomika pěstování plodiny v rámci celé EU, i přes nastavená kompenzační opatření, zhoršila a v současné době je cítit určitá snaha snížit rozsah jejího pěstování, a to i v návaznosti na růst cen jiných rostlinných komodit a technologickou náročností pěstování. (Divišová, 2005)



Obrázek 2: Vývoj ploch a výnosů cukrovky v období od roku 1989 až po rok 2014
Zdroj: CZSO

3. 3 Botanická charakteristika cukrové řepy

Cukrovka (*Beta vulgaris*) se řadí do čeledi Merlíkovité (*Chenopodiaceae*), vyznačuje se tedy jejími charakteristickými rysy, jako je například vytváření většího počtu kruhovitých cévních svazků v kořeni a v osním nadzemním stonku. Cukrovka je opakovaně plodící rostlinou, avšak z hospodářského pojetí jsou využívány jen první dva roky vegetace. V prvním roce vytváří bulvu a listovou růžici, v druhém stonk s květy, kde se vytvářejí semena. Cukrovka je z technologického hlediska pěstována pro kořen neboli bulvu, vytvářející se v prvním roce. Právě z této části se vyrábí cukr, je to zásobní orgán. (Jůzl a Pulkrábek, 2000)

Mezi pěstované odrůdy patří jen jednoklíčkové, polyploidní, většinou triploidní ale i diploidní hybridní odrůdy. Osivo je kalibrované (3,25 – 4,75 mm), také je mnohdy obalované s příměsí insekticidů a fungicidů. Šlechtitelské firmy většinou volí typické barvy, fialovou nebo modrou. V prvním roce můžeme pozorovat, jak z hlavy bulvy vyrůstají v listové růžici listy. Z počátku vyrostou děložní listy vstříčné a po té opadají. Na hlavě bulvy ve spirále vyrůstají listy pravé, které mají široké řapíky a zvlněné čepele. Tvorba listů se pohybuje okolo 44 – 45 listů, když je období sklizně, tak do

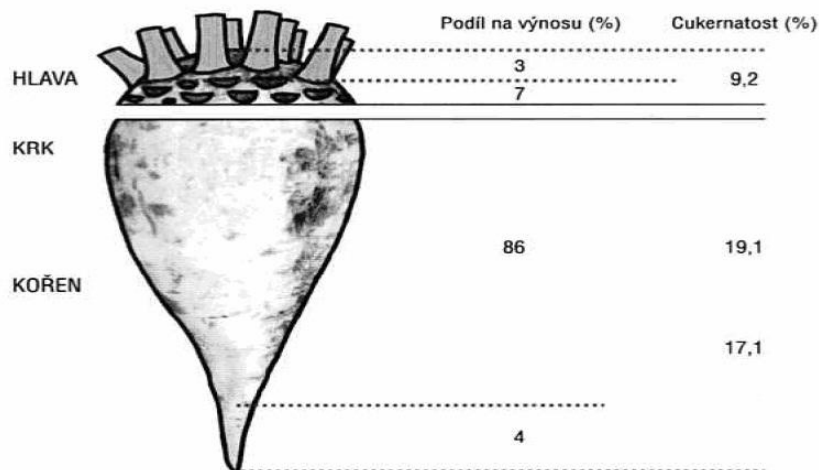
30 zelených listů. První desítka listů dosahuje průměrné délky kolem 60 dnů, druhá a třetí se pohybuje kolem 80 – 95 dnů. (Chochola, 2004)

S druhým rokem přichází tvorba generativních orgánů, kdy vyrůstá hlavní lodyha z osy srdíčka a vedlejší lodyhy z pupenů v úžlabí. Cizosprašné rostliny, což cukrovka je, s oboupohlavními květy, na jejíž spodní straně jsou srostlé 2 – 5 srostlých zelených okvětních lístků, vytvářejících klubičko. Z botanického hlediska je klubičko květenství se zkrácenou osou (stažený vrcholík). Také se označuje za soubor nepravých plodů, které jsou zakryté v zaschlém okvětí. Jednoklíčkové odrůdy mají mírně plochý čočkovitý útvar a květy jsou separátní. (Rybáček a kol., 1985)

Jak tedy bylo řečeno, z hlediska technologického je nejvýznamnější bulva (část rostliny bez listů), používá se také název kořen, který se vytváří v roce prvním. Je to orgán zásobní a právě z něj se produkuje cukr.

Dle Jůzla a Pulkrábka (2000) má bulva tři části:

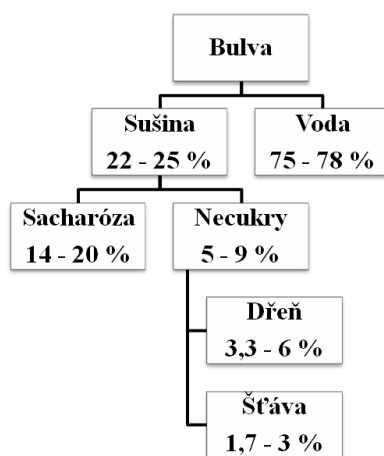
- **Hlava (*epikotyl*)** – z této části vyrůstají listy a pupeny, tvoří zhruba 4 % hmotnosti bulvy. Také obsahuje největší množství škodlivých necukrů, které zvyšují produkci melasy. Při sklizni je odstraněna s listovou růžicí jako „skorjky“.
- **Krk (*hypokotyl*)** – tato část tvoří přechod mezi hlavou a vlastním kořenem a zde si řepa vytváří ochranná hojivá pletiva, která brání úniku vody z buněk a udržuje v bulvách potřebný turgor. Této části připadá 6 % hmotnosti bulvy.
- **Vlastní kořen (*radix*)** – má mírně zploštělý tvar, se dvěma protilehlými rýhami, z nichž vyrůstají vlásečnicové kořínky. Když je kořen delší a více větvený, může zvyšovat sklizňové ztráty. Jestliže se kořen směrem dolů zužuje a tvoří tzv. ocásek, který proniká hluboko do půdy, odčerpává tam vodu. Tato část zaujímá největší procento hmotnosti bulvy asi 90 %.



Obrázek 3: Části bulvy
Zdroj: Konečný, 2006

3. 3. 1 Složení bulvy

Bulva se skládá ze dvou základních složek dřev a řepná šťáva. Řepnou dřev vytváří vodou nerozpustné látky, pozůstatek je řepná šťáva, což je převážně voda a v ní rozpustné látky. Složení bulvy je ze 76 % voda a zbytek, tedy 24 % sušina. Při zpracování cukrové řepy můžeme získat 12,5 % bílého cukru, 5,5 % sušených řízků a 4,5 % melasy. Při vyhodnocení technologické jakosti je na prvním místě obsah sacharózy a melasotvorných látek. Sacharóza, tedy cukr, dosahuje v bulvě přibližně 15 – 18 %, nanejvýš 20 – 22 %. (Jůzl a Pulkrábek, 2000)



Obrázek 4: Chemické složení bulvy
Zdroj: Pulkrábek a Šroller, 1993

Řepná dřev – tvoří asi 6 % hmoty bulvy. Má heterogenní složení, největší podíl nesou pentózy, pektinové látky a celulóza ve skoro totožném zastoupení. Zastoupení dalších látek jsou v menším množství jako lignin, rostlinné bílkoviny, stopové množství organických látek a asi 4 % ve vodě nerozpustných organických kyselin. Mezi obsahem dřevě a cukernatostí je přímá kladná úměra. (Tichá a Vyzínová, 2006)

Řepná šťáva – bulvy obsahují asi 76 % vody a asi 18 % ve vodě rozpustných látek, ze kterých je asi 87% sacharózy. Jako necukry se označují ostatní ve vodě rozpuštěné látky (snižují čistotu a negativně ovlivňují výtěžnost cukru). (Asadi, 2007)

Sacharóza – β -D-fruktoruranosyl- α -D-glukopyranosid (cukr), v cukrové řepě dosahuje koncentrace 15 – 18 %, maximálně 20 – 22 %. Obsah sacharózy závisí na pěstované odrůdě, na použité agrotechnice, na klimatických podmínkách v průběhu vegetace. Největší množství cukru je v místech klidu, kde se cukr ukládá a slouží jako zásobárna pro pozdější výstavbu stonku a semene. Naopak nejmenší množství je v hlavě pod vegetačním vrcholem a na špičce kořene. (Konka a Grabka, 2010)

Doprovodné látky – tyto látky přecházejí do surové šťávy při extrakci sacharózy a snižují tak její čistotu. Tím, že zvyšují množství melasy, výtěžnost cukru je tím negativně ovlivněna. Necukry přítomné v řepné šťávě dle Tiché a Vyzínové (2006) rozdělujeme do tří skupin:

- a) anorganické látky bezdusíkaté
- b) organické látky dusíkaté
- c) anorganické látky

Tabulka 1: Přehled chemických látek obsažených v bulvě cukrovky

Látka	Obsah (%)
Sušina	22 – 25
Sacharosa	14 -20
Redukující cukry	0,05 - 0,30
Rafinosa	0,2 - 1,00
Látka	Obsah (%)
Popel	0,15 - 0,80
K ₂ O	0,1 - 0,30
Na ₂ O	0,01 - 0,10
CaO	0,01 - 0,10
MgO	0,01 - 0,10
P ₂ O ₅	0,01 - 0,10
Organické kyseliny	0,15 - 0,50
Kyselina šfavelová	0,08 - 0,20
Kyselina jablečná	0,05 - 0,10
Kyselina citronová	0,02 - 0,10
Kyselina mléčná	0,01 - 0,01
Dusíkaté látky	1,00 - 2,00
Celkový dusík	0,01 - 0,04
Bílkoviny	0,04 - 0,70
Amidy	0,20 - 0,35
Betain	0,10 - 0,25
Aminokyseliny	0,10 - 0,35
Amonné soly	0,01 - 0,02
Dusičnany	0,05 - 0,01
Dřeň	3,30 - 6,00
Celulosa	1,10 - 1,50
Hemicelulosa	1,10 - 1,30
Pektinové látky	0,90 - 2,60
Lignin	0,15 - 0,30
Saponin	0,10 - 0,30

Zdroj: Bubník, Z., Gebler, J. a kol., 2006

3. 4 Požadavky cukrovky na prostředí

Cukrovka byla vyšlechtěna k maximálnímu ukládání sacharózy v podmínkách úrodných půd mírného zeměpisného pásma pro poměrně dlouhou vegetační dobu. Při pěstování na odlišných typech a druzích půd a v odchylném klimatu ztrácí cukrovka rychle schopnost vytvářet požadované výnosy a kvalitu. Tyto okolnosti zohledňuje rajonizace rostlinné výroby, jež byla vypracována na základě rozsáhlého průzkumu půdně ekologických podmínek již v roce 1960. (Pulkrábek a Šroller, 1993)

Především se kladou velké podmínky na půdy, která má mít optimální strukturu a pórovitost, nízkou objemovou hmotnost (pod 1,45 g.cm⁻³) a nízký penetrační odpor půdy (max. 3,5 MPa), příznivý vzdušný a vodní režim, neutrální až slabě alkalickou

reakci s hodnotami pH 6,8 až 7,3 obsah kvalitního humusu nejlépe nad 2,5 %. Tyto požadavky dosahují půdy v řepářské výrobní oblasti. V klíma regionech T₃ (teplý mírně vlhký) a T₂ (teplý mírně suchý) můžeme dotáhnout nevyšších výnosů. Co se týče půdních typů nejvhodnějším je hnědozem, černozezem, ilimerizovaná půda – luvizem, nivní půda – fluvizem. (Jůzl a Pulkrábek 2000)

Tabulka 2: Základní požadavky cukrovky na prostředí

Ukazatel	Vhodné pozemky
Půdní typ	černozezem, hnědozezem, rendziny, nivní a alimerizované půdy
Skeletovitost objemová	do 2 %
Hloubka ornice	nad 25
Vodní režim	vyrovnaný
Svažítost	do 3 %
Délka vegetační doby	nad 180 dní
Průměrná roční teplota	nad 8°C
Roční úhrn srážek	550 – 650 mm
Srážky na vegetaci	250 – 400 mm

Zdroj: Pulkrábek a kol., 2006

3. 5 Tvorba výnosu a jakosti cukrovky

V oblasti technologie pěstování se na tvorbě výnosu a zvyšování jakosti především podílí odrůda, osiva a také kvalita setí. Tyto předpoklady jsou důležité pro založení kompletního porostu. Také další faktory jsou podstatné, jako například počasí a další agrotechnická a agrochemická opatření – od osevniho postupu, kvalitní jarní a podzimní přípravy půdy, direktivní výživy, ochrana rostlin a v neposlední řadě sklizeň. (Pulkrábek a Šroller, 1993)

Cukrová řepa postrádá autoregulační schopnost, a má pouze kompenzační schopnost, což znamená, že hmotnost bulv je odvíjena od volného prostoru, který se jim nabízí. Tuto zásadu bychom měli mít na mysli při vysévání cukrovky, kdy jsou limitující faktory: kvalita organizace porostu (hlavně přehuštění a mezerovitost) a délka produkčního procesu (ovlivňuje cukernatost). Jako hlavní výnosové prvky cukrovky

jsou počet bulev a jejich průměrná hmotnost a cukernatost, které jsou závislé na výsevni vzdálenosti, šířky řádků a vzešlosti porostu. (Jůzl a Pulkrábek, 2000)

Listová růžice, tedy její velikost, může ovlivnit výnos bulev a cukernatosti díky své asimilační schopnosti. Tento výnosový parametr má hlavní měřitelné veličiny: asimilace, čistý výkon, délka fotosyntetické činnosti a schopnost ukládání asimilátů do bulev. Rostlina cukrovky, tedy její asimilační schopnost, je ovlivňována množstvím zelených (svěžích) listů a jejich životností (nejdelší životnost vykazuje 15 – 12 listů a to až 80 dnů). Funkčnost a velikost asimilačního aparátu bulev je možné ovlivnit volbou odrůdy, výživou a hustotou porostu. Listová plocha cukrovky je největší koncem srpna, ale ryzí výkon asimilace dosahuje největších hodnot v první polovině vegetace, potom klesá. Druhou polovinou vegetace se asimilace cukru do bulev zvyšuje. (Zimolka a kol., 2000)

Růst cukrové řepy je vyhodnocován dle makrofenologické stupnice pro cukrovku, která vyhodnocuje různé fáze růstu a kvalitativní parametry cukrovky pro určité období vegetace. (Pulkrábek a Šroller, 1993)

3. 6 Odrůdy cukrovky a osivo

V seznamu registrovaných odrůd je velmi mnoho odrůd geneticky jednoklíčkové cukrovky zahraničních firem, ve většině případů se jedná o triploidní hybridy.

Odrůdy podle Hřivny (2005) rozdělujeme dle výnosu kořene a cukernatosti na:

- **Výnosový typ (V-typ)** – má vyšší výnos kořene, nižší cukernatost (16 – 17 %). Potřebuje delší vegetační dobu.
- **Cukernatého typu (C-typ)** – tento typ má nižší výnos, ale vyšší cukernatost (17 – 18 a více %). Vyzrávají technologicky dříve a dobře snášejí časnější sklizeň nebo pozdější setí.
- **Normálního typu (N-typ)** – má střední až vyšší výnosy bulev, se střední cukernatostí a výtěžností rafinády.
- Několik odrůd se řadí také k **přechodným typům (NC-typ, NV-typ)**, tvoří kombinaci jednotlivých základních typů.

Pěstitelé používají geneticky jednoklíčkové osivo po výsevních jednotkách (VJ) – 1VJ obsahuje 100 000 semen. Osivo je obalované, inkrustované, okrajově i mechanicky opracované, s klíčivostí 85 – 90 %, o čistotě více jak 98 %, požadované

velikosti 3,75 – 4,75 mm či 3,5 – 4,75 mm, vlhkost by neměla přesáhnout 8 %. (Jůzl a Pulkrábek, 2000)

3. 7 Pěstování cukrovky

3. 7. 1 Zařazení do osevního postupu

Existují určitá pravidla, která jsou stanovena pro zařazování cukrovky do osevního postupu a měla by se také dodržovat. Cukrovka reaguje na předplodinu v menší míře, jelikož předcházející plodiny mohou působit negativně, ale jsou do značné míry vyváženy aplikací organických hnojiv. Cukrovka může po různých skupinách plodin dosahovat lepších výsledků nebo také naopak. Dobrou předplodinou cukrovky jsou ozimé obiloviny, nejčastěji ozimá pšenice. Jako naprosto nevhodné předplodiny se jeví vojtěška, jetel a kukuřice, která má velké množství posklizňových zbytků, což vede k nevyhovující vzcházivosti a nerozložené zbytky zapříčiňující horší jakost řepy v důsledku pozdního čerpání uvolňovaného dusíku. Cukrovka je sama sobě velmi nevyhovující předplodinou z důvodu nárůstu škůdců (hád'átka, maločlence, drátovců), chorob (spály řepné), jednostranné čerpání živin atd. Rozestup v osevním postupu by se měl pohybovat kolem 4 až 5 let. (Zimolka a kol., 2000)

Cukrovka se zařazuje do skupiny plodin s vysokou předplodinovou hodnotou. Na pozemku zanechává mnoho posklizňových zbytků, také její hluboké zakořenění do spodních hloubek působí příznivě na úrodnost půdy, pozemek po té zůstane v kyprém stavu a v osevních postupech, kde převládají obilniny, a snižuje infekční tlak chorob. Také můžeme považovat za významné, že v půdě zanechává minimum nitrátového dusíku tím, že přijímá živiny v průběhu celé své vegetace a sklízí se v období od září do listopadu. (Matoulek, 2011)

Cukrovka je dobrou předplodinou pro obilniny a hlavně pro sladovnický ječmen. Zaorávání zeleného chrástu cukrovky může zhoršit kvalitu jarního ječmene. Vhodnou předplodinou je také pro ozimou pšenici, ovšem při včasné sklizni. Obzvláště s použitím moderní sklízecí techniky s minimálním utužením půdy je možné setí ozimé pšenice na pozemek s využitím bezorebné technologie. (Jůzl a Pulkrábek, 2000)

V České republice se používají dva typy osevních postupů ve spojitosti s hospodařením, s chovem skotu a bez chovu skotu. V prvním případě je v osevním postupu s jetelovinami a je začleněna mezi obilniny a hnojena chlévským hnojem.

V případě druhém, a to v podnicích neprovozující živočišnou výrobu, jsou osevní postupy úzce orientovány. Jako organické hnojení zde poslouží zaorávky slámy obilnin, řepný chrást a po sklizni předplodiny cukrovky se jako meziplodina doporučuje vybraný brukvovitý druh s antinematodními účinky. (McGinnis, 1982)

3. 7. 2 Zpracování půdy a příprava půdy k setí

Fyzikální, chemické a biologické vlastnosti jsou s rostlinou ve vzájemné interakci a právě zpracováním půdy zajistíme, aby byly pro rostlinu nejvhodnější. Právě správnou volbou agrotechnických zákroků zpracování půdy by měla pomoci k vytvoření vhodných podmínek pro vzházení a růst rostlin po celou dobu vegetace. (Rybáček a kol, 1985)

V současné době se může vybírat z různých způsobů zpracování půdy. Pulkrábek a kolektiv (2006) uvádí tyto:

- tradiční (konvenční) metoda s orbou
- minimalizační zpracování půdy
- půdoochranné zpracování půdy

3. 7. 2. 1 Tradiční metoda s orbou

Za tradiční nebo také konvenční zpracováním půdy se považuje zpracování se dvěma až třemi orbami (podmítka, střední orba, hluboká orba).

➤ Podmítka

Za podmítku považujeme mělké zpracování, které se provádí většinou pro zamezení neproduktivního výparu a přispívá k snižování zaplevelení pozemku. Převážně obilniny ponechávají povrch půdy ulehlý s kapilárním systémem, který způsobuje vzlínání vody a tím i neproduktivní výpar. Povrchová vrstva půdy se nakypří podmítkou a tím vznikne izolační vrstva nekapilárních pór naplněných vzduchem. (Chochola, 2004)

Podmítka má také odplevelovací účinek, který spočívá v tom, že se semena plevelů zapraví do půdy. Po krátké době začnou vzházet. Semena plevelů, která byla dříve zapravena do půdy, mají také ideální podmínky pro vzházení. Veškeré plevelné rostliny, které vzešly, jsou následnými agrotechnickými zásahy zničeny. (Neudert a Procházková, 2009)

Jeden z nároků je včasnost podmítky, která by měla být provedena nejlépe v den sklizně. Hlavní důvod špatné vzcházivosti strniskových meziplodin bývá teplé počasí, které může odpařit až 30 m³ vody z hektaru pozemku za den. (Pulkrábek a Šoller, 1993)

Pulkrábek a Šoller (1993) uvádí dělení dle hloubky zarovnávání:

- mělká podmítka – do 8 cm
- středně hluboká podmítka – 8 – 12 cm
- hluboká podmítka – 12 – 15 cm

V oblastech s vyšším ročním úhrnem srážek, v chladnějších oblastech nebo také na lehkých půdách se podmítka provádí do hloubky 8 cm. V teplejších oblastech, kde jsou srážky nižší, se provádí podmítka hluboká, aby se vytvořila větší izolační vrstva zamezující neproduktivní výpar. Jsou zde i další důvody proč se provádí hluboká podmítka, a to když stanoviště potřebují vyrovnat pozemek pro lepší zapravení hnojiv (např. korekce poměru C:N u slámy dusíkatými hnojivy) nebo na pozemcích s větším výskytem vytrvalých plevelů. (Hůla a Procházková, 2008)

➤ Orba

Orba se považuje za základní agrotechnickou operaci při tradičním zpracování půdy. Zpracování půdy je v poslední době ovlivňováno novými trendy a to se projevuje tak, že především na sušších stanovištích je orba vypouštěna a tím se snaží přejít na minimalizační technologii. Avšak zemědělci tuto operaci využívají především k okopaninám a tou cukrovka je. (Škoda a Chocholenský, 1993)

Orba a její vlivy na půdu dle Hůly a Procházkové (2008):

- Kypří půdu
- Drobí půdu
- Obrací orané vrstvy půdy
- Mísí půdu a zpravuje rostlinné zbytky a hnojiva

Střední orba, která následuje v tradičním zpracování půdy po podmítce je spojena se zaorávkou organických (hnůj, sláma s kejdou nebo zelené hnojení), fosforečných a draselných hnojiv do půdy. Střední orba by měla být hluboká 20 – 22 cm a doba provedení by se měla uskutečnit do poloviny září. (Škoda a Chocholenský, 1993)

Při zvolení hluboké orby (30 cm) musíme dbát na vhodnou půdní vlhkost, neboť orba za vlhka vede k nerozdobení otáčené vrstvy a tím pádem může být podorniční vrstva utužená. To se pak promítá i v jarní přípravě, kdy je náročnější. (Jůzl a Pulkrábek, 2000)

➤ Podrývání a kypření podorniční vrstvy

Utužení podorniční vrstvy je při pěstování cukrovky závažným problémem, protože se snižuje hloubka zakořenění, omezuje se intenzita růstu kořene a také snižuje příjem vody a živin kořeny. Mezi plodiny nejvíce postižené utužením půdy můžeme zařadit právě cukrovku a v důsledku dochází k tzv. mrcasatění bulev. (Hůla a Procházková, 2007)

Hloubkové kypřiče se používají na rozrušení utužené vrstvy v hloubkách 45 – 50 cm na půdách se zhutnělou podorniční vrstvou. Jsou používány stroje s různou konstrukcí, které prokypří zhutnělou vrstvu, aniž by vynášely zeminu k povrchu. (Skalický, 1997)

➤ Jarní zpracování půdy

Na podzimní orbu či jiné kypření navazuje jarní předset'ová příprava půdy, společně vytváří podstatný vliv na pravidelné vzcházení rostlin, vyrovnanost porostu i výnos a kvalitu sklizně. (Pulkrábek a kol., 2006)

Podle Skalického (1997) jsou požadavky na jarní přípravu půdy:

- výsevní lůžko pro osivo by mělo být vytvořeno v hloubce 0,03 – 0,04 m jako rozmezí mezi půdní vrstvou, v níž vzlíná voda a vrstvou nakypřené zeminy, zabezpečující zásobu zimní vláhy před výparem
- vytvoření předpokladů pro přímé řádky při setí po urovnání povrchu pozemku
- minimalizovat počet přejezdů, snížit měrný tlak v kolejích a rozprášit půdní agregáty v povrchové vrstvě a ničit časně vzcházející plevele, tím se šetří půdní struktura vytvořená orbou a mrazem.

Za optimální při jarním zpracování půdy se považuje jeden až dva zásahy. Poté, co se půda připraví, by mělo dojít k setí cukrovky. (Pulkrábek a kol., 2006)

3. 7. 2. 2 *Minimalizační zpracování půdy*

Základní princip minimalizačních postupů je zjednodušování agrotechnických zásahů. Podle Hůly a Procházkové (2008) byl jejich rozvoj zapříčiněn čtyřmi hlavními důvody:

- *ekologické důvody* – kladný vliv na zlepšení půdní struktury, omezení eroze, zlepšení hospodaření s vodou aj.
- *ekonomické důvody* – snížení ekonomických nákladů i časové náročnosti
- *technické důvody* – minimalizační zpracování půdy má rozšířenou nabídku zemědělských strojů
- *organizační* – nižší časová náročnost umožňuje lepší dodržování agrotechnických termínů

Když se volí způsob zpracování půdy, je potřeba zhodnotit všechny faktory. Mezi nejdůležitější můžeme zařadit podmínky stanoviště. Když se jedná o teplejší a sušší podmínky s lehčími druhy půd, je zde vhodnější volit minimalizační zpracování, neboť snížením hloubky obdělávané půdy zvýší retenční kapacitu pro vodu a akumulaci schopnost půdy. V ČR jsou ideální podmínky pro minimalizační zpracování v kukuřičných a částečně v řepařských výrobních oblastech se středně těžkou půdou. Nevhodné použití je zase na půdách zamokřených a utužených pozemcích. (Jůzl a Pulkrábek, 2000)

V našich podmínkách je většinou prováděn konvenční způsob zpracování půdy, tedy s orbou, ale už se provádí také minimalizační postupy. Minimalizační způsob při podzimním zpracování půdy je založen na mělkém nebo středně hlubokém podmítnutí pozemku radličkovými nebo diskovým nářadím. Touto cestou jsou také zapraveny posklizňové zbytky po předplodině a hnojiva (minerální a organická). Přímou aplikaci může být aplikován chlévský hnůj a poté zapraven nebo až po vzejití výdrolu a následně zapraven talířovými nebo radličkovými mechanismy. Na podzim řadíme mezi poslední agrotechnické operace hloubkové kypření půdy. Jarní příprava půdy je obdobná jako u konvenčního způsobu, takže za použití kombinátorů s cílem vytvoření ideálních podmínek pro vzcházení osiva. (Hůla a Procházková, 2008)

3. 7. 2. 3 Přímé setí

Při této technologii nedojde k žádnému mechanickému zásahu do půdy. Při zakládání porostů jsou využity speciální stroje, které jsou schopny zapravit osivo do nezpracované půdy. U takto prováděného setí je třeba zajistit dostatečné zakrytí osiva zeminou a tím předejít tomu, že porost bude hůře vzcházet a rostlina bude díky nedokonalému uzavření rýh pro osivo, špatně růst. (Hůla a Procházková, 2008)

Při pěstování cukrovky se začíná prosazovat i ochranné zpracování půdy, kdy se využívá mulče a strniskových meziplodin, tento postup je vhodný pro podniky hospodařící bez živočišné výroby. Podle zhodnocení podmínek na jaře se provede buď mělká předsetřová příprava půdy nebo přímý výsev cukrovky do mulče. (Jůzl a Pulkrábek, 2000)

V případě použití neselektivního herbicidu po zasetí se musí hlídat stav klíčku cukrovky, aby nedošlo k poškození. Jako nevýhoda u tohoto zpracování se považuje velký pokryv rostlinných zbytků, který způsobuje nedostatečný ohřev půdy. Což má za následek, že půda je o 2,5 °C chladnější, na rozdíl od klasického zakládání porostu. (Hůla a Procházková, 2008)

3. 7. 2. 4 Půdoochranné zpracování půdy

Půdoochranné technologie zaznamenávají v poslední době značný rozvoj také u pěstování cukrové řepy. V tomto případě jsou v podstatě minimalizační způsoby zpracování půdy s různým stupněm redukce hloubky a intenzity zpracování doplněné o využívání organické hmoty. Tyto technologie zpracování půdy má především za cíl udržet a rozvíjet v půdě všechny procesy vedoucí k zabezpečení půdní úrodnosti a současně vytvářet vhodné půdní prostředí pro růst a vývoj polních plodin. (Hůla a Procházková, 2008)

Pod názvem půdoochranné technologie se skrývá technologie, při které na povrchu půdy po zasetí zůstává nejméně 30 % pokryto rostlinnými zbytky předplodiny nebo meziplodiny.

Tato technologie má také podle Hůly a Procházkové (2007) tyto výhody:

- *Omezení eroze* – půda pokrytá rostlinnými zbytky (mulčem) snižuje riziko vodní i větrné eroze, rovněž zamezuje vytváření půdního škraloupu a může redukovat i míru poškození rostlin při větrné erozi.

- *Omezení úniku sloučenin dusíku do podzemních vod* – meziplodina poutá dusík z půdy, který naváže do své biomasy. Konvenční zpracování půdy zanechává na rozdíl od půdoochranné technologie povrch půdy nekrytý od sklizně předplodiny po vzejití porostu cukrovky, což umožňuje vyplavování dusíku a riziko kontaminace podzemních vod.
- *Ochrana půdy před zhutňováním* – vysévání cukrové řepy do vymrzající meziplodiny snižuje se riziko zhutňování díky menšímu počtu přejezdů především brzy na jaře, což v této době je půda značně náchylná na zhutňování.
- *Omezení rozvoje plevelů* – při časném a kvalitním založení porostu meziplodiny se omezuje klíčení, vzcházení a růst plevelů.

Půdoochranné technologie se používají při základním zpracování půdy (jedná se většinou o středně hluboké kypření s urovnáním povrchu půdy) uskutečňují se na podzim, než se zaseje meziplodina (v tomto případě se většinou používá hořčice bílá nebo svazenka vratičolistá). Významným faktorem je kvalitní a včasné urovnání pozemku a zapravení hnojiv. Než cukrovku zasejeme, předchází tomu aplikace neselektivního herbicidu pro likvidaci plevelů. Cukrovka se může vysévat jak přímo do vymrzající meziplodiny, tak s mělkým zpracováním nadzemní biomasy, která se částečně zapraví. Pozemek je osíván pomocí přesného secího stroje s kotoučovými výsevními botkami, které slouží k prořezání mulče, nebo vymrzající meziplodiny s přesným uložením osiva. (Matoulek, 2011)

3. 7. 2. 5 Aktuální poznatky v pěstování

V následujících odstavcích budou popsány výsledky sledování různých variant předseťové přípravy a zakládání porostu cukrové řepy v poloprovozním pokuse. Polní pokus byl založen v řepařské výrobní oblasti. Byly porovnávány tři varianty – Strip-till, tradiční způsob s celoplošným kypřením radličkovým kypřičem a příprava seťového lůžka vibračními branami. (Neudert a Malaska, 2014)

3. 7. 2. 5. 1 Ověření použití technologie Strip-till při zakládání porostů cukrové řepy

Lokalita, ve které se pokus nacházel, byla v teplém, mírně vlhkém klimatickém regionu, kde byl dlouhodobý průměrný úhrn srážek 570 mm a dlouhodobá průměrná roční teplota je 8,7 °C.

Jarní příprava půdy a založení porostu bylo provedeno ve třech variantách:

varianta I. - Strip-till - Duro France + secí stroj Monosem,

varianta II. - celoplošné kypření radličkovým kypřičem Rabe-Werk + secí stroj Monosem,

varianta III. – kypření vibračními branami + secí stroj Monosem. (Neudert a Malaska, 2014)

V tomto pokusu porovnávané varianty zakládání porostů cukrovky dosáhly průměrného výnosu 104,9 t.ha⁻¹. Jako nejvýnosnější varianta byla vyhodnocena varianta č. II. s celoplošným kypřením a přípravou setového lůžka před setím, kdy výnos dosahoval 108,7 t.ha⁻¹. Ostatní hodnoty jsou uvedeny v tabulce.

Tabulka 3: Hodnoty zjištěné při sklizni při ověření technologie Strip-till

Varianta	Počet rostlin (j.ha ⁻¹)	Výnos bulev (t.ha ⁻¹)	Výnos chrástu (t.ha ⁻¹)
I.	111 111	103,3	24,83
II.	111 666	108,7	21,54
III.	112 222	102,7	19,16

Zdroj: Neudert a Malaska

3. 7. 3 Setí cukrovky

Cukrovka je zakládána přesným výsevem na konečnou vzdálenost. Organizace porostu je tímto dána s meziřádkovou vzdáleností 45 nebo 50 cm a vzdáleností mezi rostlinami v řádku 18 – 21 cm. Za optimální se považuje 95 000 – 100 000 rostlin na hektar s mezerovitostí do 3 – 5 % a shluky do 2 až 3 %. Setí začíná dle vhodných půdních podmínek, v oblastech České republiky se zpravidla seje od 2. poloviny března do poloviny dubna. Časnost výsevu cukrovky dává pěstiteli dobrý předpoklad pro dosažení dobré technologické jakosti, sklizeň vyzrálějšího porostu a tím možné vyšší cukernatosti bulev (délka vegetace zpravidla kladně působí na cukernatost). Teplota půdy musí v době výsevu dosahovat v hloubce setí minimálně 5 °C a to v hloubce setí, která je 2,5 – 3 cm. (Jůzl a Pulkrábek, 2000)

Cukrová řepa je zpravidla seta pomocí přesných secích strojů. Mezi nejpoužívanější patří stroje, které pracují na podtlakovém či přetlakovém principu, tzv. pneumatické secí stroje. Tyto stroje mají výhodu ve využitelnosti pro seti různých plodin s různým tvarem i velikostí semen. Pneumatické secí stroje v porovnání s mechanickými secími stroji jsou energeticky náročnější, technicky složitější i dražší. Mechanické stroje jsou také používány, jejich preference spočívá v příznivé ceně, vysoké přesnosti výsevu i vyšší pojezdové rychlosti, od toho se může odvíjet vyšší hodinový výkon. (Anderson a Peterson, 1985)

Jako jedna z nejdůležitějších podmínek tvorby výnosu je také bráno rovnoměrné osetí pozemku. Vyskytovat by se neměly mezery (neobsazené části řádku delší než 40 cm) ani shluky (blízko rostoucí řepy, tj. méně než 16 cm, což má za následek drobné a nevyzrálé bulvy). Porost, aby byl optimální, by měl mít 85 000 – 100 000 jedinců/ha po formování hustoty porostu, mezerovitost do 5 % a shluky do 2 – 3 %. (Pulkrábek a kol., 2006)

3. 7. 4 Ošetřování cukrovky během vegetace

V první polovině vegetace je na pozemku cukrovky prováděna kultivace, většinou do doby zakrytí i meziřádkových porostů chrástem. Tímto se navazuje na jiné agrotechnické práce, například: regulátor růstu, aplikace pesticidů a přihnojování porostu listovou výživou. Okopávka porostu, která se v minulosti prováděla, se nahradila selektivními herbicidy, ovšem manuální ničení plevelů je stále nutností při větším výskytu plevelných řep, či pozdním zaplevelení porostu. (Hřivna, 2003)

V období, kdy porost vzchází, je potřeba sledovat škůdce a choroby (dřepčící, maločlenec, čárkovitý, drátovec, mšice, spála řepná, srdéčková hniloba) a zvolit případná opatření. V případě vytvoření půdního škraloupu po vzejití se pozemek plečkuje, kdyby to bylo dříve, použily by s lehké rýhované válce nebo Zehetmeyerovy válečky. Půdnímu škraloupu se dá předcházet výběrem pozemku a také předseťovou přípravou půdy. (Klír, 2013)

Konkurenční schopnost cukrové řepy je na počátku vegetace velmi malá, rychle rostoucí plevele mohou přerůst a výrazně potlačit vývoj cukrovky. Může to docílit k nižšího výnosu bulv a cukernatosti, jelikož plevele odebírají řepě živiny, vodu, zastíňují porost, snižují intenzitu fotosyntézy a biosyntézy sacharózy. Aplikace herbicidů se používá především postemergentní a dělená.

1. *postemergentní aplikace* herbicidu by se měla provádět, když větší část plevelů přerůstá z děložních lístků do pravých listů.

2. *postemergentní aplikace* je uskutečněna 7 – 15 dnů po první.

3. *postemergentní aplikace* od druhé aplikace za 5 – 15 dní. (Jursík a kol., 2008)

Další aplikace se realizují dle aktuálního stavu zaplevelení.

Podle růstové fáze cukrovky a fyziologického stavu se řídí maximální možná dávka herbicidů. Jejich aplikace je přívětivá za teplot, kdy nedochází k poškozování cukrovky (po 17. hodině). Prioritní je dodržovat postup přípravy herbicidů uvedený výrobcem. Když se herbicid aplikuje, porost by se neměl plečkovat 5 dnů před a 2 dny po postřiku. (Vaněk, 2006)

3. 7. 5 Výživa a hnojení

Cukrovka je jedna z nejnáročnějších plodin na zásobu živin, spotřebuje jich více, než potřebuje k dosažení maximálního možného výnosu cukru. Zásadním faktorem hnojení je optimalizace dávek, jelikož nadbytek dusíku podporuje růst listů, ovšem při nadbytku na úkor výnosu řepy. Předpokladem je tedy půdní prostředí s vyrovnaným vodním a vzdušným režimem. Většinu živin cukrovka odebírá v období od začátku června do poloviny srpna. Mezi nejvíce odebírané živiny se řadí dusík, draslík, vápník a sodík. Výživu tedy ovlivňuje použitá agrotechnika, kvalita zpracování půdy, osevní postup a organické hnojení. (Vaněk, 2002)

Tabulka 4: Odběr živin při výnosu 50 t.ha⁻¹

Živina	Odběr v kg
Dusík	240
Fosfor	35
Draslík	360
Vápník	70
Hořčík	40
Sodík	75
Síra	30
Chlor	20
Železo	1,9

Zdroj: Mendelu

3. 7. 5. 1 Hnojení organickými hnojivy

Organické hnojení je jeden z nejdůležitějších aspektů v systému hnojení cukrovky. Cukrovka patří mezi plodiny, které příznivě reagují na hnojení organickými hnojivy, reaguje kladně na všechny druhy organických hnojiv. (Hřivna a kol., 2003)

Nejvhodnějšími hnojivy je chlévský hnůj, kompost a zelené hnojení. Dávka hnojiv se pohybuje okolo 40 t.ha⁻¹. Aplikace se provádí společně se zaorávkou, aby se předcházelo případným ztrátám živin. Nejvhodnější termín zaorání je v září, je to nejlepší doba pro přeměnu hnoje a ideální tvorbu půdní struktury. Jestliže je kejda se slámou rovnoměrně aplikována ve stejném termínu jako hnůj, je také vhodným hnojivem. Na začátku jara je samostatná dávka kejdy nevhodná, můžeme tím ohrozit výnos a kvalitu. (Klír, 2013)

Tabulka 5: Obsah živin organických hnojiv v kg.t⁻¹

Druh hnojiva	Sušina (%)	Organické látky	N	P	K	Ca	Mg
Chlévský hnůj	240	170	4,8	1,1	5,1	3,7	0,8
Kejda skotu	78	60	3,2	0,7	4,0	1,3	0,4
Kejda prasat	68	53	5,0	1,3	1,9	2,4	0,4
Kejda drůbeže	116	53	5,0	1,3	1,9	2,4	1,0
Močůvka	14	0,5	0,05	stopy	0,1	stopy	stopy
Sláma oblinin	860	820	1,33	0,16	1,07	0,91	0,16

Zdroj: Mendelu

Jednotlivé živiny a jejich dávky jsou určovány na základě analýzy půdy, co se týče aktuálního stavu zásobení půdy určitými živinami (metody elektroultrafiltrace – EUF, kationové výměnné kapacity- KVK, kontrola půdní úrodnosti – KÚP). (Klír, 2013)

3. 7. 5. 2 Hnojení dusíkem

Cukrová řepa přijímá dusík většinou v nitrátové formě. Pozitivně je ovlivňován nárůst biomasy. Nejvyšší potřeba je v první polovině vegetace. V dalších fázích je již vyšší příjem dusíku nežádoucí, jelikož má nepříznivý vliv na výnos a cukernatost bulev. Dusík a jeho maximální dávka by se měla pohybovat na hranici 200 – 220 kg N, protože vyšší dávkou se výnos bílého cukru snižuje. V této hodnotě jsou započteny také hodnoty dusíku z půdy a z organických hnojiv. Čistě z průmyslových hnojiv se

pohybuje mezi 60 – 120 kg N na hektar, při tom záleží na hnojení organickými hnojivy a také na stanovišti. Dávka průmyslových hnojiv je ideálně rozdělena do dvou aplikací, a to jako základní hnojení před setím v dávce do 60 kg N na hektar (síran amonný, močovina, DAM 390 a na sušších stanovištích i LAV) po té se provádí přihnojování během vegetace, kdy se aplikuje zbývající dávka N (LAV) s tím, že se provede do konce května. (Vaněk, 2002)

3. 7. 5. 3 Hnojení fosforem

Fosfor je přijímán rostlinou rovnoměrně až do srpna a září. V první fázi vegetace je translokován do listů i kořenů, v následující fázi především do kořenů. Je nutné zajistit dostatek P po celou dobu vegetace, jelikož odběr fosforu rostlinami cukrovky je značný. Nedostatek fosforu se projevuje na vzrostlých rostlinách ojediněle, většinou tmavě zelenou barvou listů se zjevným zpomalením růstu. Starší listy projevují načervenalé zbarvení a řapíky jsou vztyčené. Kořeny jsou vousaté. (Klír, 2013)

Fosforečná hnojiva se aplikují zpravidla na podzim, kdy se současně zapraví do půdy. Hnojení na jaře není vhodné (hnojivo není do půdy dokonale zapraveno a přejezdy se utužuje půda), až na výjimku, a to při setí „pod patu“. Dávku stanovujeme pomocí bilanční metody, určí se spotřeba na daný výnos včetně chrástu a hodnoty vychází z normativu. Také musíme zhodnotit zásobu fosforu na daném stanovišti a odečíst určité množství, které bylo dodáno v organických hnojivech. Mezi používaná hnojiva patří amofos, superfosfát, popřípadě vícesložková hnojiva. (Hřivna, 2003)

3. 7. 5. 4 Hnojení draslíkem

Cukrová řepa je nejnáročnější zvláště na draslík, který je přijímán v průběhu celé vegetace a je shromažďován v listech, v menším množství v kořenech. Draslík pozitivně působí na cukernatost sklizených bulev. Avšak negativně působí jako součást rozpustného popela a tím tedy nepříznivě ovlivňuje cukrovarnické zpracování. Značný nedostatek draslíku se projevuje podvinováním listů, modrozeleným zbarvením kolem cévních svazků a změnou barvy listových čepelí na olivově zelenou až bronzovou. (Jůzl a Pulkrábek 2000)

Dávka draselných hnojiv lze stanovit stejně jako u fosforečných hnojiv bilanční metodou, kdy se dávka vypočítá pro daný výnos včetně chrástu. Průměrná základní dávka fosforu (P_2O_5) je asi $60 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ v draslíku (K_2O) $100 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$. Nejčastější draselná

hnojiva, která se používají, jsou: draselná sůl, magnesia kainit, patentkami, korn kali (Hřivna a kol., 2003)

3. 7. 5. 5. Plevelé, škůdci a choroby

Plevelé

Snížení cukernatosti řepy může způsobovat také plevelé v hojném počtu. Tyto plevelé mohou způsobovat zastiňování porostu a také odebrání živin a vody. Za nejrozšířenější plevelné škůdce se považují merlík bílý, lebeda rozkladitá, ptačinec žabinec, ježatka kuří noha, pcháč oset, pýr plazivý, penízek rolní či ředkev ohnice. (Jursík a kol., 2010)

Škůdci

Škůdce můžeme rozdělit dle Rybáčka a kolektivu (1985) do tří skupin:

- *Škůdci vzcházející řepy* – tyto škůdci parazitují na děložních lístcích a prvních párech pravých lístků, to může způsobit uhynutí rostlin a tím zřídnutí porostu nebo zpomalení. Tady řadíme maločlence čárkovitého, chvostoskovce či drátovce.
- *Škůdci mladých řepných rostlin* – napadají rostliny po vzejití do růstové fáze zakrytí řádků listy. Nejvíce škodí tím, že požírají listové pletiva, to způsobuje, že se cukrovka opoždí v růstu. Patří mezi ně dřepčící, květilka řepná, štítonošci a nosatci.
- *Škůdce vzrostlé řepy* – Tato skupina škůdců se pozná podle toho, že saje rostlinné šťávy, tím se listy stáčejí, zkroutí a nakonec deformují. Do této skupiny patří i sítěnka řepná, která může přenášet vir kadeřavosti řepy a důsledkem toho je snížení výnosu i cukernatosti. Dále se zde řadí háďátko řepné, způsobující zpoždění růstu. To se pozná na bulvách, které mají celkovitý kořen s velkým množstvím drobných kořínků a s různým množstvím bílých a hnědých cyst.

Choroby

Zde můžeme vytvořit také dvě skupiny. Do první skupiny zařadíme neparazitární choroby, vznikající důsledkem nedostatku mikroelementů a mikroelementů, poškozením abiotickými faktory a také poškozením chemickými látkami (poškození

exhalacemi, neúměrnými postřiky apod.). V druhé skupině jsou zařazeny parazitární choroby, které zahrnují virové choroby (nekrotickou žloutenku řepy, mozaika řepy, kadeřavost řepy), bakteriální choroby (tumorovitost řepy, strupovitost) a houbové choroby (rizomanie, padlí řepné, skvarnatička řepná). (Jursík a kol., 2008)

Vyskytují se také skládkové choroby, které parazitují na sklizené řepě a jsou většinou houbového charakteru (např. *Botrytis cinerea*, *Fusarium camoru*, *Phoma sp.*). Po sklizni bulv se mohou vytvářet různobarevná mycelia, vnitřní pletivo tmavne a zahnívá. Těmito chorobami jsou nejvíce napadány poškozené, málo vyzrálé nebo špatně uskladněné bulvy. (Rybáček a kol., 1985)

3. 7. 6 Sklizeň cukrovky

Konec růstu a asimilátů nastává u cukrové řepy při teplotě cca 5° C, kdy je asimilace vyrovnávána s disimilací (dýcháním). Při této fyziologické zralosti, a tím dosažení kompenzačního bodu nastává u nás koncem října, což pro započetí sklizně je pozdní termín. (Pulkrábek a Šoller, 1993)

3. 7. 6. 1 Doba sklizně, technologická jakost cukrové řepy

Cukrovka se většinou začíná sklízet v první dekádě října, kdy se předpokládá, že bude vysoká technologická jakost bulv. Technologická jakost je vysoká v takovém stavu, kdy je cukrovka vhodná ke zpracování a kdy je nejvýhodnější poměr cukrů k necukrům. Řepný chrást žloutne, listy se zmenšují a mají kratší řapíky a také se rozklesávají. V tomto stavu mají bulvy vysokou technologickou jakost. (Chochola, 2004)

Cukrová řepa a její technologická jakost se vyznačuje komplexem biologických, chemických, fyzikálně chemických a mechanických vlastností bulvy. Tato jakost se utváří na poli, aby bulvy dosáhly dokonalé zralosti, je důležitá pro volbu optimální sklizně a také pro šetrnou manipulaci v období posklizňovém a skladovacím. Jakost cukrové řepy není věc pouze cukernatosti a chemického složení.

Pulkrábek a Šoller (1993) definují vlastnosti bulvy následovně:

- *Biologické vlastnosti:* tvar, velikost a hmotnost bulvy, její vyzrálost, zdravotní stav a rezistence vůči skládkovým chorobám.

- *Chemické vlastnosti:* obsah sacharózy (cukernatost) a obsah necukrů, zejména soli sodných a draselných dusíkatých látek (především amidů a volných aminokyselin) a redukujícího cukru (invertní cukr – hydrolyzát sacharózy).
- *Fyzikálně chemických:* pH, turgor (osmotický tlak) buněčné šťávy a její barva (obsah barevných látek).
- *Mechanické vlastnosti:* pružnost, pevnost a odpor k řezání.

Technologická jakost je tedy vyjadřována cukernatostí, výtěžností bílého cukru v melase a výrobností. Tento komplex vlastností rozhoduje o jejím rentabilním a vhodném skladování a továrním zpracování při dosažení vysoké výtěžnosti rafinády. Bulva by měla být zdravá, nezamrzlá, nezavadlá, hladkým rovným nebo kuželovým řezem zbavená listové růžice. Povrch bulvy by měl být čistý, hladký, nepoškozený, nescvrklý odolný proti alteraci, schopný udržovat turgor i při skladování, bez zbytků chrástu, zelených pupenů a příměsí působících hnití. (Skalický, 1997)

Jako objektivní kritérium zralosti cukrové řepy je MB faktor (vyjadřuje množství vyrobené melasy v procentech vztažené na 100 kg vyrobeného bílého cukru). Jakost se zvyšuje s vyzrálostí řepy. Vyzrálá řepa má méně škodlivých necukrů, nižší hodnotu MB faktoru a vyšší pH. U jakostní řepy má MB faktor hodnotu 12-22, u méně jakostní 30 a více. (Konka a Grabka, 2010)

Období vlastní sklizně je většinou velmi dlouhé, mnohdy vychází z podmínek daného kampaňového roku (vysoká sklizeň, kapacita cukrovarů atd.), obvykle probíhá od konce září do počátku listopadu. Bývá kompromisem mezi ztrátami výnosu při včasnějším zahájení sklizně a sklizňovými a skladovacími ztrátami při špatném počasí v listopadu a prosinci. (Chochola, 2010)

3. 7. 6. 2 Způsob sklizně

Současná technologie sklizně v závislosti na typu strojů podle Chocholy (2010), vychází z následujících trendů:

- rovnoměrné rozmetání chrástu po poli
- oddělení silničního transportu od transportu z pole do mezisklárky
- využití zásobníkových sklízeců

Základem sklizně cukrové řepy je jednorázová sklizeň, která je prováděna jednořádkovými, dvouřádkovými, třířádkovými, ale především šestiřádkovými sklízeči. Sklizené bulvy jsou nakládány buď do vedle jedoucího dopravního prostředku, nebo do zásobníku sklízeče, který je vyprazdňován na souvrati. U jednořádkových a dvouřádkových sklízecích strojů jsou vyorané a očištěné bulvy ukládány výhradně do zásobníku. Řepný chrást je ořezáván, rozdrčen a rozmetán na pozemek jedním strojem. V podnicích s živočišnou výrobou je nedrčený chrást překládán na jiný přepravní prostředek, následně pak přímo zkrmován nebo konzervován. (Pulkrábek a Šoller, 1993)

Při dvoufázové sklizni pracují dva samostatné stroje. Chrást je ořezán jedním a vyorání a očištění zajistí druhý pracovní stroj. Každá z pracovních operací je provedena samostatně. V případě sklízecího stroje bez zásobníku nebo sklizně chrástu je nutné překládání na jiný dopravní prostředek. V současnosti se už dvoufázová sklizeň skoro neprovádí, východoevropské země tuto metodu stále používají. (Chochola, 2010)

Sklizeň se organizuje dle typu sklízeče, harmonogramu dodávek do cukrovaru a dalších specifických podmínek (např. půdních, následné plodiny). Vzhledem ke zvláštnímu a značně nestálému prostorovému rozložení cukru a jiných obsahových látek v řepě a nejvyšší koncentrací sacharózy v podhypokotylové části bulvy (v hemisférách vrchní části vlastního kořene) představující morfologicky nejširší část bulvy, je zvláště škodlivý nízký seřez, při kterém dochází k odstranění nejcukernatější partie bulvy obsahující minimum necukrů. (Pulkrábek a Šoller, 1993)

Výkonné sklízeče, které jsou využívány, umožňují snížit sklizňové ztráty na hranici 5 % (max 10 %). Při sklizni cukrové řepy vznikají ztráty, které jsou způsobeny špatným ořezáním, propadnutím bulv a jejich nevyoráním. Předpokladem je vyrovnaný porost s minimem shluků i solitérních rostlin v mezerách, řep vyosených a vysoko vyrůstajících nad povrch půdy. Jedna z dalších příčin sklizňových ztrát může být značný odpor utužených půd k vytažení kořene a zahloubení vyorávacích těles. Sklizňové ztráty, přesněji jejich snížení je podmíněno jak celou technologií pěstování a stavu porostu, tak na konstrukci, seřízení a obsluze sklízeče. (Pulkrábek a kol., 2006)

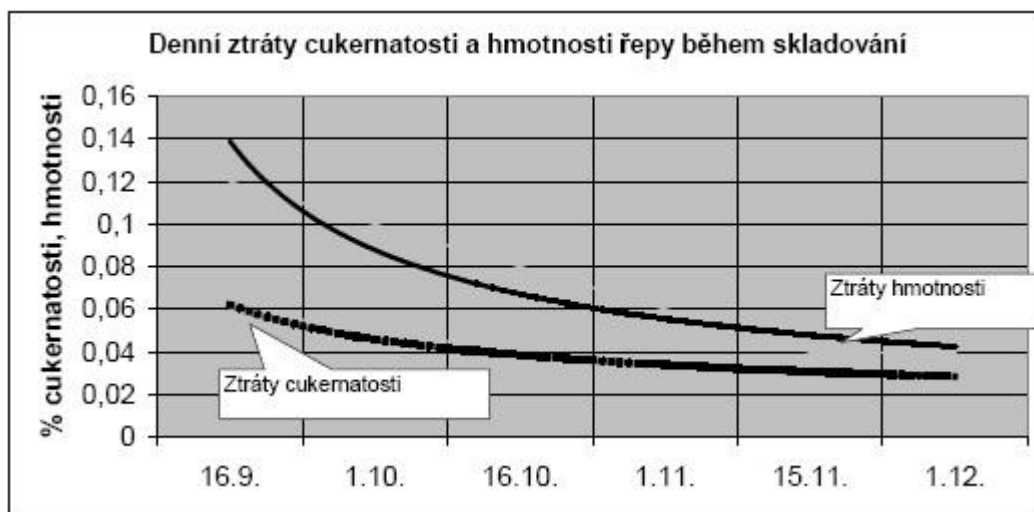
3. 7. 7 Skladování

Vyoraná a očištěná cukrová řepa se nejčastěji skladuje na okraji pole nebo je odvážena na zpevněné složiště. Řepa je navážena na hromadu, která dosahuje výšky 3 – 4 metry podle možnosti vršicích strojů. Snížit ztráty způsobené skladováním na poli můžeme využitím fyzikálních i chemických prostředků. Ovšem v současné době jsou tyto prostředky používány minimálně, je spíše snaha omezit dobu skladování a cukrovku sklízet dle harmonogramu dodávky bulev do cukrovaru. (Pulkrábek a Šoller 1993)

Pulkrábek a Šoller (1993) uvádí, že skladovací ztráty cukrové řepy jsou přibližně:

- denní snížení cukernatosti o 0,035 %
- denní ztráty na hmotnosti bulev o 0,083 %
- průměrná denní ztráta cukru o 0,191 %

Abychom omezili skladovací náklady, můžeme uplatnit přirozené a umělé větrání. Ventilací se hromady ochlazují a dochází k nižším ztrátám respirace bulev. Zvláště důležité je v prvních 3 až 5 dnech po sklizni, kdy řepa vykazuje maximální intenzitu dýchání. Přirozená ventilace je založena na vložení komínů nebo kanálů do hromad bulev, aby mohl vzduch přirozeně proudit i v okolí navršených bulev. Účinek větrání snižuje podíl příměsí a nečistot na bulvách. Snižování ztrát cukru o 20 – 30 % můžeme zajistit přirozeným větráním. Když bude větrání aktivní, ztráty cukru mohou být sníženy až o 45 – 80 %. Umělá ventilace je obdobná přirozené, ovšem pomocí komínů a kanálů je vzduch vháněn do hromad ventilátory. Ztráty způsobené skladováním můžeme snížit i pomocí chemických prostředků. Řadíme zde Pundazol 50WP, Vápené mléko, kombinace vápenného mléka a chlórové vápna. (Jůzl a Pulkrábek, 2000)



Obrázek 5: Přehled denních ztrát cukernatosti a hmotnosti způsobené skladováním
Zdroj: Pulkrábek a kol., 2006

3. 4 Ekonomika cukrové řepy

Jedním z předpokladů konkurence produkce zemědělských komodit je ekonomická efektivnost. Odvětví pěstování cukrové řepy a cukrovarnického průmyslu doznalo v uplynulém období značných strukturálních změn s výsledným efektem omezením jeho rozměru v agrárním sektoru. Konkurenceschopnost produkce cukrové řepy tedy zůstává klíčovou otázkou, obzvláště tedy ekonomická stránka produkce, která je výsledkem cenových, technologických, manažerských, povětrnostních a agrárněpolitických vlivů. Především v České republice, kde je cukrová řepa často probíranou komoditou, tím jaký má historický význam v českých zemích, jsou nákladově-výnosové relace důležitým indikátorem pro rozhodování o zařazení cukrové řepy ve struktuře rostlinné výroby zemědělských podniků. (Hanák, 2004)

Cukrovka je tržní technickou plodinou, jejímž odběratelem je cukrovar nebo lihovar. Rozsah pěstování vychází ze smluvně zajištěného množství daného plochou či množstvím cukru nebo sklizených bulev. V dnešní době jsou bulvy cukrové řepy především pěstovány na výrobu cukru a lihu. Nákupní podmínky základní suroviny jsou v současné době jednotné. Nerozlišuje se pěstování, ani vlastní nákup a stanovení odbytových podmínek pro řepu určenou na produkci kvótovaného cukru, na produkci ostatního cukru, výrobu bezvodého (bioetanolu) nebo potravinářského lihu. Tyto účely

užití vyrobeného produktu jsou zpravidla ale smluvně odděleny, jelikož jejich ceny jsou rozdílné a nezbytnost dokladování odbytu pro dotační účely. (Chochola, 2004)

Výkup cukrové řepy se provádí podle čisté hmotnosti a cukernatosti. Správně seříznutá bulva cukrové řepy, je taková, kdy je bulva zbavená listové růžice a části hlavy rovným hladkým řezem těsně pod nejnižší nasazeným zeleným řapíkem. Po té se v laboratoři stanovuje čistá hmotnost a cukernatost dodané cukrové řepy. Také jsou zde další ukazatele technologické jakosti cukrové řepy, jako je například α -aminodusíku, K a Na). (Pulkrábek a Šoller, 1993)

Obecně můžeme říct, že cukrová řepa by měla být zdravá, způsobila k průmyslovému zpracování, s obsahem cukru nejméně 14 %, bulva by měla dosahovat větší hmotnosti než 100 g, s očekávaným zůstatkem cukru v melase nejvýše 3% hmotnosti řepy. Co se týče čisté hmotnosti dodávky, ta se stanovuje dle smluvně dohodnutého způsobu přejímky cukrové řepy cukrovarem. Pro nejpřesnější stanovení čisté hmotnosti dodané cukrové řepy se používá způsob, kdy se vychází z odpočtu nečistot zjištěných vypráním odebraného vzorku v laboratoři. (Chochola, 2004)

Cena za dodanou cukrovou řepu je sjednávána za 1 tunu čisté hmotnosti cukrové řepy, obvykle je stanovena základní cukernatost, která je většinou stanovena na 16 %. Cukrová řepa a její minimální cena se za každé 0,1 % cukernatosti se:

	o 0,9 %		16-18 %
A) zvyšuje	o 0,7 %	při cukernatosti	18-19 %
	o 0,5 %		19-20 %
<hr/>			
B) snižuje	o 0,9 %	při cukernatosti	15,5-16 %
	o 1,0 %		14,5-15,5 %

V souladu se smlouvou je také možné cenu upravit dle některých dalších jakostních ukazatelů, za rannou či pozdní sklizeň atd. Převážné náklady do cukrovaru a související úkony (nakládání, vršení, někdy i předčištění) jsou částečně hrazeny cukrovarem a částečně pěstitelům. Z nákupní ceny se pěstitelům hradí záloha, při dodání cukrové řepy a zbytek doplatí dle dosažené tržní ceny cukru. Při vyúčtování dodávky je zahrnuto také vyúčtování případné zpětné dodávky řízků, melasy, cukru a saturačních kalů za podmínek stanovených ve smlouvě o dodávce. (Pulkrábek a Šoller 1993)

Cukrová řepa a její výnosy mají v České republice v posledním desetiletí vzestupnost tendenci. Nynější úroveň výnosů polarizačního cukru je zárukou nižších jednotkových nákladů a tedy i konkurenceschopnosti s ostatními plodinami. Pokusy

a jejich výsledky dokládají, že jsou cesty, jak snižovat náklady a zvyšovat produkci této plodiny. (Chochola, 2004)

3. 4. 1 Náklady na pěstování cukrové řepy

V každém pěstitelském podniku jsou samozřejmě jiné a zobecnit je je velmi obtížné. S přímými náklady jsou menší potíže, jsou to náklady, které přímo souvisí s pěstitelskou technologií. Tyto pěstitelské technologie obsahují vždy stejné pracovní operace a přibližně stejné náklady materiálové, a tak je možné náklady odhadnout nebo alespoň navrhnout jejich racionální skladbu. Nepřímé náklady neboli režijní náklady, rozpočítávané daným klíčem na jednotlivé produkty, podniky jsou od sebe odlišné, závisí na jejich organizaci podniku než na tom, že se také mimo jiné pěstuje cukrová řepa. (Pulkrábek a kol., 2006)

Pěstování řepy nelze posuzovat pouze z ekonomického hlediska, neboť cukrová řepa je důležitá zejména z pohledu osevních postupů, dále z pohledu existence rozvinutého a konkurenceschopného cukrovarnického průmyslu a nakonec i z pohledu výroby pitného lihu a bioethanolu. (Chochola, 2004)

Dále Chochola (2004) uvádí, že cukrová řepa je v současné době pěstována na ploše 52 700 ha v množství 3,3 mil. tun se v ČR vyrobí:

- cca 400 000 t bílého cukru
- cca 80 000 t melasy
- cca 400 000 hl pitného lihu
- cca 600 000 hl bioethanolu
- cca 50 000 t řepných granulí (krmivo)
- cca 180 000 t vápenatých kalů (hnojivo Ca)
- cca 90 000 t lihovarnických výpalků (hnojivo K, S)

V České republice se pěstování cukrovky věnuje přibližně 750 pěstitelů s průměrnou výměrou 70 ha cukrové řepy.

Tabulka 6: *Struktura nákladů a výnosů pěstování cukrové řepy v letech 2009 - 2013*

Položka	Jedn.	2009	2010	2011	2012	2013
Osivo – nakupované a vlastní	Kč/ha	5 952	5 530	5 294	6 635	6 172
Hnojiva	Kč/ha	5 291	4 240	6 388	8 021	7 144
Prostředky ochrany rostlin	Kč/ha	7 484	7 387	7 706	8 516	8 702
Ostatní přímý materiál	Kč/ha	870	961	1 031	1 532	1 172
Přímý materiál celkem	Kč/ha	19 597	18 118	20 419	24 703	23 189
Ostatní přímé náklady a	Kč/ha	7 433	7 591	7 889	8 194	9 607
Mzdové a osobní náklady	Kč/ha	8 982	5 572	6 647	13 776	9 999
Odpisy DNHM – přímé	Kč/ha	136	147	439	650	355
Náklady pomocných činností	Kč/ha	4 196	3 959	6 611	8 478	6 811
Režijní náklady	Kč/ha	8 216	7 477	8 515	8 339	5 880
Vlastní náklady celkem	Kč/ha	48 559	42 864	50 521	64 139	55 841
Podíl hlavního výrobku	%	100	100	100	100	100
Vlastní náklady výrobku	Kč/ha	48 559	42 864	50 521	64 139	55 841
Hektarový výnos	t/ha	58,97	56,28	66,34	70,42	62,37
Vlastní náklady výrobku	Kč/t	823	762	762	911	895
Tržby za výrobky	Kč/t	45 866	40 734	58 277	67 163	67 064
Průměrná realizační cena	Kč/t	776	724	882	944	929

Zdroj: Poláčková J. a Masaříková J., 2008

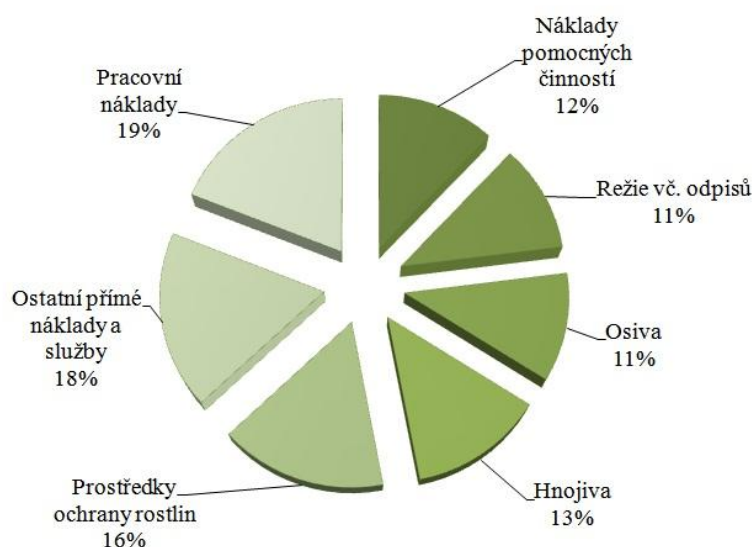
Technologický postup pěstování cukrovky sestává z 15 – 20 operací. Po posouzení výše a struktury nákladů na hektar cukrovky dochází k jejich postupnému růstu. Z údajů za poslední roky byl zaznamenán především růst nákladů na chemickou ochranu cukrovky, které činí 8 702 Kč. Na chemické ochraně se dá ušetřit, ale také chybovat, takže se technologie může výrazně podražít. Nedostatečná ochrana plodiny má za následek nižší výnos a vysoké srážky v cukrovaru, např. zaplevelení polí je do značné míry dáno způsobem obhospodařování. Intenzita v zemědělství by měla být spojena s důsledným hubením plevelů, které by mělo vést k redukci plevelů a k redukci nákladů na herbicidy. (Chochola, 2004)

Náklady na osiva se pohybují v rozmezí 5 – 6 tisíc Kč/ha, a to v závislosti na druhu a způsobu moření. Osivo tvořilo v roce 2013 11 % podíl na celkových nákladech. Kvalitní založení prorostu a také dostatečný počet jedinců je jeden z hlavních předpokladů růstu výnosu v ČR. V minulých letech se projevil cenový vzrůst osiva, který je způsoben především tím, že se začaly používat nové vyšlechtěné tolerantní odrůdy cukrové řepy a došlo rovněž k jejich lepšímu moření. Po té byl zaznamenán

pokles, jelikož se projevila vzájemná spolupráce Svazu pěstitelů cukrové řepy ČR a cukrovarů, kteří společně vyvinuli tlak na dodavatele osiv a dosáhli tak lepších nákupních cen. To představovalo jednu z dalších možných cest na snižování nákladů pěstování cukrové řepy. V této době se cena osiv drží na poměrně stejné úrovni. (Pulkrábek a Šoller, 1993)

Požadavky cukrovky na výživu jsou velmi specifické. Příjem živin nad rámec potřeby je škodlivý, zhoršuje ekonomiku a ztěžuje její zpracování na cukr. Obzvláště hnojení dusíkem je dvousměrné, podporuje sice růst listů (při nadbytku ovšem na úkor výnosu řepy) ale také snižuje cukernatost. V tomto případě je hnojení otázkou optimalizace, nalezení nejlepší kombinace mezi příznivými a nežádoucími účinky hnojiv. Jako hlavní předpoklad pro optimalizaci růstu cukrové řepy je znalost zásoby půdních živin. V současné praxi převažují hnojiva kupovaná (95 %) nad vlastními hnojivy, což je důsledek toho, že podniky ruší živočišné výroby. (Chochola, 2004)

Také mzdové náklady zaznamenávají výraznou změnu. V přehledu let můžeme vidět kolísání a v roce 2012 se náklady dostaly na částku 13 776 Kč/ha. „Mzdové náklady“ jsou největší položkou nákladů, dosahují 19 % z celkových nákladů. Druhou významnou složku nákladů představují „Ostatní přímé náklady a služby“ s 18 %. Třetí nejvýznamnější složkou jsou „Prostředky ochrany rostlin“ podílející se 16% podílem celkových nákladů vynaložených na pěstování řepy. (Pulkrábek a Šoller, 1993)



Obrázek 6: Podílová struktura nákladů cukrovky v roce 2013

3. 4. 1. 1 Porovnání klasické a minimalizační technologie v rámci nákladů

Na území České republiky bylo vybráno 11 zemědělských podniků, ve kterých je pěstována cukrovka.

V uvedených podnicích je cukrovka pěstována těmito technologiemi:

1. *Tradiční technologie* – orba a organické hnojení
2. *Tradiční technologie* – orba bez organického hnojení
3. *Minimalizační technologie* – s organickým hnojením (většinou dvě podmínky & dlátování)
4. *Minimalizační technologie* – bez organického hnojení (dvě podmínky & dlátování)

Nákladová analýza byla provedena pro všechny uvedené varianty zpracování půdy. Individuální technologie zpracování půdy se liší obzvláště způsobem základního zpracování půdy. Pro řešení byly vybrány postupy, které se zkouší nebo jsou již v zemědělské praxi uplatňovány. Náklady jsou počítány jako přímé. Není do nich tedy započítán pronájem půdy, daň z půdy a režijní náklady podniků. Z nákladů na hnojení chlévským hnojem je k cukrovce počítáno pouze 40 %. (Šařec a kol., 2006)

Tabulka 7: Přehled průměrných výnosů a nákladů při pěstování cukrovky v letech 2003 až 2005

Technologie	Počet měření	Výnos bulev při 16% cukernatosti [t.ha ⁻¹]	Celkové přímé náklady [Kč.ha ⁻¹]
1.	14	65,34	32 793
2.	3	50,57	30 817
3.	16	66,40	32 074
4.	3	57,63	27 851
Průměr	36	59,99	30 884

Zdroj: Petr Šařec a kol., 2006

Přímé náklady na 1 ha dosáhly nejlevnější čtvrtá varianta. Nejnižší náklady na jednotku produkce byly také u poslední varianty, tj. minimalizační technologie bez organického hnojení. Nikterak výrazný cenový rozdíl měla tradiční varianta s orbou a s organickým hnojením. V předchozích letech je nejhůře hodnocena varianta klasická bez organického hnojení, která měla nejnižší výnos a nejvyšší náklady na 1 t bulev.

Srovnání dvou předchozích let byly uvedené náklady relativně nižší. (Šařec a kol., 2006)

4 ROZBOR LEGISLATIVNÍCH OPATŘENÍ

4.1 Společná organizace trhu s cukrem

Od roku 2000 až do doby vstupu do Evropské unie Česká republika uplatňovala regulaci trhu s cukrem prostřednictvím kvót členěných na tuzemský a vývozní podíl stanovením minimálních cen cukrové řepy a cukru a zajištěním základní ochrany trhu před dovozy. Systém regulace byl v rozsahu, který umožňoval český právní řád a liberální podmínky trhu. Po vstupu do EU, tj. od 1. 5. 2004, ČR plně začala používat pravidla Společné organizace trhu v odvětví cukru. Výkonnou organizací trhů s cukrem je národní intervenční agentura, u nás SZIF. (Hanák a kol., 2004)

4. 1. 1 Společná zemědělská politika

Společná zemědělská politika, zkratkou SZP (*CAP – The Common Agricultural Policy*), vznikla v 50. letech 20. století. V roce 1957 Římská smlouva vymezila několik cílů pro zemědělství, hlavní zásady a časový rámec, kdy měl být celý systém vytvořen.

Boučková a kolektiv (2012) uvádí tyto základní cíle a principy Společné zemědělské politiky:

- pomocí technického rozvoje zvýšit produktivitu zemědělství a optimálně využívat výrobní faktory, zejména pracovní síly,
- zvýšit individuální výdělky zemědělců a tak zajistit spravedlivé životní úrovně zemědělského obyvatelstva,
- stabilizace trhů,
- pravidelné zásobování zemědělskými výrobky,
- zajištění úměrné ceny pro spotřebitele.

Principy SZP:

- *jednota trhu* – volný pohyb zemědělských výrobků po celém území Evropského společenství,
- *preference společenství* – domácí výrobci by měli být ochraňováni před zahraničními konkurenty,

- *finanční solidarita* – výdaje na SZP jsou hrazeny ze společných zdrojů (rozpočtů Evropského společenství).

SZP byla uvedena do praxe v roce 1962, dohoda z ledna téhož roku upřesňovala, jak bude SZP fungovat v praxi. Roku 1968 se zavedly jednotné ceny, což následně vytvořilo jednotný trh pro zemědělské výrobky bez celních bariér a národních dotací. Zemědělská produkce a její volný pohyb se uskutečňoval za společných, administrativně určených cen.

Byl vytvořen institut intervenční ceny, který zaručoval domácím výrobcům minimální cenu, za kterou prodají svou produkci, snížili-li se tržní ceny zemědělských produktů pod intervenční cenu. Také jsou intervenční místa, která jsou povinna nakupovat nadbytečnou produkci, a to do té doby, dokud se tržní ceny nestabilizují. Když výrobce své produkty vyveze a na světovém trhu za ně dostane nižší cenu než intervenční, pověřená organizace mu vyplatí rozdíl mezi zaručenou intervenční cenou a dosaženou vývozní cenou (vývozní subvence). Producenti jsou chráněni proti nízkým dovozním cenám, tato ochrana funguje na bázi tzv. variabilního poplatku. Nejnižší přípustná cena dováženého produktu se vždy ohlašuje pro dané období – tzv. prahová cena. Prahová cena je odvozována od cílové ceny, kterou určuje Komise na celý rok, případně několik let. (Mze, 2014)

Evropský zemědělský orientační a záruční fond pro zemědělství (EAGGF nebo též FEOGA) byl vytvořen pro financování tohoto systému. Fond má svou záruční část, která se používá právě k dotování zemědělské produkce a tvoří hlavní část fondu. Orientační část směřuje finanční prostředky do strukturálních změn v zemědělství. Původním předpokladem bylo, že fond bude sám sebe financovat, což se však neuskutečnilo. Růst produkce byl podporou zemědělství natolik podnícen, že Společenství brzy přestalo být závislé na dovozu a naopak zemědělskou produkci začal vyvážet. Příjmy EAGGF z variabilních přírážek byly sníženy kvůli menším dovozům. Natož se výrazně zvýšily dotace na větší domácí výrobu, skladování a export. Fond své deficity vyrovnával z rozpočtu Společenství, což vyvolalo tlak na získání nových zdrojů rozpočtu Společenství.

Na straně dovozu a dotování zemědělských dotací vyvolaly ochranářské praktiky kritiku zahraničních partnerů, zejména USA. Zemědělské dotace a jejich problematika se tak staly hlavním tématem jednání Uruguyského kola rozhovorů GATT o liberalizaci

světového obchodu. Při srovnání tehdejšího objemu dotací na zemědělce se ale ukázalo, že se Společenství zdaleka nedotovalo zemědělství nejvíce. (Mze, 2014)

SZP má za sebou hodně úspěchů, ale přesto je často kritizována. Během několika let, prošla 3 reformami:

1. McSharryho reforma

Hlavně podnítila změnu v systému vyplácení zemědělských podpor, a to jako úbytek cenových dotací a udržení patřičného příjmu zemědělců, posílení dotací týkajících se výrobních faktorů. Reforma ovlivnila, pěstování obilnin a produkci hovězího masa, méně pak mléka, másla, tabáku a jehněčího masa, ostatní oblasti byly téměř nedotčeny.

Prahové a intervenční ceny byly reformou sníženy, zavedly se kompetenční platby, orientace na omezení objemu výroby, uvádění půdy do klidu, postupné snižování stavu dobytka, podpoření odchodu zemědělců do předčasného důchodu. (Bečvářová, 2001)

2. Agenda 2000

Dokument s názvem „Agenda 2000 – za silnější a širší Evropu“ byla představena v červenci 1997. Je úzce spjata s rozšířením EU. V tomto dokumentu bylo identifikováno 5 oblastí, kde bude zapotřebí uskutečnit reformy, jednou z nich byla i SZP.

Evropská komise zjistila z analýzy zemědělského sektoru, že ve většině nových členských zemí existovaly před vstupem do Evropské unie značné rozdíly v cenách hlavních zemědělských komodit (ve smyslu nižších než v Unii). Téměř 40 – 50 % činil rozdíl u cukrovky a u cukru byl rozdíl o něco menší. V textu se poukazovalo na to, že cenové rozdíly u cukru mají být odbourávány ve střednědobém výhledu, a to ve výši 20 – 30 %. Okamžité vyrovnání cen (tj. úplné zapojení do SZP od prvního dne) v nových přistupujících zemích by způsobilo značný nárůst cen surovin. V těchto zemích by byly cukrovary vystaveny i konkurenčnímu tlaku jednotného trhu. Po zavedení kvót by následovalo poškození domácí poptávky, tím by se hromadily přebytky cukrovarnických výrobků.

Roku 1999 v březnu byla přijata druhá reforma. Reformy a jejich principy: snížení cenových podpor, záruka slušné životní úrovně zemědělců, podpora tržní orientace

zemědělců, nezávadnost a kvalita potravin, důraz na ekologické cíle, rozvoj venkova. (Fojtíková, 2008)

3. Fishlerova reforma (Mid-term Review)

Poslední reforma SZP byla přijata 26. 6. 2003, jejím prvotním cílem bylo vyhodnotit předcházející reformu a nastolit další kroky, avšak z toho vznikla další reforma.

Podle Bečvářové (2008) mezi rozhodující principy Fishlerovy reformy můžeme zařadit následující opatření:

- Byly odstraněny vazby na produkci (decoupling)
 - zavedení jednotné platby na farmu v původní EU 15 + Slovinsko a Malta, SPS
 - jednotná platba na plochu, SAPS, u zbývajících přistupujících členských zemí
- Respekt vůči standardům na úrovni platby (cross-compliance)
- Modulace – přesun přímých podpor zemědělcům z I. pilíře SZP do II. pilíře SZP, orientujícího se na rozvoj venkova
- Finanční disciplína (agresivita)
- Venkovský rozvoj
- Poradenský systém (audit farm)

Česká republika je dnes plnohodnotnou součástí podílející se na aktuálních problémech a na řešení navrhovaných reformních kroků v některých významných sektorech zemědělské výroby a rozvoje venkova, z nichž jeden z významných je cukerná reforma. (Mze, 2014)

4. 1. 2 Zavádění tržního pořádku v ČR

V České republice se o regulaci trhu s cukrem začalo jednat již v roce 1999. K této regulaci jsme přistoupili ze dvou zásadních důvodů. Ten první důvod byl výsledek restrukturalizace cukrovarnického průmyslu, který byl nepochybně pozitivní záležitostí, ale měl zároveň za důsledek téměř desetileté zmatené působení nevázaného trhu v této komoditě. Celá oblast se postupně dostala do svízelné situace, což v konečném

důsledku dopadlo i na samotné pěstitele cukrovky. Nežádoucí vývoj pokračoval a byl ještě navíc umocněn značnými dovozy cukru do ČR, např. z Polska. Důvodem druhým byly závazky České republiky v rámci preparace právního prostředí a organizačně administrativní skladby nutné pro vstup do EU. (Kolář, 2008)

4. 1. 3 Systém společné organizace trhů v odvětví cukru

EU patří Systém Společné organizace trhu v odvětví mezi nejsložitější a administrativně nejrozsáhlejší tržní opatření realizované v rámci Společné zemědělské politiky. Hlavním cílem je omezení dopadů z nízké konkurenceschopnosti řepného cukru ve srovnání s třtinovým na světovém trhu a zajištění odpovídající podpory pěstitelů cukrové řepy a výrobců cukru v EU. Tento systém byl funkčně zahájen v roce 1968, kdy došlo k prvnímu rozdělení produkčních kvót mezi tehdejší státy Evropského společenství (Belgie, Francie, Itálie, Lucembursko, Německo a Nizozemsko). (Hanák a kol., 2004)

Základním regulačním prvkem je limitování produkce cukru prostřednictvím produkčních kvót. Každý členský stát EU získal národní kvótu výroby cukru jako součet kvóty A + B, kdy kvóta A představovala produkci uplatnitelnou pro vnitřní spotřebu státu a kvóta B produkci, na kterou pokud nebyla užita na vnitřním trhu EU, mohl členský stát při vývozu mimo EU zažádat o vývozní náhradu. (Hanák a kol., 2004)

V hospodářském roce 2013/2014 na území České republiky působí 5 podniků, mezi které je rozdělena kvóta v celkové výši 372 459,207 tun. Kvóta pro ČR je stanovena v příloze VI nařízení Rady (Evropského společenství) č. 1234/2007, v platném znění. V následující tabulce jsou jednotlivé podniky zpřehledněny i s jejich výkonem v jednotlivých letech.

Tabulka 8: Přehled jmenovitých výkonů cukrovarů ve zpracování řepy

Název skupiny	Cukrovar	Výkon				
		2009/10	2010/11	2011/12	2012/13	2013/14
		(t/dř.)	(t/dř.)	(t/dř.)	(t/dř.)	(t/dř.)
Tereos TTD, a. s.	Dobrovice	14 000	14 000	14 000	14 000	14 300
	České Meziříčí	7 000	7 000	7 000	7 000	7 300
	celkem	21 000	21 000	21 000	21 000	21 700
Moravskoslezské cukrovary, a. s.	Hrušovany	4 900	4 900	4 900	4 900	4 900
	Vávrovice	3 500	3 600	4 000	3 700	3 700
	celkem	8 400	8 500	8 900	8 600	8 600
Cukrovar Vrbátky a. s.	Vrbátky	2 000	2 000	2 000	2 000	2 000
Litovelská cukrovarna, a. s.	Litovel	2 100	2 300	2 300	2 500	2 500
Hanácká potravinářská společnost s.r.o.	Prosenice	2 300	2 300	2 300	2 300	2 000
ČR - průměr		5 114	5 157	5 214	5 200	5 257
ČR – celkový jmenovitý výkon		35 800	36 100	36 500	36 400	36 800
ČR jmenovitý výkon/I společnost		7 160	7 220	7 220	7 280	7 360

Zdroj: SVZ

Tabulka 9: Rozdělení kvóty pro rok 2014/2015 pro jednotlivé podniky

	Celková kvóta (t)
Tereos TTD, a. s.	208 715,651
Moravskoslezské cukrovary, a. s.	93 973,208
Cukrovar Vrbátky a. s.	21 989,012
Litovelská cukrovarna, a. s.	22 596,848
Hanácká potravinářská společnost, s. r. o.	25 184,488
Celkem	372 459,207

Zdroj: SZIF

4. 2 Mezinárodní srovnání komoditních vertikál

Náš cukrovarnický průmysl je závislý více než jiné zpracovatelské obory na uspokojivých a kvalitních dodávkách cukrové řepy (surovina, která se nedá dlouhodobě skladovat, která v našich klimatických podmínkách není schopná substituovat,

a náklady vynaložené na dopravu jsou v rozporu s transportem ze vzdálenějších zemí). (Pokorná a kol., 2011)

V další části je zhotovena analýza základních ukazatelů českého řepářství, které jsou porovnány s výsledky, kterých dosahují země EU 15.

4. 2. 1 Vývoj ploch a výnosů cukrové řepy

Česká republika po roce 1989 zaznamenala výrazný pokles sklizňových ploch určených pro cukrovku. Z původních 120,13 tis. ha v roce 1990 se do roku 2007 snížily na 54 tis. ha, tedy o 55 %, avšak více jak 9,8 tis. ha cukrové řepy bylo použito na bioethanol, celková plocha cukrovky by tím pádem poklesla o více než 63 %.

Tabulka 10: Porovnání sklizňových ploch cukrovky (ha)

Země/Rok	2009	2010	2011	2012	2013
Česká republika	52 465	56 388	58 328	61 200	62 400
Rakousko	43 860	44 841	46 580	49 400	50 800
Belgie	62 740	59 303	62 199	61 600	59 800
Polsko	199 936	206 407	203 512	212 018	193 700
Francie	373 353	383 763	393 134	389 558	393 600
Německo	383 600	367 000	398 100	402 100	357 400
Ostatní země EU 15	363 325	356 465	348 133	337 600	331 658

Zdroj: FAO

Z tabulky můžeme vyčíst, že v EU 15 došlo k poklesu ploch cukrovky (v důsledku cukerní reformy). V číselné hodnotě je to pokles o 31 667 ha. K největšímu poklesu došlo v Polsku a to o 121 113 ha. Většina zemí úbytek ploch cukrové řepy pro výrobu cukru kompenzovala plochami cukrovky pro nepotravinářské využití – zejména pro výrobu bioethanolu. Mezi evropské leadery patří také Francie, ostatní státy, např. Německo a Španělsko, vyrábějí etanol především z obilí, přestože je v poslední době prezentována celá řada nových nebo staronových projektů, které zčásti počítají se zpracováním cukrovky, či produktů z ní vyrobených (např. Belgie, Rakousko, Německo). Právě nepotravinářské využití cukrové řepy by mohl zastavit negativní trend snižování sklizňových ploch v EU.

Tabulka 11: Porovnání výnosu bulev mezi jednotlivými státy ($t \cdot ha^{-1}$)

Země/Rok	2006	2009	2012	2013	průměr
Česká republika	51,48	57,91	63,22	59,99	58,15
Rakousko	63,28	70,29	63,43	68,22	66,30
Belgie	68,35	82,66	88,29	74,07	78,34
Polsko	43,79	54,26	58,25	54,68	52,74
Francie	78,75	94,08	86,48	85,40	86,17
Německo	57,74	67,57	69,36	63,87	64,63
Ostatní země EU 15	59,93	64,85	56,91	56,70	59,59

Zdroj: FAO

Z výše uvedené tabulky vyplývá, že nejvyšších výsledků dlouhodobě dosahuje Francie, která v průměru dosahuje hodnoty okolo 82 tun bulev/ha, což je v porovnání s Českou republikou kolem 40 % více. Avšak můžeme také pozitivně hodnotit náš stoupající trend, který se podobá trendu EU 15.

5 MATERIÁL A METODIKA

Sledování probíhalo na polní pokusné stanici Mendelovy univerzity v Žabčicích na polních pokusu AGRO2.

5. 1 Půdní a klimatické podmínky stanoviště

Tato lokalita, konkrétněji výše zmíněné Žabčice – Obora, je v Dyjsko-svrateckém úvalu, který je z větší části tvořen neogenními sedimenty.

Výrobní oblast spadá do kukuřičné výrobní oblasti a půdy jsou jílovitohlinité, fluvizem glejová vzniklá na nivním sedimentu řeky Svratky. Pod humusovým horizontem můžeme nalézt substrát tvořený naplaveným materiálem. Projevy glejového procesu jsou patrné od hloubky 0,60 m. V průběhu roku kolísá podzemní voda mezi 0,80 – 2,50 m pod povrchem. Co se týče zrnitosti a jeho složení, jedná se o půdy těžké až velmi těžké. Naměřené pH je 6,7 a obsah fosforu, draslíku a hořčíku je dobrý a obsah humusu se pohybuje okolo 2,5 %.

5. 2 Polní pokus AGRO2

Pokusné varianty s cukrovou řepou jsou součástí polního pokusu AGRO2. Polní pokus AGRO2 by měl být „modelovým příkladem“ konkurenceschopného hospodaření v sušších podmínkách.



Obrázek 7: *Letecká fotografie pokusné stanice se zákresem polního pokusu AGRO2 a červeně označeným honem s cukrovou řepou v roce 2013*
Zdroj: KTB, Blučina

- Osevní postup:**
1. Vojtěška – V1
 2. Vojtěška – V2
 3. Ozimá pšenice – OP1
 4. Kukuřice setá (silážní) – KS*
 5. Ozimá pšenice – OP2
 6. Cukrovka – CU*
 7. Ječmen jarní - JJ

* cukrovka a kukuřice jsou hnojeny chlévským hnojem v dávce 25 t/ha

5. 2. 1 Varianty zpracování půdy

I – klasické zpracování půdy

- *podmítka* – byla provedena dlátovým podmítačem Kverneland (hloubka cca 10 cm), provedeno co nejdříve po sklizni
- *orba* – středně hluboká (20 – 24 cm) – otočným oboustranným pluhem Lemken
- *předseťová příprava půdy* - secí kombinací Accord na hloubku setí
- *setí* - přesnosecím strojem Kleine

II. – minimalizace zpracování půdy

- *podmítka* - systém 1 - 2 podmítky (po sklizni, podobně jako u klasického zpracování půdy a zapravení chlévského hnoje)
- *předseťová příprava půdy* - secí kombinací Accord na hloubku setí
- *setí* – přesnosecím strojem Kleine

III. – minimalizace zpracování půdy (přímé setí)

Standardní půdoochranné zpracování půdy u ostatních pěstovaných plodin v osevním postupu spočívá v přímém setí. Výjimku tvoří právě cukrovka, ke které je aplikován chlévský hnůj. Proto i u této varianty musíme použít kypřič na jeho zapravení.

- *kypření* - zapravení hnoje podmítačem Kverneland do hloubky 15 cm
- *setí* - cukrovky na konečnou vzdálenost strojem Klein

5. 2. 2 Osivo a výsev

Nastavení výsevu na secím stroji byl proveden dle návodu k příslušnému stroji. Před vlastním nastavením secího stroje na příslušný výsevek bylo nutné provést výpočet normy výsevu na základě kvalitativních parametrů osiva:

- čistota osiva (č) v %,
- klíčivost (k) v %,
- HTS v g.

Tabulka 12: Odrůdy a počet rostlin na ha

Plodina	Odrůda	Počet rostlin na 1ha
Vojtěška setá	Marava	8 000 000
Pšenice ozimá	Sultan	4 000 000
Ječmen jarní	Bojos	4 000 000
Cukrovka (2012, 2013/2014)	Lucata/Monzum	110 000
Kukuřice silážní	Cubic	90 000

5. 2. 3 Výživa cukrovky

U všech variant zpracování půdy byl na podzim aplikován chlévský hnůj v dávce 25 t/ha. Před setím je hnojena 60 kg N (ledek amonný s vápencem 27 %) a během vegetace ve 3. – 4. listu 40 kg N (ledek amonný s vápencem 27 %. Hnojení fosforem a draslíkem – 90 kg P₂O₅ a 120 kg K₂O každý rok. Dávky fosforu a draslíku byly stanoveny dle násobenosti půdy a odběru sklizní s navýšením o 20 až 30 % (suché podmínky stanoviště). Použitá hnojiva – superfosfát (19 %) a draselná sůl (60 %).

5. 2. 4 Ochrana proti chorobám, škůdcům a plevelům

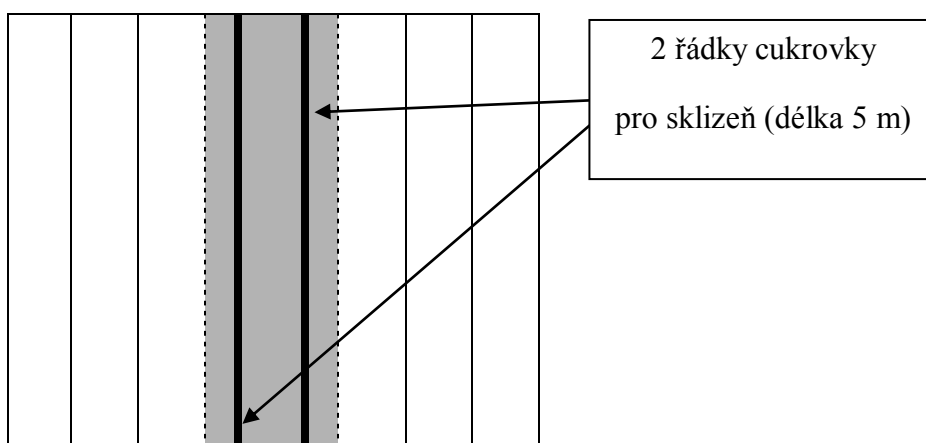
Ochrana rostlin byla provedena vždy dle aktuální platné metodiky Státní rostlinolékařské zprávy. Konkrétní ochrana pro dané zpracování a rok je uvedena v polních denících (viz. Přílohy).

5. 2. 5 Sklizeň

U každé varianty byly celkem 3 pásy různého zpracování půdy. Na 4 odběrových parcelách (opakování) se provedla sklizeň bulev cukrovky. Celkem tedy $3 \times 4 = 12$ odběrů. Velikost odběrové parcely je $0,9 \times 5 \text{ m} = 4,5 \text{ m}^2$ (viz plánek níže). Prakticky se jedná o sklizeň bulev z 2 řádků o délce 5 m. Stanovil se počet bulev a jejich celková hmotnost. Sklizené bulvy se uložily do pytlů a zvažily se.

Z každé varianty se odebraly 4 bulvy, u nichž se provedlo stanovení sušiny pomocí refraktometru. Odběr vzorku se provedl napříč střední části bulvy. První dva roky stanovení probíhalo pomocí refraktometru, avšak poslední rok se bulvy posílaly do laboratoře, kde sušinu stanovili dle standardní metodiky cukrovaru.

Cukernatost v % se vypočte vynásobením údaje o sušině koeficientem 0,83. Poté použijeme přepočtení výnosu na 16% cukernatost. Po stanovení výnosu se sklídily zbylé bulvy sklízecem a bulvy byly odvezeny do cukrovaru.



Obrázek 8: Náskres prováděné sklizně

Tabulka 13: Doba setí a sklizně cukrové řepy

	2011/2012	2012/2013	2013/2014
Datum setí	28. 3. 2012	23. 4. 2013	27. 3. 2014
Datum sklizně	11. 10. 2012	25. 10. 2013	10. 10. 2014

5. 2. 6 Průběh počasí

Měření meteorologických prvků bylo prováděno pomocí agroklimatické meteostanice (2 m – meteorologická budka) v areálu pokusných ploch. Měření je

vedeno podle příslušných předpisů ČHMÚ. Teplota a vlhkost vzduchu se měří kombinovaným čidlem firmy Vaisala HMP 35, resp. 45. Srážkoměr typu DELTA-T a MET-One měří úhrn srážek. Počasí je hodnoceno podle doporučení WMO a pohledu dlouhodobého normálu 1961 – 1990.

5. 2. 6. 1 Průběh počasí v roce 2012

Pokus byl zaset 28. 3. 2012 při průměrné teplotě vzduchu 13,7 °C. Duben prošel od mrazových až po tropické dny z pohledu teploty vzduchu. První srážky byly až v prvním květnovém týdnu. Květen byl srážkově podnormální ale teplotně nadnormální, tento měsíc byly zaznamenány dva mrazové dny, porost ale nebyl poškozen. Červen byl srážkově nadnormální, představoval 147,5 % červnového normálu a teplotně byl také nadnormální. Červenec a srpen byl teplotně nadnormální, kdy průměrná teplota neklesla pod 20 °C v září teplota už mírně klesla, co se srážek týče, tyto měsíce byly normální.

Za rok 2012 byla průměrná teplota vegetačního období (28. 3. – 11. 10.) 19,2 °C a suma srážek za vegetaci byla 311,3 mm. Vegetační období cukrovky za rok 2012 lze tedy z pohledu dlouhodobého normálu (1961 – 1990) hodnotit jako teplotně silně nadnormální (normál 16,8 °C) a srážkově normální (96,2 % normálu a to hlavně díky červnovým deštům). Dá se říci, že vegetační období roku 2012 nebylo z hlediska průběhu počasí příliš příznivé, což se následně odrazilo i na výši dosažených výnosů.

Tabulka 14: Přehled povětrnostních podmínek, teploty vzduchu a sumy srážek za rok 2012

Měsíc	Teplota	Suma srážek
I.	1,0	27,4
II.	-3,4	7,4
III.	7,0	2,4
IV.	10,8	19,8
V.	16,9	21,4
VI.	19,9	101,2
VII.	21,4	64,6
VIII.	21,2	43,0
IX.	16,2	40,2

5. 2. 6. 2 Průběh počasí v roce 2013

Pokus byl zaset 23. 4. 2013 při průměrné teplotě vzduchu 14,3 °C. Duben byl srážkově i teplotně normální. Avšak bylo zaznamenáno 5 dní mrazových a minimální

teplota vzduchu 6,7 °C, ale i stejný počet letních dní, kdy teplota přesáhla 25 °C. První srážky proběhly až v květnu, který byl srážkově nadnormální. Červen byl normální i přesto, že byly 3 tropické noci a srážkově byl tento měsíc nadnormální. Celkem bylo zaznamenáno v červnu 14 dní se srážkami. Červenec byl pravým opakem předcházejícího měsíce. Srážkový úhrn byl minimální, pouhých 4,7 mm, tudíž mimořádně podnormální a teplotně mimořádně nadnormální s 12 tropickými dny. Za měsíc srpen byl dvakrát překonán teplotní rekord, kdy byla naměřena teplota vzduchu 39,5°C a srážkově byl tento měsíc normální. Září bylo teplotně normální, avšak srážkově nadnormální.

Roku 2013, průměrná teplota za dobu vegetace cukrovky (23. 4. – 25. 10.) byla 17,7 °C a suma srážek za vegetaci byla 367,9 mm. Celkově lze tedy vegetační období cukrovky roku 2013 z pohledu dlouhodobého normálu (1961 – 1990) hodnotit jako teplotně normální (normál 16,8 °C) a srážkově nadnormální (128,4 % normálu a to hlavně díky červnovým dešťům). Vegetační období roku 2013 můžeme zhodnotit z hlediska průběhu počasí za příznivé, což se následně odrazilo i na výši dosažených výnosů.

Tabulka 15: *Přehled povětrnostních podmínek, teploty vzduchu a sumy srážek za rok 2013*

Měsíc	Teplota	Suma srážek
I.	-1,0	20,2
II.	0,7	42,1
III.	1,8	40,8
IV.	10,6	20,2
V.	14,7	109,0
VI.	18,3	147,4
VII.	21,9	4,7
VIII.	20,4	43,6
IX.	14,0	63,2

5. 2. 6. 3 Průběh počasí v roce 2014

Pokus byl zaset 27. 3. 2014 při průměrné teplotě vzduchu 13,2 °C. Během velmi teplého března napršelo jen 5,6 mm a teploty byly nadprůměrné, to umožnilo brzké setí, ale dlouhé vzházení. V březnu bylo zaznamenáno 11 mrazivých dnů a pouhých 5 dní srážkových. Duben byl teplotně nadnormální, byly zaznamenány dva dny mrazové, kdy minimální teplota klesla na -3,4 °C a dva letní, kdy teplota stoupla na 25,5 °C. Srážky

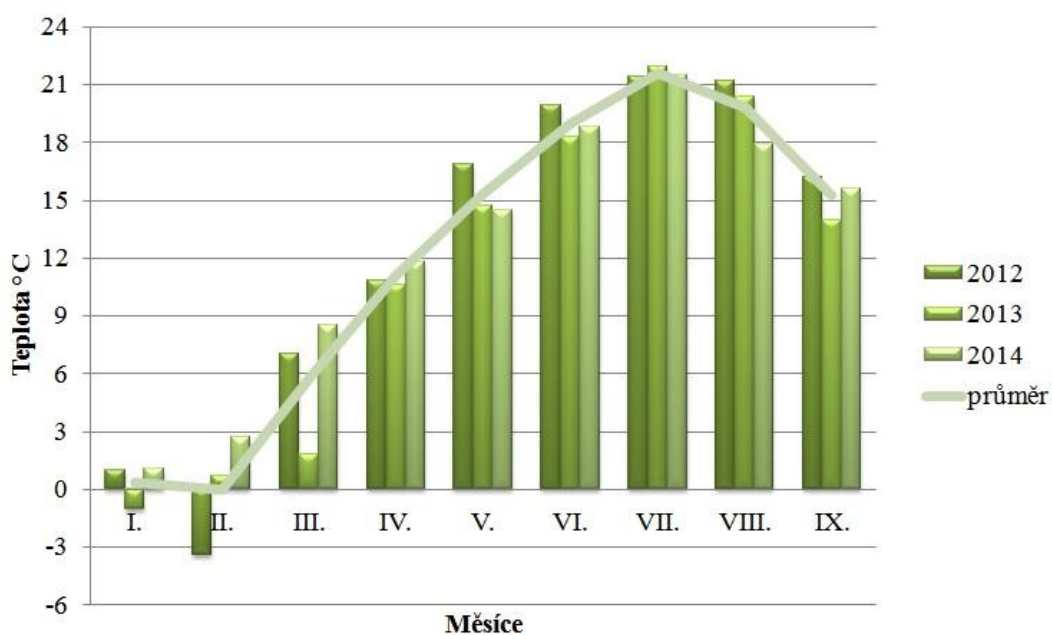
v dubnu byly podnormální, měsíční úhrn představoval 11,2 mm, to je pouhých 33,7 % normálu pro duben. Květen byl srážkově i teplotně normální. Červen se projevil teplotně nadnormálně, bylo naměřeno 8 dní tropických, maximální teplota dosáhla 36,8 °C. Srážkový úhrn byl podnormální, představoval 63,3 % normálu. Červenec byl teplotně silně nadnormální, tropických dnů bylo 13. Tento měsíc byl také srážkově nadnormální, kdy srážkový úhrn byl 85 mm, což představuje 148 % normálu. Srpen byl teplotně podnormální a srážkově nadnormální s úhrnem 113,6 mm, které zastupují 209,2 % srpnového normálu. Teplotně normální a srážkově mimořádně nadnormální bylo září. Měsíční srážkový úhrn činil 116,2 mm (327,3 % srážkového normálu pro září).

Za rok 2014 byla zaznamenána průměrná teplota za dobu vegetace cukrovky (27. 3. – 29. 10.) 12,5 °C a suma srážek dosahovala 472,4 mm. Vegetační období cukrovky roku 2014, lze zhodnotit dle dlouhodobého normálu (1961 – 1990) jako teplotně nadnormální (normál 16,8 °C) a srážkový úhrn byl zaznamenán jako normální (136 % nadnormálu). Můžeme říci, že vegetační období roku 2014 se dá zhodnotit z hlediska průběhu počasí za velmi příznivé, což můžeme pozorovat na výši dosažených výnosů.

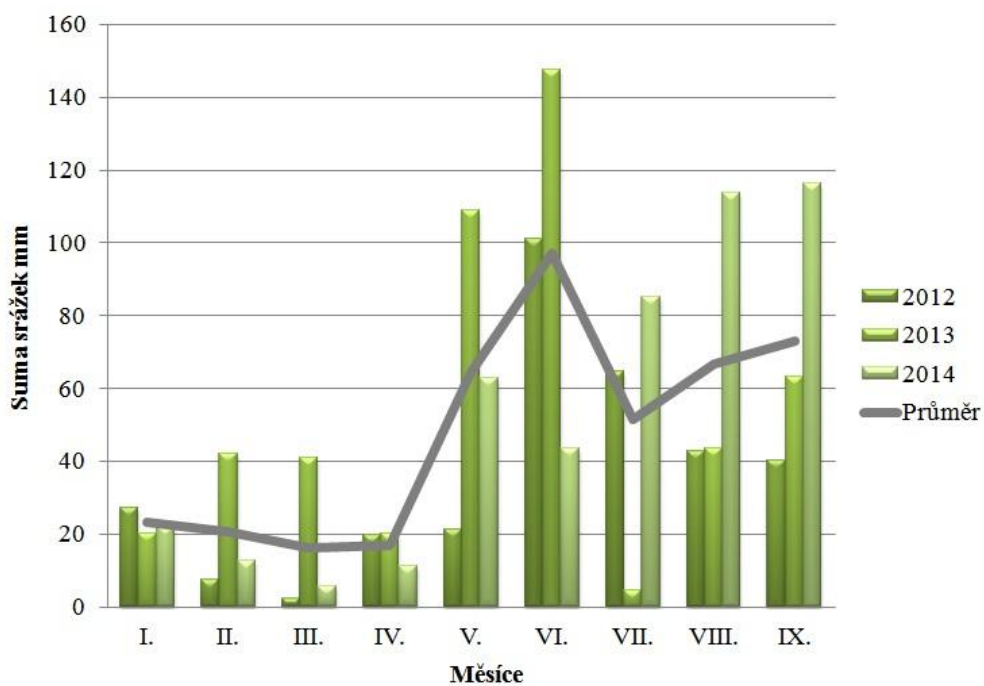
Tabulka 16: Přehled povětrnostních podmínek, teploty vzduchu a sumy srážek za rok 2014

Měsíc	Teplota	Suma srážek
I.	1,1	22,0
II.	2,7	12,6
III.	8,5	5,6
IV.	11,8	11,2
V.	14,5	62,8
VI.	18,8	43,4
VII.	21,5	85,0
VIII.	17,9	113,6
IX.	15,6	116,2

V následujících grafech je znázorněn přehled teplot a srážkových úhrnů za uplynulé měsíce v daných ročnících (2012 – 2014).



Obrázek 9: Teploty v jednotlivých měsících 2012 - 2014



Obrázek 10: Úhrn srážek za jednotlivé měsíce v letech 2012 - 2014

5. 3 Statistické vyhodnocení

V polním pokusu AGRO2 byly sledovány různé zpracování půdy v různých ročnících. Podmínky působící na jednotlivé způsoby zpracování půdy a ročníky jsou různé. V tomto případě nám statistické metody ukážou, zda existují rozdíly mezi jednotlivými způsoby a ročníky, tzn., že jsme porovnávali jejich průměry navzájem pro všechny možné páry.

Statistické metody, které umožňují provádět vícenásobné porovnávání středních hodnot, jsou soustředěny pod souhrnným názvem analýza rozptylu (*ANOVA – Analysis of Variance*). Tato metoda je založena na hodnocení vztahů mezi rozptyly porovnávaných výběrových souborů. Pro statistické vyhodnocování pokusu AGRO2 byl použit program Statistica 10.0.

5. 4 Ekonomika pokusu AGRO2

5. 4. 1 Náklady

Při sestavování kalkulací pro polní pokus AGRO2 se vycházelo z Polních deníků (viz Přílohy), ve kterých je zaznamenávána každá operace na poli i s danou částkou za práci a materiál. Pracovní operace a materiálové složky byly oceněny dle Normativu zemědělských výrobních technologií. Sledované nákladové položky se člení do variabilních nákladů, tím byl vypočten příspěvek na úhradu. Při kalkulaci se stanovil kalkulační úsek, v tomto případě to jsou hektary (ha).

5 4. 2 Výnosy

Výnosy bulev při 16% cukernatosti jednotlivých ročníků a způsobu zpracování půdy zjistíme ve výsledcích polního pokusu AGRO2 a následně je vynásobíme s danou cenou.

Ceny jsou dány cukrovarem v Hrušovanech nad Jevišovkou. Jedná se o tzv. minimální cenu při 16% cukernatosti.

2012: 26,29 €·t⁻¹ - 650,73 Kč·t⁻¹

2013: 26,29 €·t⁻¹ - 677,99 Kč·t⁻¹

2014: 26,29 €·t⁻¹ - 725,58 Kč·t⁻¹

Pro přepočet na Kč je standardně použit kurz za měsíc září (průměr za pracovní dny), tento kurz vyhláší ECB (Evropská centrální banka) jako specifický přepočtový kurz pro zemědělské komodity.

5. 4. 3 Příspěvek na úhradu

Příspěvek na úhradu bývá definován jako rozdíl výnosů a variabilních nákladů. Je to částka peněz, která zůstane z ceny výrobku po uhrazení jeho variabilních nákladů, případný další přebytek představuje zisk.

6 VÝSLEDKY

Výsledky sledování vlivu různého zpracování na výnos a cukernatost bulev cukrovky jsou uvedeny v následujících tabulkách.

Tabulka 17: *Vliv ročníku a zpracování půdy na počet rostlin, výnos chrástu, cukernatost a výnos bulev při 16% cukernatosti*

	Ročník	Varianta zpracování půdy	Počet rostlin na 1 ha	Výnos chrástu (t.ha ⁻¹)	Cukernatost (%)	Výnos bulev při 16% cukernatosti
1	2012	I.	108333	16,69	18,95	80,31
2	2012	II.	94444	17,48	19,12	82,97
3	2012	III.	113888	10,22	21,27	64,10
4	2013	I.	95555	23,63	16,25	92,30
5	2013	II.	98333	19,72	16,82	91,90
6	2013	III.	98333	22,88	17,30	91,07
7	2014	I.	101666	21,77	16,30	107,19
8	2014	II.	95000	19,72	16,60	97,34
9	2014	III.	106666	24,94	17,00	104,48

Tabulka 17 nám dává přehled o tom, jaký vliv mělo jak zpracování půdy, tak ročník na počet rostlin, výnos chrástu, cukernatost a výnos bulev při 16% cukernatosti. Nejdůležitější sledovaný parametr je výnos bulev, který dosáhl nejvyššího výsledku roku 2014 a to při I. způsobu zpracování (orba), výnos dosahoval hodnoty 107 t.ha⁻¹, zatímco nejnižších výsledků dosáhl v roce 2012 při III. způsobu zpracování (přímé setí), kdy hodnota byla prokazatelně menší a činila 64 t.ha⁻¹. Rok 2014 byl pro výnos bulev značně přínosný oproti jiným ročníkům, nejvíce zásluhy na tom mají srážky a průběh počasí, které roku 2014 bylo velice příznivé. Jak si můžeme povšimnout, rok 2012 byl právě naopak poznamenán nevyhovujícím průběhem počasí pro cukrovku a výnosy dosahovaly nejnižších hodnot ze všech ročníků. Hodnota cukernatosti byla nejvyšší v roce 2012 při III. způsobu zpracování (přímé setí), kdy dosahovala 21 %. Při I. způsobu zpracování (orba), kdy se provádí orba, dosáhla nejnižšího výsledku (16 %), konkrétněji roku 2013. Při hodnocení výnosu chrástu, nejvyššího výsledku dosáhl v roce 2014 při III. způsobu zpracování (přímé setí) 24 t.ha⁻¹. Nejméně dosáhl při stejném způsobu zpracování, ale roku 2012, kdy hodnota činila pouze 10 t.ha⁻¹. Počet rostlin na 1 ha nejvyšší hodnoty dosáhl roku 2012 při III. způsobu zpracování (přímé

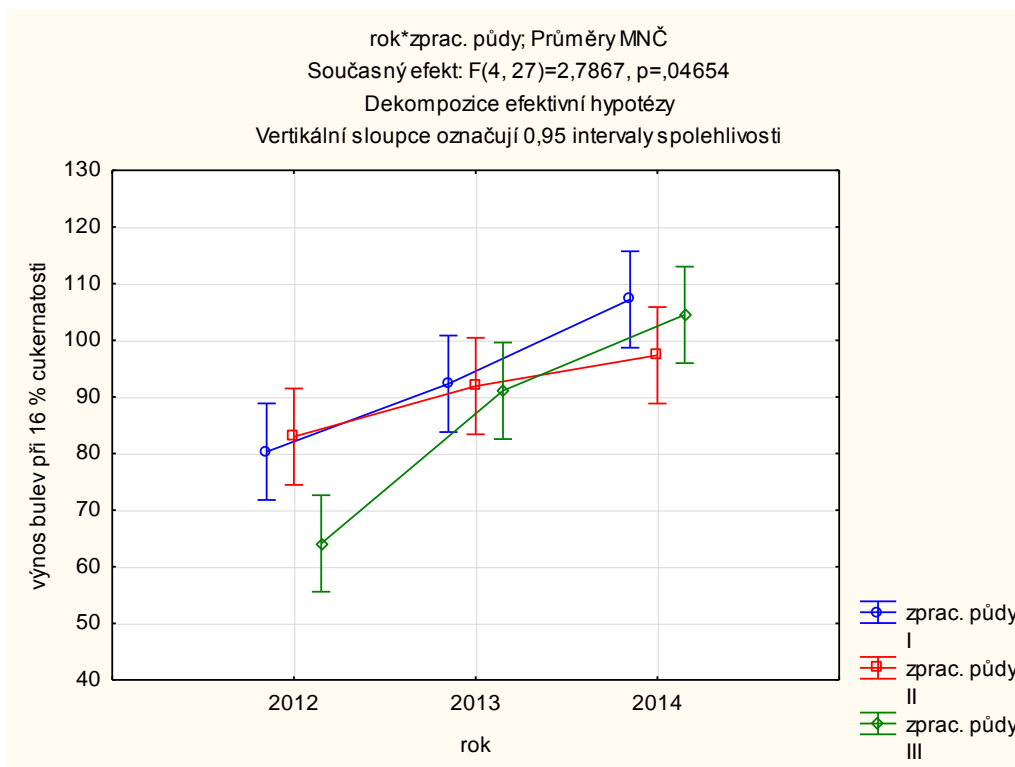
setí) 113 889 rostlin na 1 ha, nejnižšího výsledku bylo dosaženo stejný rok, ale při II. zpracování 94 444 rostlin na 1 ha.

6. 1 Vyhodnocení vlivu zpracování půdy na výnos bulev při 16% cukernatosti

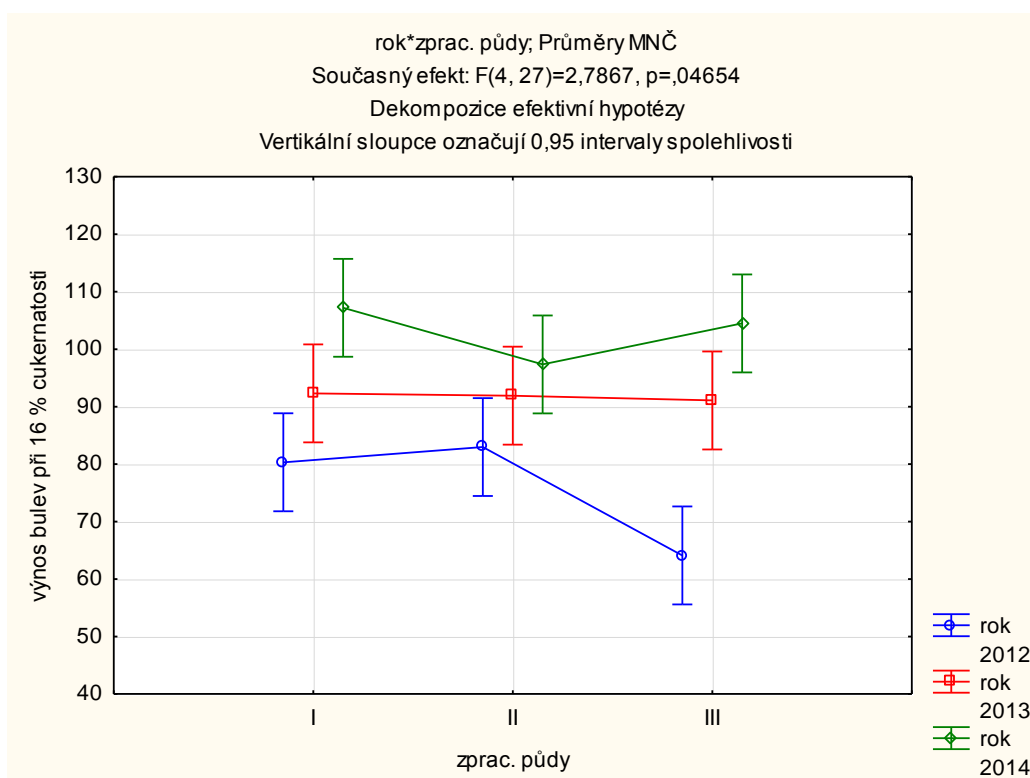
Pro zjištění výnosu bulev bylo vypracováno statistické zhodnocení. Statistické zhodnocení bylo provedeno pomocí analýzy rozptylu (ANOVA). Byl zjišťován statisticky průkazný rozdíl mezi jednotlivými variantami zpracování půdy pro cukrovou řepu.

Tabulka 18: ANOVA výnosu bulev při 16% cukernatosti

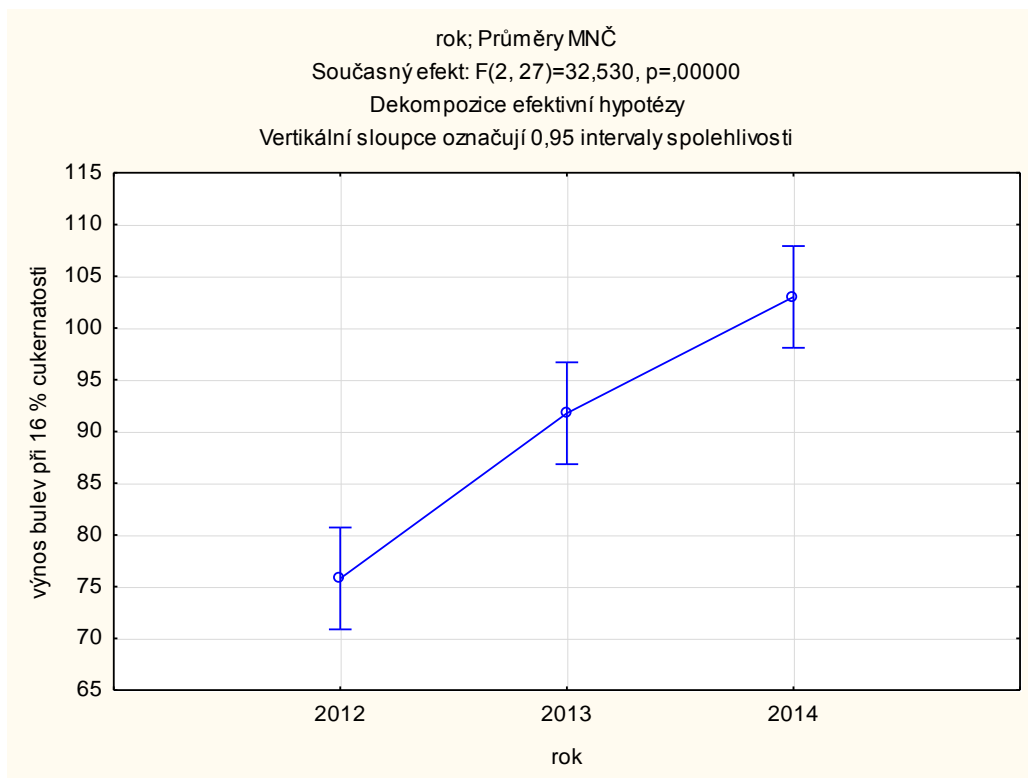
Efekt	Součet čtverců	Stupně volnosti	Průměrný čtverec	F	p
Absolutní člen	292825,3	1	292825,3	3449,613	0,000000
Zpracování půdy	276,0	2	138,0	1,626	0,213083
Rok	4488,0	2	2244,0	26,435	0,000000
Chyba	2631,5	31	84,9		



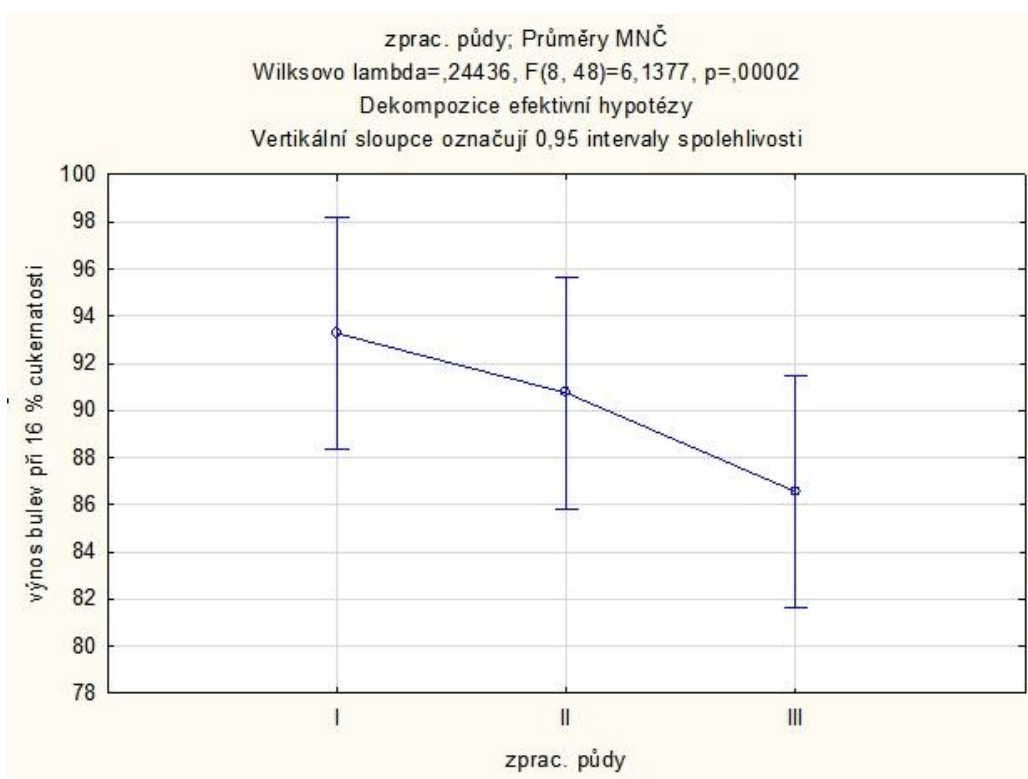
Obrázek 11: Vliv ročníku na výnos bulev při 16% cukernatosti v letech 2012 – 2014



Obrázek 12: Vliv zpracování půdy na výnos bulev při 16% cukernatosti



Obrázek 13: *Vliv ročníku na výnos bulev při 16% cukernatosti v letech 2012 - 2014*



Obrázek 14: *Vliv zpracování půdy na výnos bulev při 16% cukernatosti*

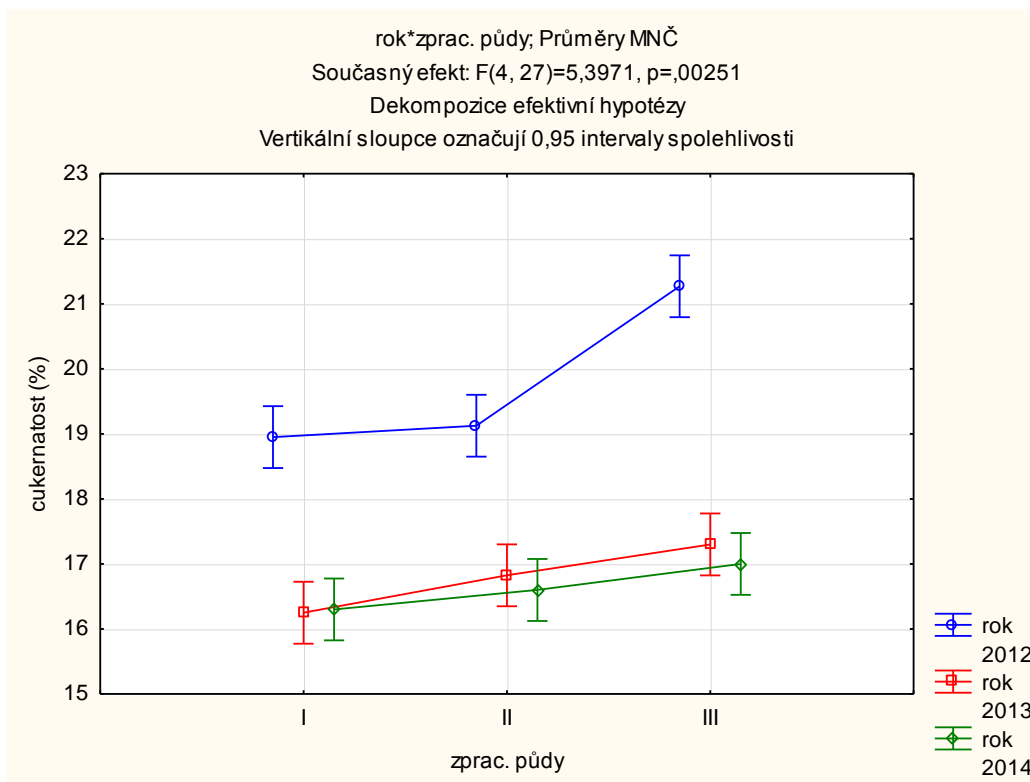
Vliv ročníku na výnos bulev při 16% cukernatosti byl statisticky průkazný. Sledování jednotlivých let nám přineslo rozdílné výsledky, kdy nejvyšší průměrný výnos za rok, byl v roce 2014, který činil 103 t.ha⁻¹. Druhého nejvyššího výsledku dosáhl průměrný výnos roku 2013 a to 91,7 t.ha⁻¹. Nejnižší výsledek nesl rok 2012, kdy průměrný výnos dosahoval 75 t.ha⁻¹.

Vliv zpracování půdy na výnos bulev nebyl statisticky průkazný. Nejvyššího průměrného výnosu dosahovala I. varianta zpracování půdy a to klasické, kdy se provedla orba a výnos dosáhl hodnoty 93,2 t.ha⁻¹. Jako druhá nejlepší varianta se prokázala II. pomocí minimalizačního zpracování, přičemž byl průměrný výnos 90,7 t.ha⁻¹ a nejnižších výnosů dosahovalo III. zpracování pomocí minimalizační technologie (přímé setí), v tomto případě výnos dosahoval hodnoty 86,5 t.ha⁻¹.

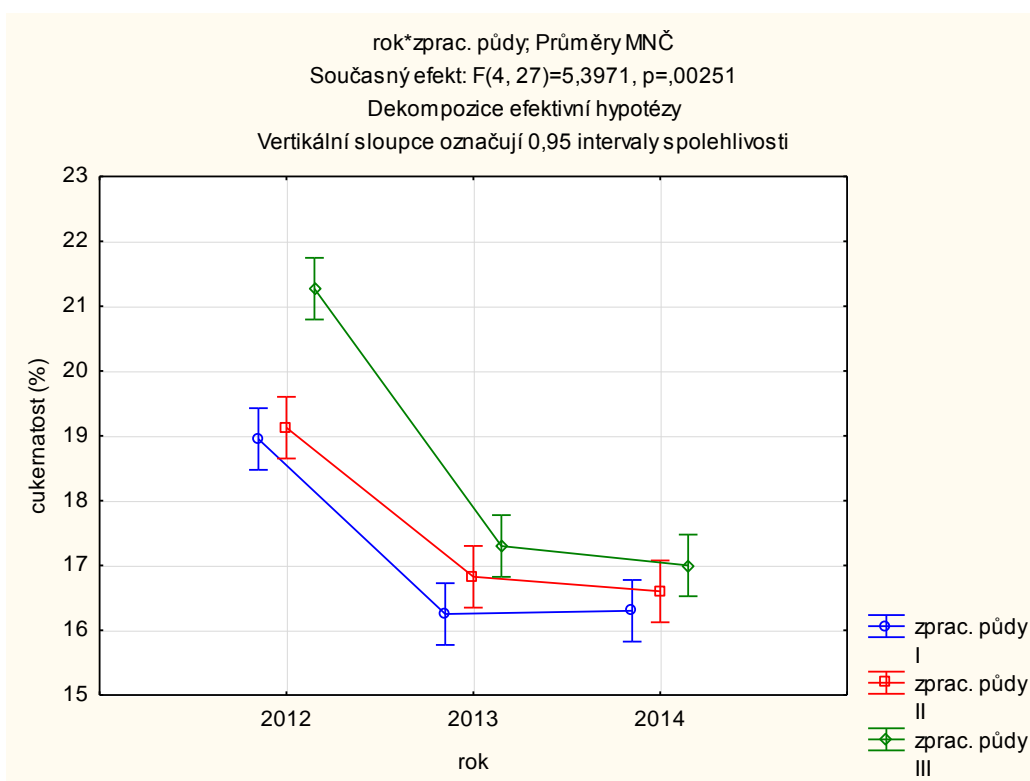
6. 2 Vyhodnocení vlivu zpracování půdy na cukernatost

Tabulka 19: ANOVA Cukernatosti

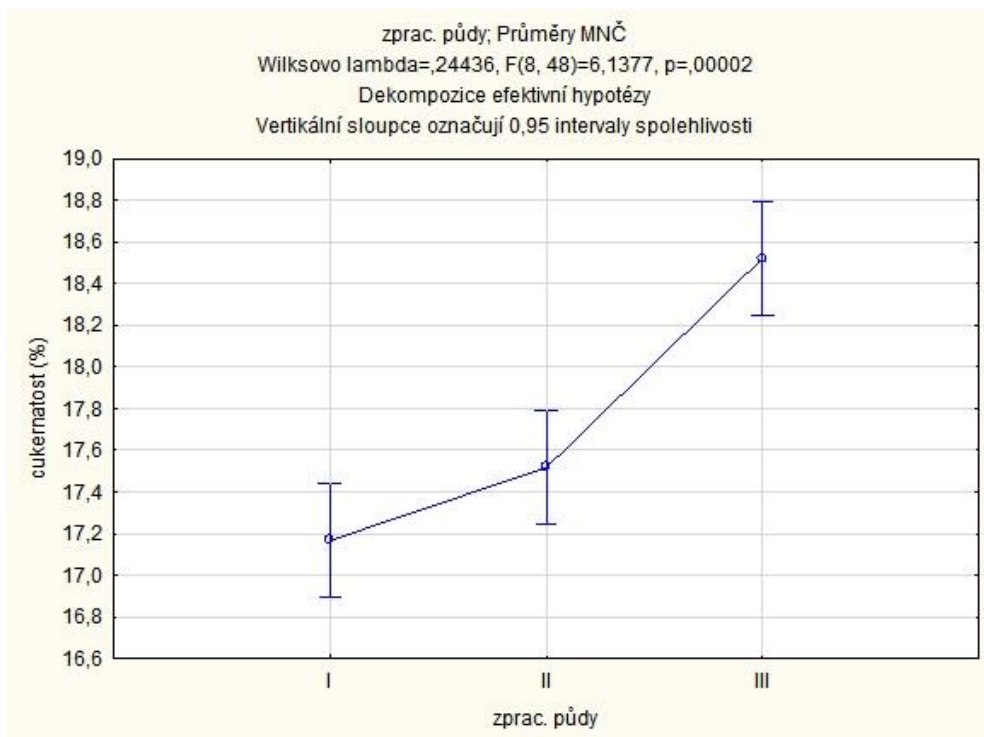
Efekt	Součet čtverců	Stupně volnosti	Průměrný čtverec	F	p
Absolutní člen	11323,80	1	11323,80	33580,20	0,000000
Zpracování půdy	11,91	2	5,95	17,65	0,000008
Rok	75,51	2	37,75	111,96	0,000000
Chyba	10,45	31	0,34		



Obrázek 15: *Vliv zpracování půdy na cukernatost*



Obrázek 16: *Vliv ročníku na cukernatost*



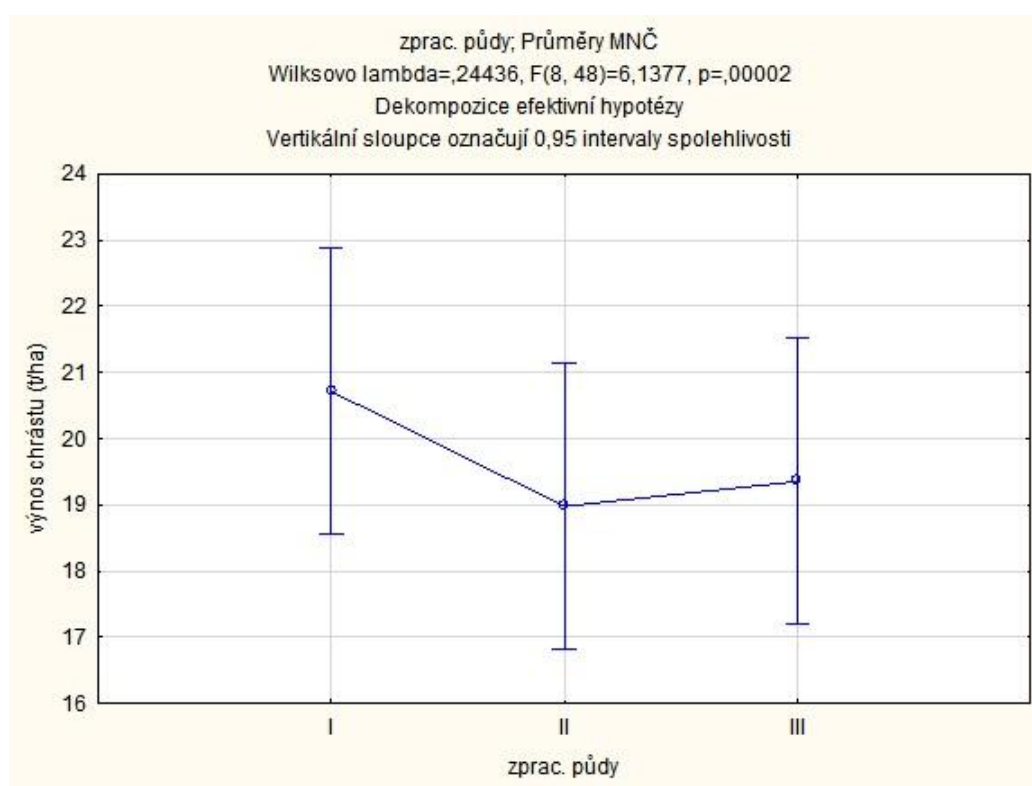
Obrázek 17: Vliv zpracování půdy na cukernatost

Rozdíly mezi jednotlivým zpracováním půdy v průměru tří let byly statisticky průkazné. Nejvyšší cukernatosti se dosáhlo při zpracování pomocí III. varianty, kdy cukernatost byla 18,5 %. Druhý nejvyšší výsledek 17,5 % patří II. variantě zpracování. A nejnižšího výsledku dosáhla I. varianta klasického zpracování, kdy naměřená hodnota byla 17,1 %. Projevovala se určitá tendence zvyšování obsahu cukru při nižší intenzitě zpracování. Také vliv ročníku byl statisticky průkazný. Hodnota cukernatosti byla nejvyšší v roce 2012 (19,8 %) při všech způsobech zpracování. Mezi roky 2013 a 2014 nebyl průkazný rozdíl, hodnoty byly menší, a pohybovaly se okolo 16,7 %.

6. 3 Vyhodnocení vlivu zpracování půdy na výnos chrástu

Tabulka 20: ANOVA výnosu chrástu

Efekt	Součet čtverců	Stupně volnosti	Průměrný čtverec	F	p
Absolutní člen	13943,67	1	13943,67	778,5728	0,000000
Zpracování půdy	20,03	2	10,01	0,5592	0,577332
Rok	428,61	2	214,31	11,9662	0,000141
Chyba	555,19	31	17,91		



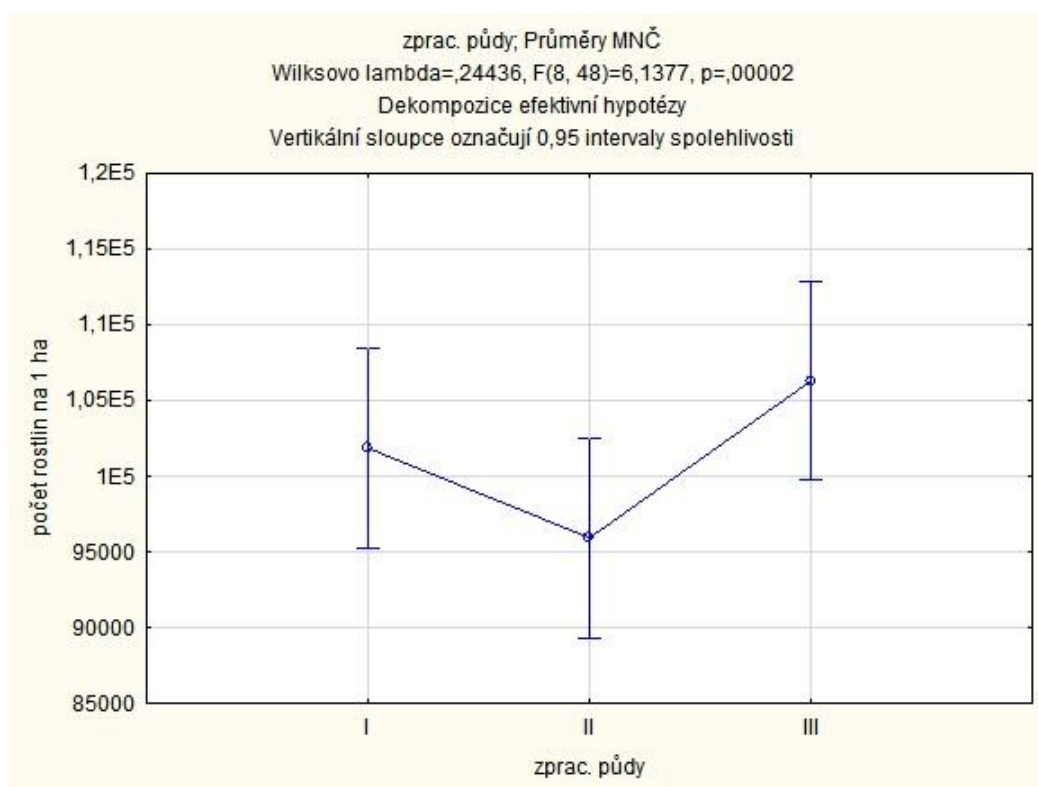
Obrázek 18: Vliv zpracování půdy na výnos chrástu

V průměru let se dosáhlo nejlepších výsledků v I. zpracování půdy, kdy výnos chrástu činil 20,7 t/ha. III. varianta dosahovala nižšího výnosu 19,3 t/ha chrástu a nejnižšího výnosu dosahovala varianta III. 18,9 t/ha chrástu. Test dokázal, že vliv zpracování půdy na výnos chrástu není statisticky průkazný.

6. 4. Vyhodnocení vlivu zpracování půdy na počet rostlin

Tabulka 21: ANOVA Počet rostlin

Efekt	Součet čtverců	Stupně volnosti	Průměrný čtverec	F	p
Absolutní člen	3,698442E+11	1	3,698442E+11	3028,520	0,000000
Zpracování	6,496571E+08	2	3,248285E+08	2,660	0,085878
Rok	3,994513E+08	2	1,997257E+08	1,635	0,211227
Chyba	3,785734E+09	31	1,221204E+08		



Obrázek 19: Vliv zpracování půdy na počet rostlin

Před sklizní byl sledován počet rostlin na 1 ha u jednotlivých variant zpracování půdy. U všech variant proběhl výsev cukrovky po první polovině března. Největší zapojenost porostu byla u varianty III. (přímé setí), po té následovala varianta I., tedy klasické zpracování a nejnižších hodnot dosahovala varianta II. Zde byl test statisticky průkazný.

6. 5 Testování minimálního průkazného rozdílu – LSD test

Pro následné testování byl použit minimální LSD test. Testován byl vliv ročníku (povětrností vlivy) v letech 2012 – 2014 a způsob zpracování půdy na výnos cukrovky při 16% cukernatosti, výnosu chrástu, cukernatosti a počtu rostlin. Test byl zpracován na hladině významnosti $\alpha = 0,5$.

Tabulka 22: LSD test ročníku

Rok	Výnos cukrovky	Výnos chrástu	Cukernatost	Počet rostlin
2012	75,79a	14,80b	16,63a	97407a
2013	91,76b	22,09a	16,79a	101111a
2014	103,00c	22,14a	19,78b	105555a

Rozdílná písmena (a, b, c) značí průkazný rozdíl na hladině významnosti ($P = 0,05$)

LSD test ročníku potvrdil výsledek ANOVY kdy cukernatost, výnos cukrovky a chrástu byl ovlivněn ročníkem a počet rostlin byl nezávislý na ročníku.

Výnos bulev byl průkazný mezi všemi ročníky navzájem. Při vyhodnocování ukazatele výnosu chrástu byl průkazný rozdíl v roce 2012, kdy byl odlišný od roku 2013 a 2014. Mezi lety 2013 a 2014 průkazný rozdíl nebyl. U cukernatosti byl průkazný rok 2014 oproti rokům 2012 a 2013. Rok 2012 a 2013 si svou průkaznost navzájem nepotvrdili.

Tabulka 23: LSD test způsobu zpracování půdy

Způsob zpracování půdy	Výnos cukrovky	Výnos chrástu	Cukernatost	Počet rostlin
I.	93,27a	20,71a	17,16a	101851 ab
II.	90,74a	18,97a	17,51a	95925a
III.	86,55a	19,35a	18,52a	106296b

Rozdílná písmena (a, b) značí průkazný rozdíl na hladině významnosti ($P = 0,05$)

Z výsledků vyplývá, že způsob zpracování půdy neovlivňuje sledované parametry (výnos cukrovky, výnos chrástu a cukernatost), avšak počet rostlin je zpracováním půdy ovlivněn. Vyhodnocování průkaznosti parametru počtu rostlin poukazuje na průkaznost rozdílu mezi II. a III. způsobem zpracování půdy cukrové řepy a I. způsob zpracování

neznačí průkazný rozdíl oproti ostatním způsobům zpracování na hladině významnosti $P = 0,05$.

6. 6 Ekonomické zhodnocení polního pokusu AGRO2

Nákladová analýza byla provedena pro všechny tři uvedené varianty zakládání porostu cukrovky. Individuální technologie zpracování půdy se liší zejména způsobem základního zpracování půdy. Byly vybrány takové postupy, které se zkouší nebo jsou již v zemědělské praxi uplatňovány. Náklady jsou kalkulovány jako přímé. Není zde započten pronájem půdy, daň z půdy a režijní náklady podniků.

Technologický postup, jako samotný sestává z 12 – 16 operací. Při posouzení struktury a výše nákladů na hektar cukrovky, dochází k jejich postupnému růstu, a co se zpracování týče, také poklesu. V následujících tabulkách jsou sumarizovány nákladové položky, které byly vynaloženy v průběhu vegetačního období a tržby z komodity a po následném odečtení se projevil „Příspěvek na úhradu“. V tabulkách 23 - 25 je srovnáno, jaký způsob zpracování půdy je nejnákladnější a naopak.

Tabulka 24: *Struktura nákladů a tržby při I. způsobu zpracování - Orba (částky jsou uvedeny v Kč)*

Rok	2012	2013	2014
Osivo	3 900	3 900	3 900
Materiálové náklady	14 392	13 488	16 550
Pracovní operace	15 991	15 716	16 096
Celkem	34 283	33 104	36 546
Výnos (t.ha⁻¹)	80	92	107
Výkupní cena (Kč.t⁻¹)	650	677	725
Celkem	52 000	62 284	77 575
Příspěvek na úhradu	17 717	29 180	41 029

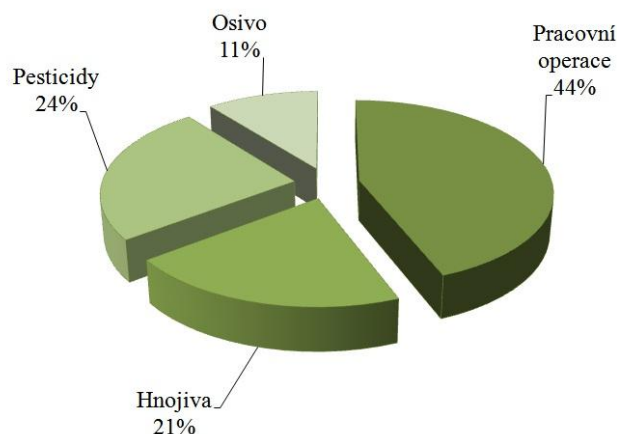
Tabulka 25: *Struktura nákladů a tržeb při II. způsobu zpracování - Kypření (částky jsou uvedeny v Kč)*

Rok	2012	2013	2014
Osivo	3 900	3 900	3 900
Materiálové náklady	14 392	13 488	16 550
Pracovní operace	15 201	14 926	15 306
Celkem	33 493	32 314	35 756
Výnos (t.ha ⁻¹)	82	91	97
Výkupní cena (Kč. t ⁻¹)	650	677	725
Celkem	53 300	61 607	70 325
Příspěvek na úhradu	19 807	29 293	34 596

Tabulka 26: *Struktura nákladů a tržeb při III. způsobu zpracování - Přímé seti (částky jsou uvedeny v Kč)*

Rok	2012	2013	2014
Osivo	3 900	3 900	3 900
Materiálové náklady	14 392	13 488	16 550
Pracovní operace	14 491	14 216	14 569
Celkem	32 783	31 604	35 046
Výnos (t.ha ⁻¹)	64	91	104
Výkupní cena (Kč. t ⁻¹)	650	677	725
Celkem	41 600	61 607	75 400
Příspěvek na úhradu	8 817	30 003	40 354

Z tabulek struktur nákladů můžeme vyčíst, který způsob zpracování je finančně nejnáročnější a také v jakém roce. Je zřejmé, že největší náklady budou při zpracování, kde byla provedena orba. Za vegetační období roku 2014 při I. způsobu zpracování půdy se na pracovní operace, hnojení a ochranu porostu vynaložilo 36 546 Kč, což byla nejvyšší částka za všechny sledované roky a způsoby zpracování. Ovšem v tomto roce a při stejném zpracování bylo také dosaženo nejvyššího výnosu za všechny ročníky a také výkupní cena byla nejvyšší a to přineslo také nejvyšší příspěvek na úhradu ve výši 41 029 Kč. Podílový graf vynaložených nákladů na klasické zpracování v roce 2014 (Obrázek 20), poukazuje na to, že největší procento tvoří pracovní operace a dále pesticidy.



Obrázek 20: Podílový graf vynaložených nákladů na klasické zpracování v roce 2014

Nejnižších nákladů očekávaně dosáhl III. způsob minimálního zpracování půdy, a to v roce 2013 v částce 31 604 Kč. Rozdíl mezi nejvyššími a nejnižšími náklady činil 4 942 Kč. V roce 2013 bylo vynaloženo 13 488 Kč na materiálové náklady, což je o 18,5 % méně než v roce 2014, kdy byly použity také fungicidy. Náklady na chemickou ochranu jsou pro daný rok pro všechny způsoby zpracování stejné, částka mezi ročníky se pohybuje od 13 488 do 16 550 Kč.ha⁻¹ (průměr činí 14 810 Kč.ha⁻¹). Pracovní operace jsou prováděny podle způsobu zpracování půdy a tím se také liší cena, která je u III. způsobu zpracování, kdy se provádí přímé setí, nejnižší. Náklady na pracovní operace III. varianty z částky 14 216 Kč.ha⁻¹ vzrůstají na 16 096 Kč.ha⁻¹, což je nejvyšší částka pracovních operací I. varianty. Tento rozdíl mezi jednotlivými variantami činí 1 880 Kč, náklady na I. variantu jsou tedy vyšší o 12 %.

Výnosy jednotlivých zpracování a ročníků jsou v ekonomice zemědělských plodin určitým způsobem závislé na výkupních cenách. Výkupní ceny pro pokus AGRO2 byly stanoveny, jak bylo výše zmíněno, cukrovarem Hrušovany nad Jevišovkou, který se řídí minimálními cenou, která byla za sledované roky stejná a to 26,29 €t⁻¹, ovšem její konečnou podobu stanovil kurz daného roku a konkrétněji v měsíci září. Výkupní ceny se tedy pohybovaly od částky 650 Kč.t⁻¹ až na částku 725 Kč⁻¹. Nejnižšího výnosu dosáhlo III. zpracování půdy (přímé setí) v roce 2012, za předpokladu, že by výnos kvůli větší nepřízní počasí klesl na hodnotu 50 t.ha⁻¹, klesl by tedy o 22 % a nebyl by schopen pokrýt náklady, vznikla by tudíž ztráta z každého ha cukrové řepy. V ostatních ročnících při různých způsobech nebyl zaznamenán tak malý příspěvek na úhradu.

7 DISKUZE

V polním pokusu vedeném v kukuřičné výrobní oblasti v pokusné stanici Žabčice v letech 2011 – 2014 byl sledován a hodnocen vliv různého zpracování půda na výnosy, cukernatost a počet rostlin cukrovky. V pokusu AGRO2 byly prováděny 3 varianty zpracování půdy. I. varianta byla klasická s orbou, II. varianta byla minimalizační technologie (kypření) a III. varianta také minimalizační technologie (přímé setí).

Při zařazování cukrovky do osevního postupu se dle Pulkrábka a Šrollera (1993) má dodržovat základní pravidlo, a to nezařazovat cukrovku do osevního postupu dříve než za 4 – 5 let. V případě nedodržení toho pravidla se může začít vyskytovat háďátko řepné (pěstování řepky, hořčice, špenátu, mrkve, zelí a dalších plodin na stejném pozemku mohou jeho výskyt zvýšit, obilniny zamezují jeho šíření). Zimolka (2000) je toho názoru, že nejlepší předplodina je pšenice ozimá, tato plodina snižuje výskyt chorob a škůdců cukrovky. Také v pokusu AGRO2 byla zvolena pšenice ozimá jako předplodina pro cukrovou řepu.

Pěstování cukrové řepy v sušších podmínkách reaguje na zpracování půdy svým výnosem. Výsledky pokusu AGRO2 poukazují na to, že nejpříznivější podmínky vytváří I. zpracování, a to klasické s orbou. Ze tří sledovaných let dosáhl ve dvou ročnících nejvyšší výnosy a také v průměru vykazoval nejlepší hodnoty. U minimalizační technologie s přímým setím byly zaznamenány nejnižší výnosy ze všech sledovaných let. Tím, že půda v tomto případě měla nejnižší intenzitu zpracování, cukrovka na to reagovala nízkým výnosem. U těchto způsobů zpracování dochází k vyššímu výskytu posklizňových zbytků na povrch půdy a v místě setového lůžka. Posklizňové zbytky mají jistý vliv na teplotní a vodní režim půdy, což může ovlivnit počáteční růst cukrovky. Ovšem Asadi (2007) tvrdí, že množství slámy nemá vliv na růst a vývoj rostlin.

Neudert a Malaska (2014) ve svém pokusu vyhodnotili jako nejvýnosnější variantu tu, která prováděla celoplošné kypření s radličkovým kypřičem a přípravou setového lůžka před setím. Křováček a Němeček (2014) poukazují na to, že nejdůležitější je aby se dosáhlo stabilních vysokých výnosů na úrovni 70–80 t.ha⁻¹. V ČR je mnoho míst, kde registrujeme výnosy jen na úrovni 50–60 t.ha⁻¹ se standardní jakostí a v kombinaci

s minimální cenou cukrovky pak tržba (32 000 Kč) nepokryje ani přímé náklady. Průměrné výnosy dosažené za několik let se často pohybují jen na úrovni 60 t.ha⁻¹.

Optimální počet rostlin na 1 ha je 90 až 105 tis. rostlin. Chochola (2010) uvádí, že pro dosažení žádoucí hustoty porostu je nutno odhadnout vzcházivost a podle toho zvolit vzdálenost výsevu. Husté porosty dávají vysoký biologický výnos, technicky však neskliditelný. Hustota porostu má vliv na kvalitu práce sklízeců a velikost sklizňových ztrát. Ztráty při sklizni cukrové řepy vznikají špatným ořezáním, propadnutím bulev a jejich nevyoráním.

Pokus AGRO2 také vyhodnocoval vliv zpracování půdy na cukernatost, kdy se prokázalo, že čím menší intenzita zpracování půdy, tím byla cukernatost vyšší. Také Jůzl (2000) uvádí, že obsah sacharózy je ovlivněn agrotechnikou, odrůdou a průběhem povětrnostních podmínek za vegetaci. Anderson a Peterson (1985) zastávají toho názoru, že větší význam na celkový obsah sacharózy v bulvě má volba lokality a výskyt zhutněných vrstev v podorníci, které mohou způsobit snížení obsahu cukru až o 10%.

Šařec se svým kolektivem (2006) porovnávali klasické zpracování půdy a minimalizační technologii a provedli nákladovou analýzu, která vypověděla o tom, že průměrné celkové přímé náklady při pěstování cukrovky za 3 roky se pohybovaly v rozmezí od 27 851 Kč.ha⁻¹, při minimalizační technologii až do výše 32 793 Kč.ha⁻¹ klasického zpracování s orbou. V pokusu AGRO2 byly nejvyšší náklady také dosaženy u klasického zpracování s orbou a nejnižší při minimalizační technologii. Průměrné náklady za sledované tři ročníky byly menší, ale o rapidním rozdílu se nedá mluvit.

8 ZÁVĚR

V této diplomové práci byl vyhodnocován pokus zkoumající vliv různého zpracování půdy na výnosy cukrovky, chrástu, cukernatosti a počtu rostlin na 1 ha. Pokus probíhal v letech 2011 – 2014 na jílovitohlinité fluvizemi glejové v kukuřičné výrobní oblasti ve školním zemědělském podniku v Žabčicích.

V rámci osevního postupu byla cukrovka pěstována po pšenici ozimé. Byly hodnoceny tři varianty zpracování půdy I. – klasické s orbou, II. – minimalizační technologie (kypření), III. – minimalizační technologie (přímé setí). Na všech variantách byla cukrovka hnojena chlévským hnojem v dávce 25 t.ha⁻¹.

Z výsledku sledování vlivů zpracování půdy vyplývají následující závěry:

- Vliv zpracování půdy na výnos bulev nebyl statisticky průkazný. Nejvyššího průměrného výnosu dosahovala I. varianta zpracování půdy a to klasická, kdy se provedla orba. Jako druhá nejlepší varianta se prokázala II., pomocí minimalizačního zpracování s kypřením a nejnižších výnosů dosahovalo III. zpracování pomocí minimalizační technologie (přímé setí). Vliv ročníku na výnos bulev při 16% cukernatosti byl statisticky průkazný. Sledování jednotlivých let nám přineslo rozdílné výsledky, kdy nejvyšší průměrný výnos za rok, byl v roce 2014. Druhého nejvyššího výsledku dosáhl průměrný výnos roku 2013 a nejnižší výsledek nesl rok 2012. Vliv ročníku byl výrazně ovlivněn průběhem počasí, kdy právě roku 2012 nebyl průběh počasí příznivý pro dosažení vysokých výnosů.
- Vliv zpracování půdy nebyl statisticky průkazný u výnosu chrástu, ale u cukernatosti ano, projevovala určitou tendenci zvyšování obsahu cukru při nižší intenzitě zpracování. Hodnota cukernatosti byla nejvyšší v roce 2012 při III. způsobu zpracování (přímé setí). Při I. způsobu zpracování, kdy se provádí orba, dosáhla nejnižšího výsledku v roce 2013.
- Nejvyšších nákladů bylo dosaženo při I. způsobu zpracování při použití orby a z ročníků v roce 2014 při stejném způsobu zpracování. Tím, že I. způsob zpracování dosáhl nejvyššího výnosu, měl také nejvyšší tržby. Jako druhý

nejnákladnější se projevil II. způsob zpracování a III. varianta byla teda nejméně nákladná. Zajímavé je porovnání výnosů a tržeb II. a III. varianty. Roku 2012 byl průběh počasí pro III. způsob zpracování nevyhovující, tomu odpovídá nejnižší výnos a následně také tržby. Ovšem roku 2012 byl výnos II. a III. varianty stejný ale tím, že jsou náklady III. varianty nižší, o to byly vyšší tržby, než u II. způsobu zpracování půdy. Roku 2014, byly tržby prokazatelně vyšší u III. způsobu zpracování.

Výsledky sledování poukazují na to, že je jistá možnost redukce hloubky a intenzity zpracování půdy k cukrové řepě pěstované na daném stanovišti. K přesnějším výsledkům hodnocení vlivu různé intenzity zpracování půdy na výnosy, cukernatost a počet rostlin by přispělo dlouhodobější sledování.

Minimalizační zpracování půdy se poměrně hodně rozšiřuje a s ní jsou spojeny jak ekologické, tak ekonomické výhody. Úspory v pracovních operacích vedou k úspoře finančních prostředků a to je hlavní důvod rozšiřování těchto technologií. Prioritou je samozřejmě dosahovat dobrých výnosů při nižších nákladech. Způsob zpracování je stejně důležitý jako pesticidní ochrana, která ovlivňuje výnos. Podmínky, ve kterých je cukrová řepa pěstována jsou různorodé, je třeba reagovat na skutečnost každého honu a roku. Jednotlivé způsoby zpracování půdy výrazně ovlivňují kvalitativní znaky cukrovky, které jsou rozhodující pro další zpracování.

9 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY A ZDROJŮ

ANDERSON F. N., PETERSON G. A., *Sucrose yield of sugar beet as affected by chiseling and plowing compacted soils*. Soil and Tillage Research. 1985. s. 259 – 271. ISSN 0167-1987.

ASADI M., *Beet-Sugar Handbook*. Hoboken, N.J.: Wiley-Interscience, 2007, 866 s. ISBN 978-047-1763-475.

BEČVÁŘOVÁ, V., *Zemědělská politika*, Mendelova zemědělská a lesnická Univerzita v Brně, 2001, 120 s., ISBN 80-7157-514-3.

BEČVÁŘOVÁ, V., *Vývoj českého zemědělství v evropském kontextu*. 1. vyd. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, 2008, 62 s. ISBN 978-80-7375-255-2.

BOUČKOVÁ, B., *Agrární a strukturální politika*. Vyd. 1. V Praze: Česká zemědělská univerzita, Provozně ekonomická fakulta, 2012, 143 s. ISBN 978-80-213-2067-3.

BUBNÍK, Z., GEBLER, J., *Úvod do cukrovarnické technologie*. VUC Praha. Praha, 2006. ISBN 80-213-1084-7.

ČESKÝ STATISTICKÝ ÚŘAD, *Vývoj ploch a výnosů cukrovky v období od roku 1989 až po rok 2014* [online]. [vid. 2015-02-16]. Dostupné z: <http://vdb.czso.cz/>

ČÍŽ, K., *Cukrovarnický průmysl České republiky po mnichovském diktátu a v období Protektorátu (1938-45)*. Listy cukrovarnické a řepařské. 2005. roč. 121, č. 9-10, s. 288-289. ISSN 1210-3305.

ČÍŽ, K., *Historie a tradice výroby cukru na území České republiky*. Listy cukrovarnické a řepařské. 2006. roč. 122, č. 7-8, s. 207-211. ISSN 1210-3305.

DIVIŠOVÁ, E., *Výroba cukru ve vztahu ke společné tržní organizaci EU*. Listy cukrovarnické a řepařské. 2005. roč. 121, č. 4, s. 118-121. ISSN 1210-3305.

DOUCHA, T., SOKOL, Z., *Pokus o etapizaci vývoje zemědělství a zemědělské politiky v ČR v letech 1989-1998*. Zemědělská ekonomika. 1999. roč. 45, č. 5, s. 529-536. ISSN 0139-570X.

DUDEK, F., *Vývoj cukrovarnického průmyslu v českých zemích do roku 1872*. 1. vyd. Praha: Academia, 1979. 220 s.

FAO, *Production – Crops*. [online]. [vid. 2015-01-02]. Dostupné z: <http://faostat.fao.org>

FOJTÍKOVÁ, L., LEBIEDZIK M., *Společné politiky EU: historie a současnost se zaměřením na Českou republiku*. Vyd. 1. Praha: C.H. Beck, 2008, xv, 179 s. ISBN 978-80-7179-939-9.

FRANCIS S. A., *Development of Sugar Beet*. In: DRAYCOTT A.: Sugar beet. Ames, Iowa: Blackwell Pub, 2006. s. 9-29. ISBN 978-140-5119-115.

HANÁK, J. a kol., *Průvodce společnou organizací trhů v odvětví cukru*. Praha: MZE ČR, 2004, 55s. ISBN 80-7084-354-3.

HŘIVNA L. a kol., *Vliv výživy a hnojení na kvalitu okopanin*. [online] Mendlova univerzita v Brně, ©2003 [vid. 2013-04-07]. Dostupné z: <http://web2.mendelu.cz>

HŮLA J., PROCHÁZKOVÁ B. a kol., *Minimalizace zpracování půdy*. 1 vydání. Praha: Profi Prees, s.r.o. 2008, 248 s.

CHOCHOLA J., RADEK J., *Cukrovka v České republice v roce 1991*. Listy cukrovarnické a řepařské. 1992. roč. 108, č. 5, s. 100-108. ISSN 1210-3305.

CHOCHOLA, J., *Cukrovka-Průvodce pěstováním*. Řepařský institut Semčice. 2004. 70 s.

JURSÍK M., SOUKUP J., HOLEC J., *Mechanizmy účinku herbicidů a projevy jejich působení na rostliny*. Listy cukrovarnické a řepařské. 2010. roč. 126, č. 1, s. 14-16. ISSN 1210-3305.

JURSÍK M., SOUKUP J., HOLEC J., *Regulace plevelů v cukrovce*. Listy cukrovarnické a řepařské. 2008. roč. 124 č. 7-8, s. 207-210. ISSN 1210-3305.

JŮZL, M. PULKRÁBEK, J. a kol., *Rostlinná výroba 3, Okopaniny*. 1. vyd. Mendelova zemědělská a lesnická univerzita: Brno, 2000. 222 s. ISBN 80-7157-446-5.

KAVKA, M., *Normativy zemědělských výrobních technologií: pěstební a chovatelské technologie a normativní kalkulace (práce, materiál, energie, náklady, produkce, tržby, příspěvek na úhradu fixních nákladů)*. Praha: Ústav zemědělských a potravinářských informací, 2006, 376 s. ISBN 80-7271-164-4.

KOLÁŘ M., *Analýza českého řepařství a cukrovarnictví a možnosti jeho dalšího rozvoje*. Česká zemědělská univerzita v Praze: Praha, 2008. 193 s.

KONEČNÝ, I., *Dořez řepné hlavy při výkupu cukrovky*. Listy cukrovarnické a řepařské. 2006. roč. 122, č. 11, s. 294. ISSN 1210-3305.

KONKA W., GRABKA J., *Technologické aspekty výroby sirupu z cukrovky pro potravinářský průmysl*. Listy cukrovarnické a řepařské. 2010. roč. 126, č. 7-8, s. 263-266. ISSN 1210-3305.

KLÍR J., *Organické hnojení v osevních postupech s cukrovkou* [online]. Agroweb ©2013 [vid. 2013-03-15]. Dostupné z: <http://www.agroweb.cz/>

KŘOVÁČEK J., NĚMEČEK R., 2014: Vyplatí se pěstovat cukrovku – ano, nebo ne? Úroda, Roč. 62, č. 1, 2014, Profi Press, s.r.o., Praha, 2014: s. 8.

MAREK, B., KOUBOVÁ J., *Charakteristika vývoje cukrovky v České republice v letech 1986 – 1991*. Listy cukrovarnické a řepařské. 1992. roč. 108, č. 8, s. 170-178. ISSN 1210-3305.

MATOULEK, J., *Vliv různého zpracování půdy na výnos cukrovky*. Mendlova univerzita v Brně: Brno. 2011, 60 s.

McGINNIS, R. A., *Beet – Sugar Technology*. Beet Sugar Development Foundation. 1982, s. 537- 539.

MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ ČR, *Společená zemědělská politika: Vznik a vývoj, reformy*. Praha: Mze ČR, [online]. [vid. 2014-12-13]. Dostupné z: <http://eagri.cz>

MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ ČR, *Situační a výhledová zpráva – cukr*. Praha: Mze ČR, [online]. ©2014 [vid. 2015-02-20]. Dostupné z: <http://eagri.cz>

NEUDERT, L. a PROCHÁZKOVÁ B., *Orba a minimalizační technologie* [online]. Agroweb ©2009, [vid. 2013-03-22], dostupné z: <http://www.agroweb.cz/>

NEUDERT, L. a MALASKA, R., *Ověření použití technologie Strip-till při zakládání porostů cukrové řepy*. Vědecká příloha časopisu Úroda. 2014. č. 12, s. 383 – 386. ISSN 0139-6013

POKORNÁ, I., SMUTKA L., PULKRÁBEK J., *Světová produkce cukru*. Listy cukrovarnické a řepařské. 2011. roč. 127 č. 4, s. 118-121. ISSN 1210-3305.

POLÁČKOVÁ, J. a kol., *Analýza nákladů a rentability vybraných zemědělských výrobků 2002 – 2006*. Výzkumná studie č. 93, Praha: ÚZEI, 2008. ISBN 978-80-86671-55-0

PULKRÁBEK, J. a ŠROLLER J., *Základy pěstování cukrovky*, Institut výchovy a vzdělávání ministerstva zemědělství ČR: Praha, 1993. 62 s. ISBN 80-7105-046-6.

PULKRÁBEK, J., ŠVACHULA, V., ŠOLLER, J., *Postavení cukrovky v zemědělských soustavách*. Listy cukrovarnické a řepařské. 2006. roč. 122, č. 10, s. 220 – 227. ISSN 1210-3306.

RYBÁČEK, V. a kol., *Cukrovka*. 1. vyd., Státní zemědělské nakladatelství: Praha, 1985. 480 s.

SKALICKÝ J., *Technika pro setí, pěstování a sklizeň cukrovky*. Institut výchovy a vzdělávání ministerstva zemědělství České republiky: Praha, 1997. 62 s.

STÁTNÍ ZEMĚDĚLSKÝ INTERVENČNÍ FOND, *Rozdělení kvóty pro rok 2014/2015 pro jednotlivé podniky* ©2014 [online]. [vid. 2015-03-05]. Dostupné z: <http://www.szif.cz>

STRYJAN, Y., *Československé zemědělství: institucionální změny a řešení družstevní otázky*. Zemědělská ekonomika. 1993. roč. 39, č. 7, s. 521-529. ISSN 0139-570X.

ŠAŘEC P., HORÁK L., ŠAŘEC O., Porovnání klasické a minimalizační technologie pěstování cukrovky. *Konference - Úspěšné plodiny pro velký trh. 13. – 17. února.* Praha: Česká zemědělská univerzita v Praze

ŠKODA V. a CHOLENSKÝ J., *Konvenční a perspektivní způsoby zpracování a kultivace půdy*, Institut výchovy a vzdělávání ministerstva zemědělství ČR: Praha, 1993. 64 s.

ŠVACHULA, V. a kol., *Kapitoly z historie řepářství. 1. část – Zrození českého řepářství a cukrovarnictví.* Listy cukrovarnické a řepářské. 2004. roč. 120, č. 11, s. 292-295. ISSN 1210-3305.

TICHÁ M., VYZÍNOVÁ P., *Polní plodiny.* Veterinární a farmaceutická univerzita Brno. 2006, 41 s.

VANĚK V., *Výživa a hnojení polních a zahradních plodin* [online]. ©2002 Mendlova univerzita v Brně [vid. 2013-04-05], Dostupné z: web2.mendelu.cz

VĚŽNÍK, A., *Geografie zemědělství I.* 1. vyd., SPN, Praha, 1987. 93 s.

ZIMOLKA, J. a kol., *Speciální produkce rostlinná, Rostlinná výroba (polní a zahradní plodiny, základy pícninářství).* ES MZLU: Brno, 2000. 245 s. ISBN 80-7157-451-1.

10 SEZNAM OBRÁZKŮ A TABULEK

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1: Rozmístění řepných cukrovarů v českých zemích v období 1835 - 1850.....	13
Obrázek 2: Vývoj ploch a výnosů cukrovky v období od roku 1989 až po rok 2014	15
Obrázek 3: Části bulvy	17
Obrázek 4: Chemické složení bulvy.....	17
Obrázek 5: Přehled denních ztrát cukernatosti a hmotnosti způsobené skladováním	39
Obrázek 6: Podílová struktura nákladů cukrovky v roce 2013.....	43
Obrázek 7: Letecká fotografie pokusné stanice se zákresem polního pokusu AGRO2 a červeně označeným honem s cukrovou řepou v roce 2013 Zdroj: KTB, Blučina	53
Obrázek 8: Náskres prováděné sklizně	56
Obrázek 9: Teploty v jednotlivých měsících 2012 - 2014	60
Obrázek 10: Úhrn srážek za jednotlivé měsíce v letech 2012 - 2014.....	60
Obrázek 11: Vliv ročníku na výnos bulev při 16% cukernatosti v letech 2012 – 2014...65	65
Obrázek 12: Vliv zpracování půdy na výnos bulev při 16% cukernatosti	65
Obrázek 13: Vliv ročníku na výnos bulev při 16% cukernatosti v letech 2012 - 2014 ...66	66
Obrázek 14: Vliv zpracování půdy na výnos bulev při 16% cukernatosti	66
Obrázek 15: Vliv zpracování půdy na cukernatost	68
Obrázek 16: Vliv ročníku na cukernatost	68
Obrázek 17: Vliv zpracování půdy na cukernatost	69
Obrázek 18: Vliv zpracování půdy na výnos chrástu	70
Obrázek 19: Vliv zpracování půdy na počet rostlin	71
Obrázek 20: Podílový graf vynaložených nákladů na klasické zpracování v roce 2014 75	75

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1: Přehled chemických látek obsažených v bulvě cukrovky	19
Tabulka 2: Základní požadavky cukrovky na prostředí.....	20
Tabulka 3: Hodnoty zjištěné při sklizni při ověření technologie Strip-till	29
Tabulka 4: Odběr živin při výnosu 50 t.ha ⁻¹	31
Tabulka 5: Obsah živin organických hnojiv v kg.t ⁻¹	32
Tabulka 6: Struktura nákladů a výnosů pěstování cukrové řepy v letech 2009 - 2013...42	42
Tabulka 7: Přehled průměrných výnosů a nákladů při pěstování cukrovky v letech 2003 až 2005.....	44
Tabulka 8: Přehled jmenovitých výkonů cukrovarů ve zpracování řepy.....	50
Tabulka 9: Rozdělení kvóty pro rok 2014/2015 pro jednotlivé podniky.....	50
Tabulka 10: Porovnání sklizňových ploch cukrovky (ha).....	51

Tabulka 11: <i>Porovnání výnosu bulev mezi jednotlivými státy ($t \cdot ha^{-1}$)</i>	52
Tabulka 12: <i>Odrůdy a počet rostlin na ha</i>	55
Tabulka 13: <i>Doba setí a sklizně cukrové řepy</i>	56
Tabulka 14: <i>Přehled povětrnostních podmínek, teploty vzduchu a sumy srážek za rok 2012</i>	57
Tabulka 15: <i>Přehled povětrnostních podmínek, teploty vzduchu a sumy srážek za rok 2013</i>	58
Tabulka 16: <i>Přehled povětrnostních podmínek, teploty vzduchu a sumy srážek za rok 2014</i>	59
Tabulka 17: <i>Vliv ročníku a zpracování půdy na počet rostlin, výnos chrástu, cukernatost a výnos bulev při 16% cukernatosti</i>	63
Tabulka 18: <i>ANOVA výnosu bulev při 16% cukernatosti</i>	64
Tabulka 19: <i>ANOVA Cukernatosti</i>	67
Tabulka 20: <i>ANOVA výnosu chrástu</i>	70
Tabulka 21: <i>ANOVA Počet rostlin</i>	71
Tabulka 22: <i>LSD test ročníku</i>	72
Tabulka 23: <i>LSD test způsobu zpracování půdy</i>	72
Tabulka 24: <i>Struktura nákladů a tržby při I. způsobu zpracování - Orba (částky jsou uvedeny v Kč)</i>	73
Tabulka 25: <i>Struktura nákladů a tržeb při II. způsobu zpracování - Kypření (částky jsou uvedeny v Kč)</i>	74
Tabulka 26: <i>Struktura nákladů a tržeb při III. způsobu zpracování - Přímé setí (částky jsou uvedeny v Kč)</i>	74

11 PŘÍLOHY

10. Fotografie polního pokusu AGRO2 s cukrovou řepou v Žabčicích



11. Fotografie stanoviště pro vážení bulev cukrové řepy



2. Polní deník pro cukrovku odrůda Lucata, Varianta zpracování půdy I. – ORBA, ročník 2011/2012, předplodina: Pšenice ozimá

datum	operace	cena/ha	materiál	dávka	cena/ha
4.8.2011	podmítka	710			
21.9.2011	hnojení	112	SUPERFOSFÁT	90 kg	1008
			DRASELNÁ SŮL	120 kg	114%
14.10.2011	rozmetání hnoje	112	CHLÉVSKÝ HNŮJ	25 t/ha	5000
14.10.2011	orba	1500			
14.3.2012	příprava půdy (smykování)	275			
26.3.2012	hnojení N	112	LAD 27	60 kg N/ha	405
26.3.2012	příprava půdy (aktivním	590			
28.3.2012	setí	920	LUCATA	110000	3900
28.3.2012	válení	300			
30.4.2012	herbicide	295	BETANAL EXPERT	1 l/ha	882
			GOLTIX TOP	1 l/ha	999
25.5.2012	herbicide	295	BETANAL MAXXPRO	1,5 l/ha	1323
			SAFARI 50 WG	30 g/ha	878
			LONTREL 300	0,1 l/ha	323
29.5.2012	herbicide	295	FUSILADE FORTE 150 EC	1 l/ha	865
25.5.2012	herbicide	295	BETANAL MAXXPRO	1,5 l/ha	1323
			PYRAMIN TURBO	2 l/ha	1062
			LONTREL 300	0,1 l/ha	323
	sklizeň	10180			
součet		15991	součet		18292
CELKEM					34283

3. *Polní deník pro cukrovku odrůda Lucata, Varianta zpracování půdy II. - KYPŘENÍ, ročník 2011/2012, předplodina: Pšenice ozimá*

datum	operace	cena/ha	materiál	dávka	cena/ha
4.8.2011	podmítka	710			
21.9.2011	hnojení	112	SUPERFOSFÁT	90 kg	1008
			DRASELNÁ SŮL	120 kg	114%
14.10.2011	rozmetání hnoje	112	CHLÉVSKÝ HNŮJ	25 t/ha	5000
14.10.2011	kypření	710			
14.3.2012	příprava půdy	275			
26.3.2012	hnojení N	112	LAD 27	60 kg	405
26.3.2012	příprava půdy (aktivním	590			
28.3.2012	setí	920	LUCATA	110000	3900
28.3.2012	válení	300			
30.4.2012	herbicide	295	BETANAL EXPERT	1 l/ha	882
			GOLTIX TOP	1 l/ha	999
25.5.2012	herbicide	295	BETANAL MAXXPRO	1,5 l/ha	1323
			SAFARI 50 WG	30 g/ha	878
			LONTREL 300	0,1 l/ha	323
29.5.2012	herbicide	295	FUSILADE FORTE 150 EC	1 l/ha	865
25.5.2012	herbicide	295	BETANAL MAXXPRO	1,5 l/ha	1323
			PYRAMIN TURBO	2 l/ha	1062
			LONTREL 300	0,1 l/ha	323
	sklizeň	10180			
součet		15201	součet		18292
CELKEM					33493

4. Polní deník pro cukrovku odrůda Lucata, Varianta zpracování půdy III. – PŘÍMÉ SETÍ, ročník 2011/2012, předplodina: Pšenice ozimá

datum	operace	cena/ha	materiál	dávka	cena/ha
21.9.2011	hnojení	112	SUPERFOSFÁT	90 kg P ₂ O ₅ /ha	1008
			DRASELNÁ SŮL	120 kg K ₂ O/ha	114%
14.10.2011	rozmetání hnoje	112	CHLÉVSKÝ HNŮJ	25 t/ha	5000
14.10.2011	kypření	710			
14.3.2012	příprava půdy	275			
26.3.2012	hnojení N	112	LAD 27	60 kg N/ha	405
26.3.2012	příprava půdy (aktivním ústrojím)	590			
28.3.2012	setí	920	LUCATA	110000 j/ha	3900
28.3.2012	válení	300			
30.4.2012	herbicide	295	BETANAL EXPERT	1 l/ha	882
			GOLTIX TOP	1 l/ha	999
25.5.2012	herbicide	295	BETANAL MAXXPRO	1,5 l/ha	1323
			SAFARI 50 WG	30 g/ha	878
			LONTREL 300	0,1 l/ha	323
29.5.2012	herbicide	295	FUSILADE FORTE 150 EC	1 l/ha	865
25.5.2012	herbicide	295	BETANAL MAXXPRO	1,5 l/ha	1323
			PYRAMIN TURBO	2 l/ha	1062
			LONTREL 300	0,1 l/ha	323
	sklizeň	10180			
součet		14491	součet		18292
CELKEM					32783

5. Polní deník pro cukrovku odrůda Lucata, Varianta zpracování půdy I. – ORBA, ročník 2012/2013, předplodina: Pšenice ozimá

datum	operace	cena/ha	materiál	dávka	cena/ha
5.8.2012	podmítka	710			
27.8.2012	hnojení	112	SUPERFOSFÁT	90 kg P ₂ O ₅ /ha	1008
			DRASELNÁ SŮL	120 kg K ₂ O/ha	1 140
31.10.2012	rozmetání hnoje	112	CHLÉVSKÝ HNŮJ	25 t/ha	5000
31.10.2012	orba	1500			
8.3.2013	hnojení N	112	LAD 27	60 kg N/ha	405
22.4.2013	příprava půdy (aktivním ústrojím)	590			
23.4.2013	setí	920	LUCATA	110000 j/ha	3900
24.4.2013	válení	300			
9.5.2013	herbucid	295	BETANAL MAXXPRO	1,25 l/ha	1102
			GOLTIX TOP	1 l/ha	999
21.5.2013	herbucid	295	BETANAL MAXXPRO	1,25 l/ha	1102
			GOLTIX TOP	1 l/ha	999
28.5.2013	herbucid	295	TARGA SUPER	1,2 l/ha	717
25.7.2013	fungicid	295	SFERA 535 SC	0,3 l/ha	1016
25.10.2013	sklizeň	10180			
součet		15716	součet		17388
CELKEM					33104

6. Polní deník pro cukrovku odrůda Lucata, Varianta zpracování půdy II. – KYPŘENÍ, ročník 2012/2013, předplodina: Pšenice ozimá

datum	operace	cena/ha	materiál	dávka	cena/ha
5.8.2012	podmítka	710			
27.8.2012	hnojení	112	SUPERFOSFÁT	90 kg P ₂ O ₅ /ha	1008
			DRASELNÁ SŮL	120 kg K ₂ O/ha	1 140
31.10.2012	rozmetání hnoje	112	CHLÉVSKÝ HNŮJ	25 t/ha	5000
31.10.2012	kypření	710			
8.3.2013	hnojení N	112	LAD 27	60 kg N/ha	405
22.4.2013	příprava půdy (aktivním ústrojím)	590			
23.4.2013	setí	920	LUCATA	110000 j/ha	3900
24.4.2013	válení	300			
9.5.2013	herbucid	295	BETANAL MAXXPRO	1,25 l/ha	1102
			GOLTIX TOP	1 l/ha	999
21.5.2013	herbucid	295	BETANAL MAXXPRO	1,25 l/ha	1102
			GOLTIX TOP	1 l/ha	999
28.5.2013	herbucid	295	TARGA SUPER	1,2 l/ha	717
25.7.2013	fungicid	295	SFERA 535 SC	0,3 l/ha	1016
25.10.2013	sklizeň	10180			
součet		14926	součet		17388
CELKEM					32314

7. Polní deník pro cukrovku odrůda Lucata, Varianta zpracování půdy III. – PŘÍMÉ SETÍ, ročník 2012/2013, předplodina: Pšenice ozimá

datum	operace	cena/ha	materiál	dávka	cena/ha
27.8.2012	hnojení	112	SUPERFOSFÁT	90 kg P ₂ O ₅ /ha	1008
			DRASELNÁ SŮL	120 kg K ₂ O/ha	140
31.10.2012	rozmetání hnoje	112	CHLÉVSKÝ HNŮJ	25 t/ha	5000
31.10.2012	kypření	710			
8.3.2013	hnojení N	112	LAD 27	60 kg N/ha	405
22.4.2013	příprava půdy (aktivním ústrojím)	590			
23.4.2013	setí	920	LUCATA	110000 j/ha	3900
24.4.2013	válení	300			
9.5.2013	herbucid	295	BETANAL MAXXPRO	1,25 l/ha	1102
			GOLTIX TOP	1 l/ha	999
21.5.2013	herbucid	295	BETANAL MAXXPRO	1,25 l/ha	1102
			GOLTIX TOP	1 l/ha	999
28.5.2013	herbucid	295	TARGA SUPER	1,2 l/ha	717
25.7.2013	fungicid	295	SFERA 535 SC	0,3 l/ha	1016
25.10.2013	sklizeň	10180			
součet		14216	součet		17388
CELKEM					31604

8. Polní deník pro cukrovku odrůda Monzum, Varianta zpracování půdy I. – ORBA, ročník 2013/2014, předplodina: Pšenice ozimá

datum	operace	cena/ha	materiál	dávka	cena/ha
19.8.2013	podmítka	710			
24.9.2013	hnojení	112	SUPERFOSFÁT	90 kg P ₂ O ₅ /ha	1008
			DRASELNÁ SŮL	120 kg K ₂ O/ha	1140
30.10.2013	rozmetání hnoje	112	CHLÉVSKÝ HNŮJ	25 t/ha	5000
31.10.2013	orba	1500			
26.2.2014	příprava půdy (smykování)	275			
28.2.2014	hnojení N	112	LAD 27	60 kg N/ha	405
25.3.2014	vláčení	400			
27.3.2014	setí	920	MONZUM	110000 j/ha	3900
28.3.2014	válení	300			
23.4.2014	herbucid	295	BETANAL MAXXPRO	1,15 l/ha	1323
			GOLTIX TOP	1 l/ha	999
5.5.2014	herbucid	295	BETANAL EXPERT	1,25 l/ha	882
			PYRAMIN TURBO	1,6 l/ha	849
			LONTREL 300	0,15 l/ha	363
20.5.2014	herbucid	295	FUSILADE FORTE 150 EC	0,9 l/ha	778
22.5.2014	herbucid	295	BETANAL MAXXPRO	1,4 l/ha	1285
			PYRAMIN TURBO	1,5 l/ha	796
			LONTREL 300	0,2 l/ha	706
25.7.2014	fungicid	295	SFERA 535 SC	0,3 l/ha	1016
10.10.2014	sklizeň	10180			
součet		16096	součet		20450
CELKEM					36546

9. Polní deník pro cukrovku odrůda Monzum, Varianta zpracování půdy II. – KYPŘENÍ, ročník 2013/2014, předplodina: Pšenice ozimá

datum	operace	cena/ha	materiál	dávka	cena/ha
19.8.2013	podmítka	710			
24.9.2013	hnojení	112	SUPERFOSFÁT	90 kg P ₂ O ₅ /ha	1008
			DRASELNÁ SŮL	120 kg K ₂ O/ha	1140
30.10.2013	rozmetání hnoje	112	CHLÉVSKÝ HNŮJ	25 t/ha	5000
31.10.2013	kypření	710			
26.2.2014	příprava půdy (smykování)	275			
28.2.2014	hnojení N	112	LAD 27	60 kg N/ha	405
25.3.2014	vláčení	400			
27.3.2014	setí	920	MONZUM	110000 j/ha	3900
28.3.2014	válení	300			
23.4.2014	herbucid	295	BETANAL MAXXPRO	1,15 l/ha	1323
			GOLTIX TOP	1 l/ha	999
5.5.2014	herbucid	295	BETANAL EXPERT	1,25 l/ha	882
			PYRAMIN TURBO	1,6 l/ha	849
			LONTREL 300	0,15 l/ha	363
20.5.2014	herbucid	295	FUSILADE FORTE 150 EC	0,9 l/ha	778
22.5.2014	herbucid	295	BETANAL MAXXPRO	1,4 l/ha	1285
			PYRAMIN TURBO	1,5 l/ha	796
			LONTREL 300	0,2 l/ha	706
25.7.2014	fungicid	295	SFERA 535 SC	0,3 l/ha	1016
10.10.2014	sklizeň	10180			
součet		15306	součet		20450
CELKEM					35756

10. Polní deník pro cukrovku odrůda Monzum, Varianta zpracování půdy III. – PŘÍMÉ SETÍ, ročník 2013/2014, předplodina: Pšenice ozimá

datum	operace	cena/ha	materiál	dávka	cena/ha
24.9.2013	hnojení	112	SUPERFOSFÁT	90 kg P ₂ O ₅ /ha	1008
			DRASELNÁ SŮL	120 kg K ₂ O/ha	1140
30.10.2013	rozmetání hnoje	112	CHLÉVSKÝ HNŮJ	25 t/ha	5000
31.10.2013	kypření	710			
26.2.2014	příprava půdy (smykování)	275			
28.2.2014	hnojení N	112	LAD 27	60 kg N/ha	405
25.3.2014	vláčení	400			
27.3.2014	setí	920	MONZUM	110000 j/ha	3900
28.3.2014	válení	300			
23.4.2014	herbucid	295	BETANAL MAXXPRO	1,15 l/ha	1323
			GOLTIX TOP	1 l/ha	999
5.5.2014	herbucid	295	BETANAL EXPERT	1,25 l/ha	882
			PYRAMIN TURBO	1,6 l/ha	849
			LONTREL 300	0,15 l/ha	363
20.5.2014	herbucid	295	FUSILADE FORTE 150 EC	0,9 l/ha	778
22.5.2014	herbucid	295	BETANAL MAXXPRO	1,4 l/ha	1285
			PYRAMIN TURBO	1,5 l/ha	796
			LONTREL 300	0,2 l/ha	706
25.7.2014	fungicid	295	SFERA 535 SC	0,3 l/ha	1016
10.10.2014	sklizeň	10180			
součet		14596	součet		20450
CELKEM					35046

