

Česká zemědělská univerzita v Praze
Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů
Katedra Rostlinné produkce

ANALÝZA PRODUKCE ŘEPY CUKROVÉ V REGIONU LITOVELSKA
DIPLOMOVÁ PRÁCE

Autor práce: Bc. Martin Krestýn

Vedoucí práce: prof. Ing. Josef Pulkrábek, Csc

2011

NÁZEV DIPLOMOVÉ PRÁCE
ANALÝZA PRODUKCE ŘEPY CUKROVÉ V REGIONU LITOVELSKA

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma

Analýza produkce řepy cukrové v regionu Litovelska

vypracoval samostatně a použil jen pramenů, které cituji a uvádím v příložené bibliografii.

V Praze dne:

Poděkování

Dovoluji si tímto poděkovat panu prof. Ing. Josefu Pulkrábkovi, Csc za pomoc při vedení práce, doporučení odborné literatury, cenné rady a připomínky, které mi pomohli při psaní diplomové práce. Také bych chtěl poděkovat své rodině za podporu a vedoucím jednotlivých podniků za vstřícnost při poskytování informací

Souhrn a klíčová slova v češtině

Diplomová práce se zabývá posouzením míry produkce řepy cukrové v regionu Litovel.

Teoretická část práce uvádí význam pěstování cukrové řepy v České republice a regionu Litovel, vliv klimatických podmínek a výnosový potenciál odrůd. V metodické části byl posouzen vliv čistícího nakladače a termínu nakládky na velikosti srážek čistoty cukrové řepy. Dále byla posouzena úroveň jednotlivých pěstitelů cukrové řepy v regionu.

Závěr práce je věnován doporučením pěstitelů ke zvyšování efektivity produkce řepy cukrové.

Klíčová slova: Řepa cukrová, odrůdy, osivo, výnos, cukernatost, vodní eroze

Summary and key words in English.

Diploma thesis deals with the assessment of the extent of production of sugar beet in the Litovel region.

The theoretical part of the work shows the importance of the cultivation of sugar beet in the Czech Republic and the region of Litovel, influence of climatic conditions and yield potential of varieties. In the methodological part has been assessed the effect of the cleaning and the date of loading on the loaders the size of the deduction of purity of the sugar beet. In addition, each level has been assessed to sugar beet growers in the region.

Conclusion of the work is devoted to the recommendation to increase the efficiency of production, growers of sugar beet.

Keywords: Beet sugar, varieties, seed yield, sugar content, water erosion

Obsah

1	Úvod	7
2	Hypotézy a cíl práce	8
3	Literární rešerše	9
3.1	Hospodářský význam cukrové řepy v ČR.....	9
3.1.1	Současný stav pěstování v ČR.....	10
3.1.2	Politické vlivy – společná organizace trhu s cukrem	10
3.1.3	Produkční kvóty.....	11
3.2	Výnosový potenciál cukrové řepy	11
3.2.1	Výnosy ve vztahu k délce vegetace	12
3.3	Nároky cukrové řepy na prostředí	14
3.3.1	Požadavky na stanoviště	14
3.3.2	Rizika poškození cukrovky vlivem počasí.....	14
3.4	Čistící nakladače.....	21
3.4.1	Ropa euro-maus 4	22
3.4.2	Čistící nakladač Natura 200.....	25
3.4.3	Čistící nakladač Gebo RRL 180 KR.....	26
3.5	Odrůdy a osivo	28
3.5.1	Seznam doporučených odrůd cukrové řepy pro rok 2012.....	28
4	Materiál a metody.....	29
5	Výsledky.....	30
5.1	Stručná charakteristika pěstování, produkce a zpracování cukrové řepy v rajonu cukrovaru Litovel 30	
5.2	Přehled o pěstovaných odrůdách v rajonu cukrovaru	31
5.2.1	Doporučené odrůdy Litovelskou cukrovarnou	31
5.2.2	Seznam pěstovaných odrůd v regionu Litovelska	32
5.2.3	Seznam doporučených odrůd cukrové řepy pro rok 2012	32
5.3	Charakteristika nejvýznamnějších pěstitelů	33
5.3.1	Průměrné výnosy a cukernatost v regionu Litovel.....	36
5.4	Čištění a doprava sklizených bulev do cukrovaru Litovel	37
5.5	Vliv typu čistícího nakladače na velikosti srážek na hmotnosti cukrové řepy	38
5.6	Vliv doby sklizně na výši srážek	41
6	Diskuze	44
7	Závěr.....	46

1 Úvod

Cukr je nejběžnější sladidlo ve většině zemí světa. Evropa a USA jsou největší producenti cukru z cukrové řepy. V Brazílii, Indii, Thajsku, Číně a dalších zemích je tato surovina získávána z cukrově třtiny. Cukrová třtina roste za mnohem výhodnějších podmínek než naše řepa. Roste v oblasti s intenzivnějším přísunem slunečních paprsků a vodních srážek. Cukrová třtina poskytuje v průměru o 20-25 % vyšší produkci cukru z jednotky plochy než cukrová řepa. Tyto zdánlivé výhody oproti pěstování cukrové řepy jsou skreslovány skutečností, že cukrová třtina je mnohdy pěstována na úrodných odpočatých půdách v rozvojových zemích, kdy produkce není zatěžována různými ekonomickými nástroji vyspělých zemí (daně, ekologie, mzdy a další normy). V české republice se cukrová řepa pěstuje přibližně na 50 tis. hektarech což, představuje necelá 2 % z výměry orné půdy České republiky.

V agrokomplexu severní Moravy jsou tradiční dominujícími obory zejména sladovnictví, pivovarnictví a cukrovarnictví. Všechny tyto obory mají svůj historický počátek přibližně v polovině 19. Století. Cukrovarnictví zde zastupují cukrovary Prosenice, Vrbátky a Litovel.

Litovelský cukrovar má za sebou více než 140 let bohaté historie, která je velmi úzce provázána s dějinami města Litovle, litovelského regionu a s rozvojem cukrovarnického průmyslu

Cukrová řepa a technologie jejího zpracování, jsou předmětem mnoha diskuzí. Zejména energetické využití cukrovky je v dnešní době nejen v Německu velkým tématem. Výnosový potenciál nových odrůd je až 25 t/ha. Díky němu zaujímá cukrovka výjimečné postavení mezi zelenými zdroji obnovitelné energie.

2 Hypotézy a cíl práce

Cílem je posoudit produkci řepy cukrové v regionu Litovelska. Zhodnotit rozsah, kvalitu a výši produkce cukrové řepy v daném regionu. Analyzovat sortiment pěstovaných odrůd a použité osivo. Na základě získaných poznatků shrnout možnosti zvýšení produkce a navrhnout vhodná doporučení k posílení konkurenceschopnosti plodiny v tomto zemědělsky intenzivním regionu.

- Pěstitelé v Litovelském regionu využívají odrůdy s vysokým produkčním potenciálem
- Vhodnou manipulací se sklizenou řepou při její dodávce do cukrovaru lze snížit obsah zeminy a dalších příměsí a tak přispět ke snížení nákladů
- Čistící nakladače snižují podíl nečistot převezených do cukrovaru a výkonnost samotné nakládky.
- Termín nakládky má vliv na velikosti srážek čistoty cukrové řepy

3 Literární řešerše

3.1 Hospodářský význam cukrové řepy v ČR

Cukr je sladidlem vytvořeným přírodní energií, do jejíž tvorby kromě vody, fotosyntézy a CO_2 nevstupují žádné vnější chemické vlivy. V Evropě a v USA se pro získávání „bílého zlata“ pěstuje cukrová řepa, v Brazílii, Indii, Thajsku a dalších oblastech světa je to potom cukrová třtina. Kromě cukru jsou tyto plodiny také zdrojem lihu, krmiv a hnojiv i obnovitelným zdrojem energie. Dlouhodobý poměr výroby cukru z cukrové třtiny je čtyřikrát vyšší než z cukrové řepy, ale v posledních letech výroba cukru z cukrové třtiny stagnuje. Hlavními důvody jsou klima, environmentální problematika, zesilující využití této plodiny pro výrobu obnovitelných zdrojů energie a také nestabilní politická situace ve významných produkčních oblastech. Naproti tomu cukrová řepa i v uplynulé kampani ukázala, že má potenciál dalšího kvalitativního i kvantitativního růstu. V posledním období u ní došlo k nárůstu výnosů až na 80-110 t.ha⁻¹ a k nárůstu výnosů bílého cukru až na 13-15 t.ha⁻¹ (Reinbergr 2012).

Pokorná a kol. (2011) uvádí rozdíly, které existují ve spotřebě cukru mezi jednotlivými státy. Ve světě najdeme státy, kde spotřeba dosahuje 60 kg cukru na 1 obyvatele (Brazílie). Vysoká spotřeba je rovněž v Austrálii (45 kg na osobu), či Thajsko (35 kg na osobu). Vedle států s vysokou úrovní spotřeby však také můžeme najít státy, kde se spotřeba pohybuje na úrovni 7 kg na obyvatele (Mozambik). V zemích EU či USA je spotřeba na obyvatele cca 33 kg resp. 30 kg na obyvatele, v lidnatých státech 18 kg (Indie) či 10 kg (Čína). Vzhledem k velmi nízké spotřebě cukru v řadě zemí světa můžeme očekávat, že v budoucnu se bude jeho spotřeba zvyšovat. To může výrazně ovlivnit i světový trh s touto komoditou.

Obchod s cukrem je ovlivněn velmi vysokou volatilitou cen v porovnání s ostatními komoditami obchodovanými na světovém trhu a některými specifickými vlastnostmi, které cukr odlišují od většiny agrárně-potravinářských produktů. Vysoká volatilita cen cukru je dána řadou deformací způsobených protekcionistickými politikami řady států a výraznými světovými zásobami cukru. V tomto ohledu je cukr velmi specifickou komoditou, která na rozdíl od ostatních agrárních komodit netrpí problémy spojenými se skladováním a trvanlivostí (Smutka a kol., 2011).

K vývoji ceny cukru je vhodné zdůraznit, že vlastní cena je ovlivňována jak působením tržních sil ze strany nabídky, tak i ze strany poptávky (obecně nelze v případě cukru konstatovat, že by jedna z obou zmíněných stran měla na globálním trhu dlouhodobě navrch – o tom svědčí cenové oscilace, které jsou pro trh s cukrem typické), (Rumánková, Smutka, Pulkrábek, Benešová, 2012).

3.1.1 Současný stav pěstování v ČR

Dle údajů Mze (2012) se cukrová řepa v České republice pěstuje přibližně na 59 tis. hektarech s meziročním nárůstem plochy o 3,2 % (tj. o 1823 ha). Z této plochy je produkce z cca 50 tis. ha použita na výrobu cukru, přičemž průměrný výnos bulev je na historicky nejvyšší úrovni 71,26 t/ha, a dále z plochy 9 tis. se cukrová řepa používá k jiným účelům – na výrobu kvasného lihu, jenž se dále zpracovává na potravinářský a nepotravinářský líh (např. jako palivo). K výrobě cukru se zpracovává v průměru 3,5 mil. tun řepy s průměrnou cukernatostí 17,32 %. Množství vyrobeného bílého cukru dosahuje hodnoty kolem 600 tis. tun. Cena řepy u zemědělských výrobců se v současnosti pohybuje kolem 790 Kč/t. Ceny tuzemských průmyslových výrobců cukru jsou na úrovni 19,04 Kč/kg. Spotřebitelské ceny krystalového cukru jsou v současnosti na úrovni 24,43 Kč/kg.

3.1.2 Politické vlivy – společná organizace trhu s cukrem

Po přistoupení České republiky k EU se cukrovarnický průmysl a sektor pěstitelů cukrové řepy v České republice řídí v plném rozsahu pravidly společné organizace trhů v odvětví cukru, která je součástí Společné zemědělské politiky EU. Systém společné organizace trhů v odvětví cukru patří v EU k nejrozsáhlejší a nejsložitější tržním organizacím aplikovaným v rámci Společné zemědělské politiky. Pravidla a mechanismy společné organizace trhů s cukrem byly stanoveny celou řadou nařízení vydaných Radou nebo Komisí Evropského společenství (dále jen ES), do kterých se promítala potřeba stále narůstajícího počtu cenových, dotačních a dalších organizačních opatření, jimiž se reagovalo na nízkou konkurenceschopnost evropského cukru na světovém trhu (Mze, 2004).

Cílem zavedení Společné zemědělské politiky EU (SZP) a její existence v rámci společného trhu EU bylo a je pro občany EU zajišťování bezpečných a zajištěných zdrojů potravin o vysoké kvalitě za přijatelné ceny. Dle odhadů světové obchodní organizace (WTO) se v závislosti na očekávaném nárůstu počtu obyvatel do roku 2050 zásadním způsobem zvýší poptávka po potravinách. Rovněž je nutné brát v úvahu i očekávaný nedostatek zdrojů pitné vody a orné půdy. Z tohoto pohledu je potřeba existence zemědělské politiky EU, která by obsahovala významné regulační nástroje (Pojer, 2010).

3.1.3 Produkční kvóty

System produkčních kvót je základním prvem organizace trhů v odvětví cukru. Produkční kvótou se vlastně stanoví, kolik cukru může cukrovar vyrobit, kolik ho může prodat na vnitřním trhu ES nebo se zvýhodněním vyvézt a na který se při splnění stanovených podmínek vztahují cenová, intervenční nebo dotační opatření společné organizace trhů v odvětví cukru. Smyslem produkčních kvót na cukr aplikovaných v EU proto není znemožnit výrobu cukru nad rámec stanovených kvót, nýbrž takovou výrobu ekonomicky znevýhodnit, aby nedocházelo k dalšímu nežádoucímu růstu nadprodukce cukru. V České republice před jejím vstupem do EU fungoval systém produkčních kvót odlišně. Produkční kvóta tehdy znamenala množství uvedené příslušným výrobcem cukru na trh (tzv. tuzemský podíl), a množství vyvezené stejným výrobcem cukru ke spotřebě mimo území ČR. Kvóta byla tedy striktně rozdělena na tuzemský a vývozní podíl. Stručně řečeno v současnosti produkční kvóta aplikovaná na základě pravidel společné organizace trhů vyjadřuje oprávnění držitele této kvóty vyrobit kvótou stanovené množství cukru, který se na trhu těší výhodnějším podmínkám než cukr vyrobený nad rámec této kvóty. (Mze, 2004).

3.2 Výnosový potenciál cukrové řepy

Cukrová řepa je díky současným výkonným geneticky jednoklíčkovým odrudám a při výrazném podílu intenzivních pěstitelských technologií bezpochyby nejproduktivnější plodinou mírného zeměpisného pásma. Dosahuje

dnes více než desetinásobku výnosu bílého cukru kolem 10 tun z hektaru. Potenciální výnos je však až dvojnásobný (Chochola, Pulkrábek, 2012).

Vliv jednotlivých produkčních faktorů je obtížné jednoznačně definovat, poněvadž působí souběžně, ale obecně lze uvést, že počasí se na tvorbě výnosů cukrovky podílí podle různých autorů 15-20 % výjimečně až 30 %. Vliv odrůdy se odhaduje na 16 – 27 % a vliv stanoviště až na 37 %. Díky intenzivním pěstitelským technologiím, použití výkonnějších odrůd a vzhledem k přednostnímu zařazování cukrovky na nejúrodnější pozemky, se vliv počasí poněkud snižuje (Candráková a kol., 2009, Černý a kol., 2009).

Výnos cukrové řepy je tvořen počtem rostlin na jednotce plochy, průměrnou hmotností bulvy a průměrným obsahem cukru v bulvě. Tvorba bulvy a ukládání cukru do bulvy probíhá, byť s rozdílnou intenzitou, po celou vegetaci od zasetí do sklizně. Výsledná struktura porostu je odvislá od zvolené vzdálenosti výsevu v řádku, dosažené vzešlosti a šířky řádků 45 nebo 50 cm. Pulkrábek a kol. (2007) uvádí, že za mezery považujeme neobsazené úseky řádku delší než je dvojnásobek výsevní vzdálenosti, kde mezerovitost je procentuální podíl mezer na celkové délce řádku. Shluky představují příliš blízko rostoucí řepy, tj. ve vzdálenosti menší než 16 cm, kdy už jde o přehustění porostu. Optimální lze považovat porost s 90 000 až 100 000 řepami po skončení formování hustoty porostu, s mezerovitostí do 5 % a shluky do 3 %. Průměrná hmotnost bulv v době sklizně by měla dosahovat 550 – 800 gramů, cukernatost 16 – 18 % a v bulvě 80 – 130 gramů cukru.

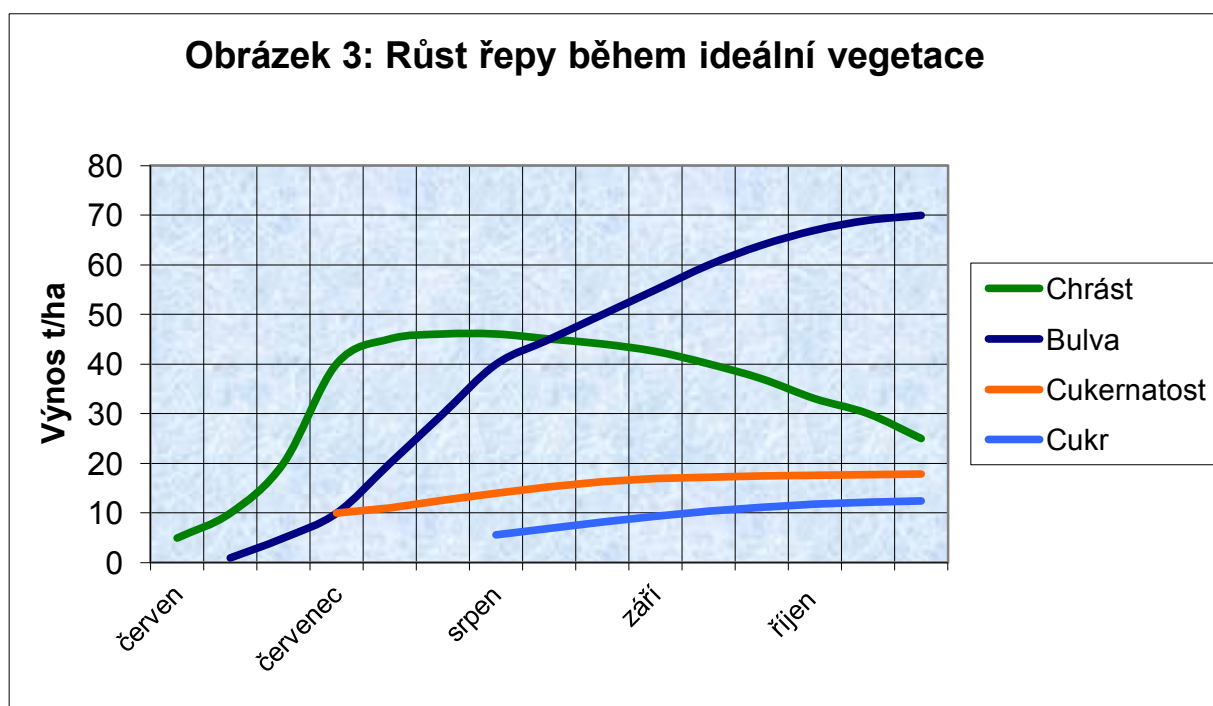
3.2.1 Výnosy ve vztahu k délce vegetace

Výnos cukrové řepy je také mimo jiné funkcí času. Celá pěstitelská technologie směřuje k tomu, aby v listovém aparátu probíhala fotosyntéza nerušeně a po maximální možnou dobu. Cukrová řepa je velmi výkonná plodina, potenciální výnos dnešních odrůd v České republice je kolem 25 t/ha. Tohoto asimilačního efektu dosahuje cukrovka díky vysokému a dlouhodobému využívání slunečního záření během léta. Řepné pole je plně zakryto fotosynteticky aktivními listy přes 120 dní v roce. Odrůdy cukrové řepy dnes mají mnohem menší chrást než odrůdy pěstované před 10 lety. V průběhu srpna hmotnost bulvy překonává hmotnost chrástu. (www.semce.cz).

Tab. 1 Vliv doby sklizně na přírůstky produkce cukrové řepy

Přírůstek za 2 týdny	první polovina září	druhá polovina září	první polovina října
hmotnosti bulev (t/ha)	4,27	4,14	3,7
cukernatosti	0,44	0,27	0,53
denní přírůstek cukru kg/ha	45	45	41

Zdroj: Řepářský institut senice



Obr. 1 Tvorba výnosu cukrové řepy

3.3 Nároky cukrové řepy na prostředí

3.3.1 Požadavky na stanoviště

Dobrá řepařská půda má mít optimální strukturu a pórovitost, nízkou objemovou hmotnost (pod $1,45 \text{ g.cm}^{-3}$) a nízký penetrační odpor půdy (max 3,5 Mpa), příznivý vzdušný a vodní režim, neutrální až slabě alkalickou reakcí s hodnotami pH 6,8 – 7,3, obsah kvalitního humusu nejlépe nad 2,5 %. (Rybáček, V. a kol. 1985).

Z boniačních produkčních parametrů pro cukrovou řepu vyjádřených výnosem bulev a utříděných podle hlavních půdně klimatických jednotek (HPJ) vyplývá, že nejvyšších výnosů se dosahuje v klimaregionech T3 (teplý, mírně vlhký) a T2 (teplý, mírně suchý), na půdních typech hnědozem (HM), černozem (CE), luvizem (LU) a fluvizem (FL) (Pulkrábek, a kol., 2007).

3.3.2 Rizika poškození cukrovky vlivem počasí

Cukrová řepa se řadí mezi velmi citlivé plodiny silně reagující na nepříznivé počasí. Nevyznačuje se autoregulační schopností, jako třeba obilniny, nýbrž pouze kompenzační. Proto je důležité pro dosažení vysokých výnosů minimalizovat působení nepříznivých klimatických podmínek různými agrotechnickými opatřeními. Obecně se uvádí, že povětrnostní podmínky se podílí na variabilitě výnosu polních plodin přibližně z 15-20 %, v extrémních případech až 30 % (Muška, Rokos, Jakl, 2010).

3.3.2.1 Mráz

Jak již bylo zmíněno, výnosy se zvyšují prodlužováním vegetačního období. Lépe než prodlužováním vegetační doby na podzim, kdy hrozí poškození porostu mrazem, přírůstek cukernatosti není tak intenzivní (obr. 1) a při sklizni za zhoršeného vlhkého počasí se zvyšuje podíl nečistot, tak je žádoucí posunout vegetaci z počátku jara o to urychlením doby setí. To sebou nese rizika

poničení rostlin jarním mrazem. Mrazy mohou v některých letech a na některých lokalitách působit značné škody nejen na výnosu, ale i na kvalitě plodin. V raných fázích vegetace na jaře, je cukrová řepa nejcitlivější k poškození mrazem ve fázi 1. a 2. páru pravých listů. I krátkodobé působení silného mrazu na rostlinu se projeví zešednutím a zhnědnutím listové plochy a ztrátám turgoru (zvadnutí), pletivo poškozených listů je zduřelé, tmavě zelené a po roztání odumírá. Při slabších mrazech a tedy menším poškozením rostlin, nekrotizují okraje děložních listů, popřípadě prvních pravých listů. Takovéto poškození jsou rostliny většinou schopny přežít. V tomto případě by se měla oddálit herbicidní ochrana. Měli by postačit alespoň dva slunečné dny pro obnovení poškozené kutikuly listů (Bittner, 2012).

Na podzim může dojít k poškození mrazem těch porostů, které jsou ponechány k pozdní sklizni. Hlavní poškození ale dochází na uskladněné řepě v hromadách. Po rozmrznutí těchto skládek lze pozorovat na kořenech měknutí, sklovatění až černání tkáně. Snížení škod napáchaných mrazem můžeme dosáhnout ošetřením skládek netkanými textiliemi či pokrývkou řezané slámy. Tuto variantu ochrany nepoužívá ani jeden z pěstitelů uváděných v této práci (Muška, Rokos, Jakl, 2010).

3.3.2.2 Intenzivní UV záření

Při nadměrné aktivitě slunečního UV záření lze pozorovat na listech cukrové řepy skvrnitost a plošnou nekrotizaci pletiv. Tato skutečnost byla prověřena fytopatologickou analýzou, která neprokázala přítomnost biotických agens (virů, hub či bakterií), (Bittner, 2012).

Ke slunečnímu úžehu dochází při teplotách 35 – 40 °C. Důsledkem toho dochází ke změně lipidové vrstvy membrán, které přechází do kapalného stavu a neplní tedy svoji funkci. Membrána propouští ionty a nechrání své proteiny. U proteinů dochází ke změnám konformace a ztrátě funkce. Listy z počátku vadnou, poškozená místa jsou zbarvená stříbřitě, později nabývají žlutohnědé barvy, nakonec částečně nebo zcela usychají. U méně kvalitních porostů (oslabené, mezerovité) můžeme pozorovat poškození i na bulvách. Bulvy trouchnivější a může se objevit kořenová hniloba. Na intenzitu slunečního svitu je třeba brát zřetel zejména při herbicidní ochraně (Pechková, 2012).

3.3.2.3 Sucho

Nedostatek vláhy se na rostlinách projevuje ztrátou turgoru a vadnutím. Dopady sucha mohou v extrémních případech vést k vážnému poškození porostů a ztrátám výnosů plodiny. Míra poškození rostliny suchem závisí na délce a četnosti suchých epizod během vegetace. Dále na rychlosti a hloubce zakořenění rostliny. Na lehčích půdách s malou mocností orniční vrstvy, na písčitém podloží dochází k akutnímu rychlému vadnutí, zatímco na půdách hlubokých a těžkých se projevy vadnutí při velkém suchu projevují později (Bittner 2012).

V metabolismu řepy je důležité rozdělení srážek. Pokud sucho pokračuje a je spojeno s vysokou intenzitou slunečního záření, dochází v porostech k tzv. „úžehu listů“, tj. k postupnému dílčímu prosychání listů ve formě nekróz. Toto poškození způsobuje omezování asimilační listové plochy. Letní sucho značně omezuje počáteční vývin cukrovky, podzimní deště naopak ztěžují sklizeň a po regeneraci chrástu snižují cukernatost bulev. Nejhorší vliv na výši výnosu cukrovky má snížení vláhy v půdě v červenci a srpnu. Zvláště citlivá na sucho je cukrovka po jaře vydatném na srážky, kdy si vytvořila mohutný listový aparát, který snadněji vadne a odumírá. Při přebytku vláhy na podzim zvyšuje výnos, ale snižuje cukernatost. Možnou kompenzací těchto ztrát je volba správné odrůdy s vysokým výnosovým potenciálem a zároveň tolerancí k suchu pomocí různých strategií jako jsou snížení hustoty kořenové tkáně, který podporuje axiální hydraulickou vodivost. (Romano, 2013)

Vláhová potřeba plodiny je vyjádřena v tabulce 2. hodnotami ideálních srážek, odvozených Drachovskou a kol. (1952) (myšleno pro hlinité půdy). Dále je uvedena průměrná měsíční hodnota v olomouckém kraji a rozdíl mezi optimem a skutečností.

Tab.2 Požadavky řepy cukrové na srážky během vegetace

srážky (mm)	IV	V	VI	VII	VIII	IX	celkem
dle Stehlíka	40	50-60	65-75	85-90	65-70	40	345 - 275
Drachovské	40	60	70	85	65	40	360
Ø Olomouckého kraje	41,5	78,7	76,4	103,8	81	56,7	438,1
Rozdíl	1,5	18,7	6,4	18,8	16	16,7	

ZDROJ:ČHMU

V tabulce 3 jsou uvedeny optimální hodnoty teploty vzduchu v průběhu vegetace cukrové řepy dle Klatta (1958). Dále jsou uvedeny průměrné hodnoty v olomouckém kraji a rozdíl mezi optimem a skutečností.

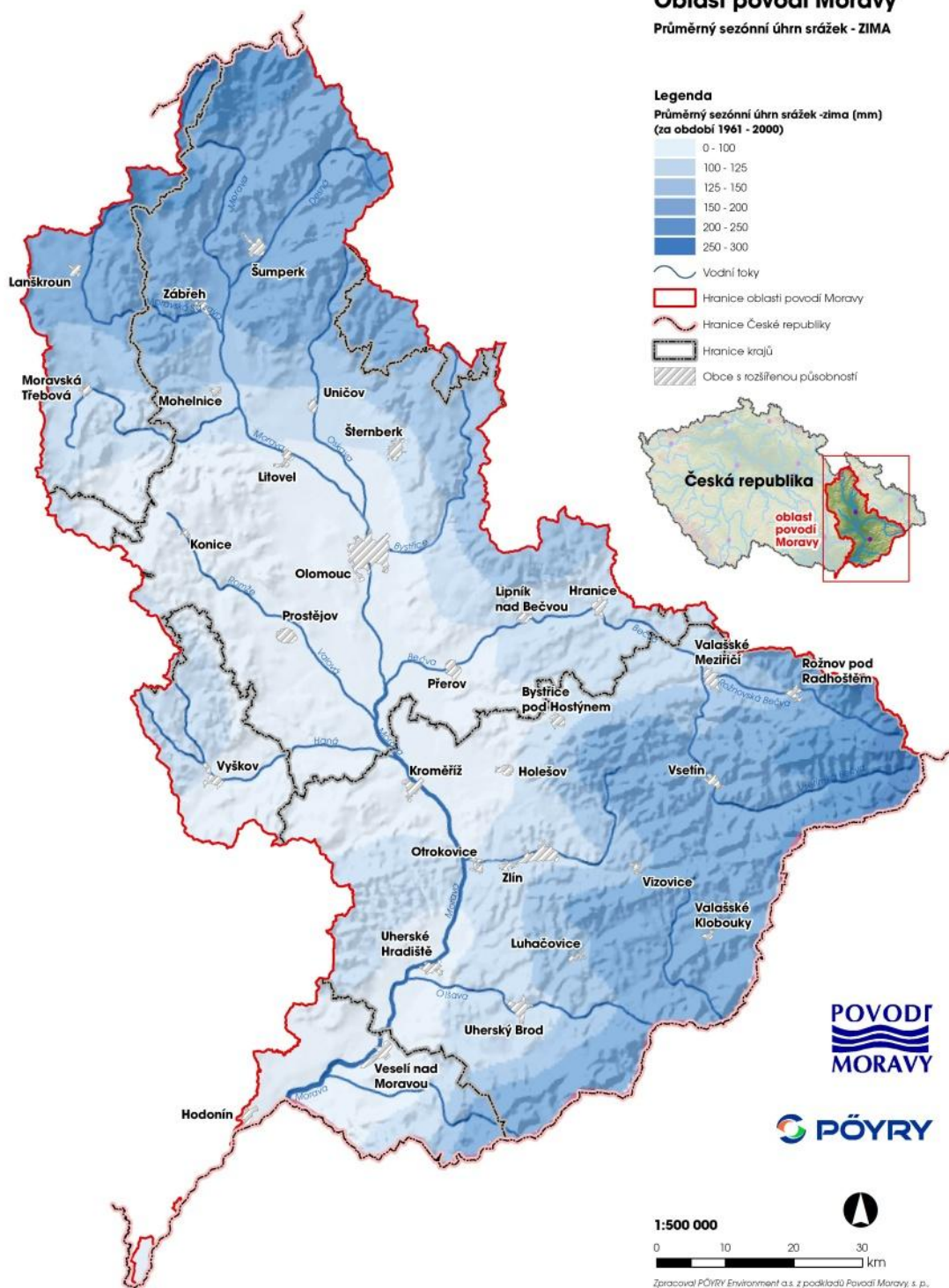
Tab.3 Požadavky řepy cukrové na teplotu vzduchu během vegetace

teplota Ø °C	IV	V	VI	VII	VIII	IX	
dle Stehlíka	8,8	13,5	16,9	18,5	18,4	14,6	15,1
dle Klatta	8,0	13,0	16,0	17,0	17,0	14,0	14,2
Ø Olomouckého kraje	8,9	13,6	16,7	18,4	18	13	14,8
Rozdíl	0,9	0,6	0,7	1,4	1,0	-1,0	

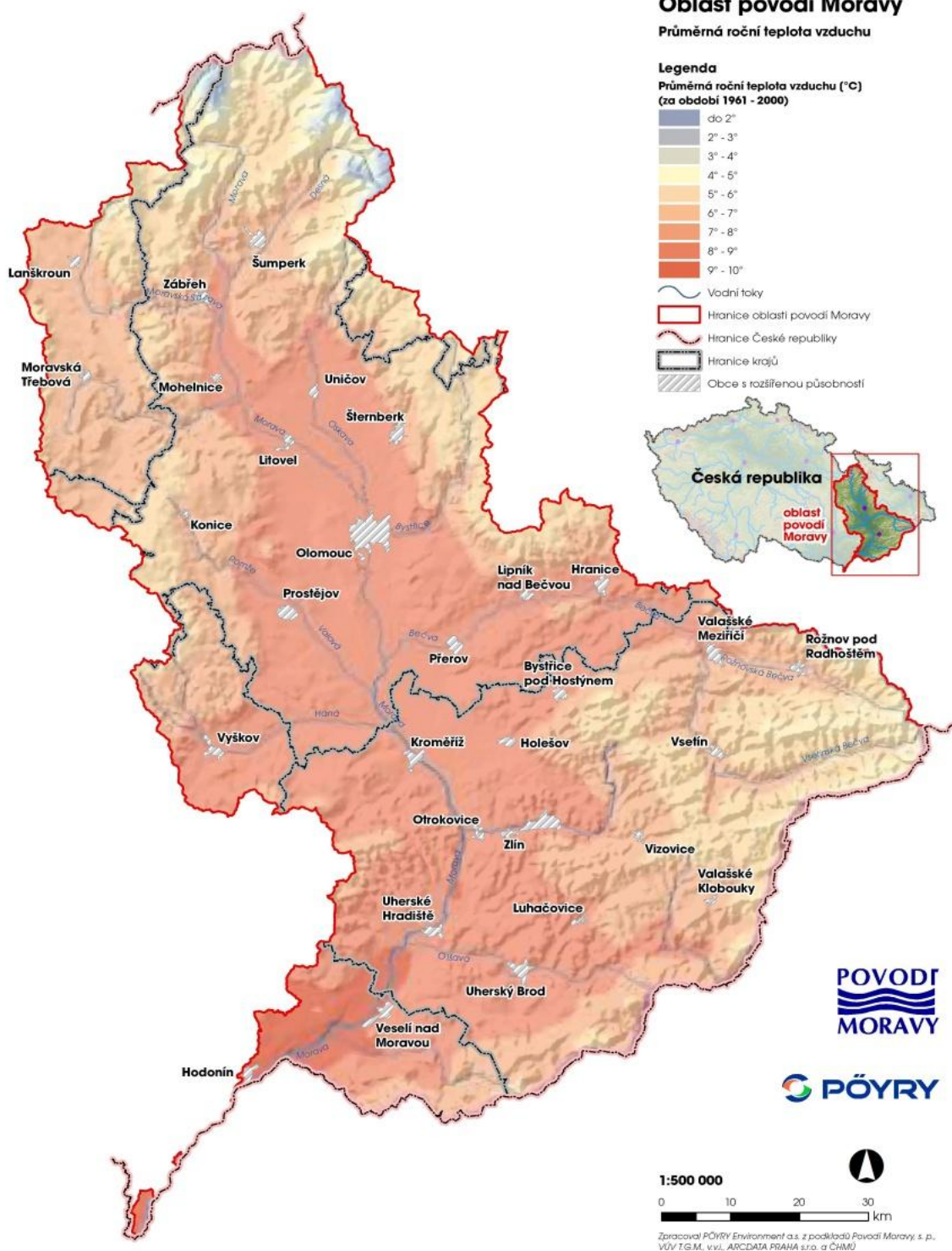
ZDROJ:ČHMU

Oblast povodí Moravy

Průměrný sezónní úhrn srážek - ZIMA



Obr. 2: Průměrný sezónní úhrn srážek v zimním období



Obr. 3 Průměrné roční teploty vzduchu pro oblast povodí Moravy

3.3.2.4 Kroupy

Vzhledem k anatomické stavbě rostliny cukrové řepy, mohou kroupy pěstitelům způsobit značné problémy. Ne nadarmo se dá pojistit proti tomuto poškození. V raných fázích vývoje až do zapojení porostu nemusí být výsledné snížení výnosu tak významné. Vážnější poškození je v létě v zapojeném porostu, kdy dochází ke snížení výnosu i cukernatosti. Při mírném krupobití jsou listy perforovány padajícími kroupami. Při silnějších kroupách dochází k silnému poškození celé listové plochy, čepel je zničena, poškozeny bývají i řapíky (Bittner, 2012).

Po silném poškození listové plochy je vhodné přihnojení ledkovými formami dusíku, tak aby řepa byla schopna rychle regenerovat. I přes rychlou náhradu poškozené listové plochy novými listy dochází k výrazným ztrátám na celkovém výnosu v úrovni 10 až 40 %. Na poškozených listech se rychle usidlují některé patogenní mikroorganismy, především bakterie *Pseudomonas syringae* pv. *Apata*. (Bittner, Běhal, 2010).

3.3.2.5 Nadměrné srážky

Velmi negativní dopad na správný vývoj cukrové řepy mají nadměrné dešťové srážky v rané fázi vývoje. Dochází k vytěsnění půdního vzduchu a je zpomalováno klíčení a vzcházení rostlin (možný výskyt mezerovitěho porostu). Nežádoucí je možné vytvoření půdního škraloupu, který brání proražení klíčící rostliny na povrch. Při vytvoření půdního škraloupu při již vzrostlých rostlinkách, může tento škraloup negativně poškodit hypokotyl tzv. zaškrcováním. Ve druhé fázi vegetace mohou nadměrné srážky velmi poškodit kořeny rostlin. Dochází k vytěsňování půdního vzduchu a rostliny v půdě bez kyslíku žloutnou a mohou zcela odumřít. Navíc takto oslabené rostliny jsou náchylnější ke hnilobám. Příkladem může být houba kořenomorka bramborová (*Rhizoktonia solani*) obsažená v půdě, která napadá kořeny a kořenové krčky.

3.4 Čistící nakladače

Proces dopravy cukrové řepy začíná již samotným způsobem vyorávání bulv a jejich nakládáním na přepravní prostředek. Předpoklady na zvyšování efektivnosti dopravy jsou ovlivňovány množstvím převáženého materiálu. Jednou z příčin zvyšování nákladů na nakládání a přepravu je vysoký obsah nečistot u převážené cukrovky (hlína, kamení, rostlinné zbytky), které způsobují problémy i při technologickém procesu výroby cukru v cukrovaru. Při snížení resp. odstranění znečištění dovážené řepy, došlo by ke snížení nákladů na přepravu „nečistot“, zvýšila by se výkonnost souprav při přepravě řepy, snížilo by se množství zeminy a kalů v cukrovaru, které se následně musí zase nákladně vyvážet (Žitňák, a kol. 2010). V této souvislosti se musí myslet i na to, že tvorba 1 cm úrodné ornice trvá minimálně 100 roků. Proto je velmi důležité zabezpečit oddělení maximálního množství hlíny a příměsí již na poli, a tak zabránit tzv. technologické erozi půdy. Nakládání cukrové řepy a současně předčištění od hlíny snižuje primární, ale taky sekundární náklady na nakládání a dopravu. Uvedená hlína se již nikdy nedostane na původní místo. Tento proces technologické eroze půdy trvá od času vzniku cukrovarů a s rozvojem strojní techniky výrazně vzrostl. Jsme toho názoru, že nastal čas na snižování této eroze na minimum. Současný trh disponuje vhodnou technikou a záleží jen na nás, zdali ji budeme využívat. Do technologických linek je vhodné zařazovat čistící zařízení a to přímo na polních skládkách cukrové řepy před její další dopravou do cukrovaru. Výkonnost takového zařízení závisí na aktuálním množství příměsí obsažené ve skládce. Je to poslední možnost pěstitele ovlivnit kvalitu bulv před dodávkou do cukrovaru. Tato skutečnost nabývá na významu tehdy, kdy je sklizeň prováděná za nepříznivých klimatických podmínek, kdy může podíl zeminy vyšplhat až na 30 – 70 % hmotnosti. Zemina značně zatěžuje i cukrovar, který s ohledem na životní prostředí nese vysoké náklady spojené s jejím odstraňováním.

Žitňák a kol. (2010) ve své studii čistících nakladačů uvádí u Ropy snížení průměrného obsahu volné zeminy z 3,63 % na 0,98% a obsahu přilnuté zeminy z 11,48 % před čištěním se snížili na 5,93 % po čištění.

Dalším negativním jevem spojeným se sklizní řepy cukrové je utužování půd. Zhutnění půd je na mnohých stanovištích vážnou příčinou podstatného zhoršení úrodnosti a produkční schopnosti půd, omezuje plné využití genetického potenciálu výkonných odrůd a snižuje efektivitu vstupů do produkčního procesu pěstovaných plodin, především organického i minerálního hnojení. (Javůrek, Vach, 2008)

Tab. 4 Vliv utužení půdy pojezdy strojů na výnos bulev cukrovky

Varianta	1977	1978	1979	Průměr	
				(t.ha ⁻¹)	(%)
Bez utužení	50,4	50,2	55,9	52,17	100
Utužení pojezdem	46,2	44,2	46,6	45,66	87,5

(Emrich, 1986)

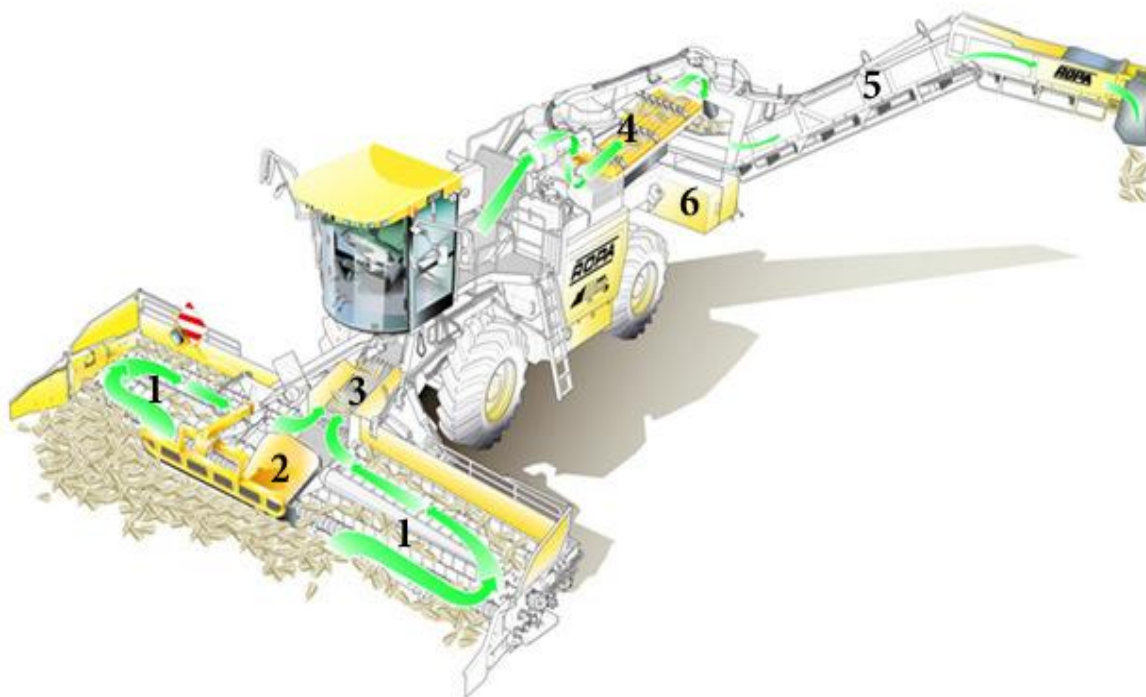
3.4.1 Ropa euro-maus 4

V sortimentu firmy ROPA, která se zabývá výrobou techniky pro sklizeň cukrové řepy, nechybí ani moderní čistící nakladače. Nabídka bavorského výrobce v roce 2013 zahrnuje třinápravové, šesti, osmi nebo devítiřádkové sklízeče cukrovky euro-Tiger V8, čistící nakladače euro-Maus 3, euro-Maus 4 a euro-BunkerMaus 3. Nakladačem NawaRO-Maus se program výrobků rozšířil na sektor logistiky pro obnovitelné suroviny. Rodinný podnik založil v roce 1986 nynější vedoucí podniku Hermann Paintner a od té doby prošla společnost pozoruhodným vývojem. Dnes je ve výrobním závodě v Sittelsdofu zaměstnává přes 270 pracovníků. V pěti dceřiných společnostech ROPA je zaměstnáno dalších 180 pracovníků (www.ropa-maschinenbau.de,2013).

Pro vysoký výkon nakládky a čištění byl do výrobního programu společnosti ROPA zařazen nový typ nakladače euro-Maus 4 se šestiválcovým motorem Mercedes-Benz o výkonu 326 koní. Pracuje s příjmovým systémem o šířce 10,2 m, který využívá dvojitou čistící cestu s 18 válci. Výrobce udává, že tento robustní systém umožňuje oproti starším modelům, až o 50 % v průměru více řepy na hromadě, což je významná výhoda pro delší pozemky s kratšími souvratěmi, nebo při silnějších mrazech. Nakládaný materiál nejprve dopraví k okrajům a až poté ho přemístí k dopravníku. Uprostřed nakládacího agregátu je umístěna středová dělicí hlava, jejímž úkolem je uvolnit hromadu kývavým pohybem a rovnoměrně rozdělit tok řepy. Prstové válce, nacházející se v přední části sběrače, pronikají až do hloubky 7 cm pod řepnou hromadu, a tak řepu šetrně nabírají a dopravují na čistící válce a dva dopravníky, které bulvy čistí a

dopravují dále. Na řadu přijdou čtyři protiběžné spirálové válce, jež řepu očistí ještě intenzivněji od zeminy, chrástu nebo zbytků plevelů. O ještě dokonalejší očištění se starají dva kónické válce, uložené po jednom na každé straně, rozdělující tok mezi podávací a spirálové válce. Řepné bulvy tak prochází v obou směrech celou čisticí cestou. Veškeré pohony válců jsou pohodlně nastavitelné z kabiny obsluhy (Imrich, 2012).

Dočišťování je standardně uskutečňováno pomocí prosévacího čističe se šířkou 90 cm. Pomocí dopravníku o délce 15 m jsou bulvy dopravovány od čisticího systému. Impozantním konstrukčním řešením je výškově nastavitelná kabina, kterou lze za provozu zvednout až do výšky 5,1 m. Při jejím zvedání se přístupová plošina mění ve schůdky, která umožňuje přístup do kabiny za jakýchkoliv podmínek. Samotná kabina je vybavena tónovanými skly, automatickou klimatizací a příjemným vnitřním osvětlením. Sedadlo řidiče je otočné, vybavené dvěma multifunkčními joysticky, kompaktní ovládacím panelem a barevným terminálem. V zadní části se samozřejmě nachází závaží, které je připevněno na rameně s délkou 9,02 – táhne se od motoru dozadu po vrchní části stroje. Je možné je otáčet o 180⁰ i s dopravníkem bulv, což umožňuje nakládku při zpevněné cestě z obou stran. Stroj díky řízené přední i zadní nápravě dosahuje průměru otáčení 9,9 m, to umožňuje i při délce stroje se 14,5 m a zdánlivé těžkopádnosti stroje s dostatečnou manévrovatelností. Maximální rychlost dosahuje na přání až 52 km.h⁻¹ (www.ropa-maschinenbau.de,2013).



Obr. 4 Schéma čistícího nakladače Ropa euro-Maus 4

Legenda:

- 1 – dvojitá čistící cesta s 18 válci
- 2 – středová dělicí hlava
- 3 – podavač
- 4 – soustava čistících válců
- 5 – otočný dopravník
- 6 - závaží

3.4.2 Čistící nakladač Natura 200

Jedná se o tažený stroj na čištění a nakládání cukrovky, který byl na základě dlouholeté zkušenosti s výrobou a provozováním strojů na čištění řepy vyvinut jako výkonný stroj, sloužící k šetrnému a optimálnímu čištění a nakládce cukrovky na poli nebo pevném složišti. Stroj má jednoosý podvozek s pneumatickým brzdovým zařízením. Skládá se z pevného rámu s napevno navařenou běhounovou nápravou. Násypka jde z ocelového plechu a kruhové oceli a zadní bočnicí opatřenou gumovou vrstvou pro šetrné sypání řepy. Škrabákové dno je z příček, které jsou spojeny s článkovým řetězem 12x24 zušlechtěným na vysokou pevnost. Čistící účinnost stroje je zajištěna gumovými segmenty, jakožto prvním aktivním prvkem skládajícího z 1 ks hřídele tvaru šestihranu, 5 kusů hřídele trojúhelníku, 5 ks hřídelí z tříprstých růžic a dvou spirálových válců. Druhým aktivním čistícím prvkem je 8 kusů spirálových válců z kruhové oceli, které jsou po párech protiběžné a mají možnost reverzního chodu. Nakládací jednotkou musí být kolový čelní nakladač se speciální radlicí pro nakládání cukrovky, nebo drapákovým košem na řepu. (<http://www.naturadk.cz/>).

Technické parametry stroje

- délka - 10,68 m,
- šířka - 3,14
- výška - 3,96
- hmotnost stroje - 10,9 t
- maximální výkon - 250 t/h
- objem zásobníku - 7-11 m³
- rozsah otáčení pásového dopravníku je 125⁰.

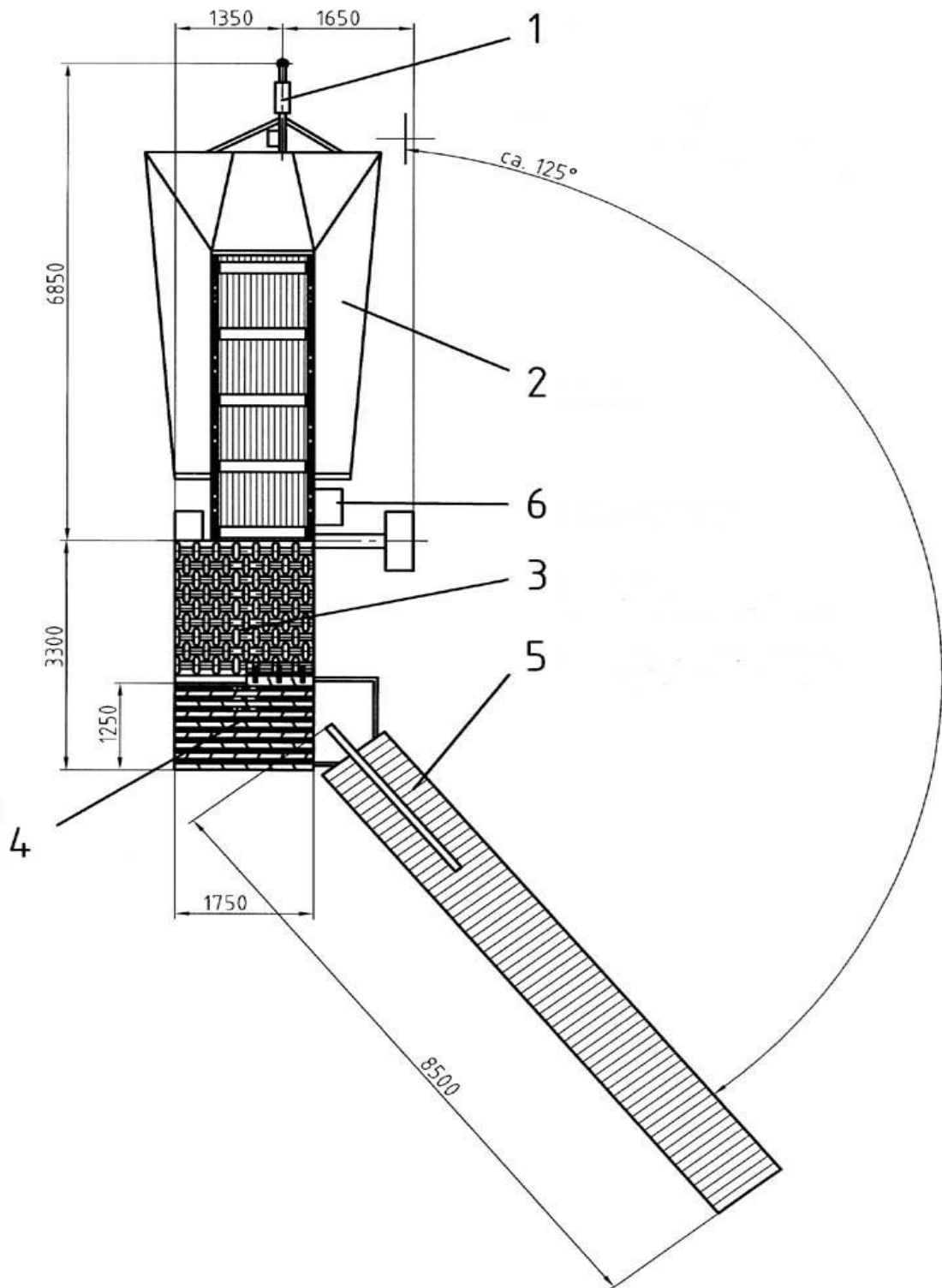
3.4.3 Čistící nakladač Gebo RRL 180 KR

Podobně jako u Natury 200 jde o tažený stroj poháněný vývodovým hřídelem traktoru. Zařízení je postaveno na podvozku z pevného rámu s napevno navařenou běhounovou nápravou. Zásobník pro odběr řepy má výklopné stěny. Je vybaven škrabákovým dnem ve formě dvou posuvných řetězů. První aktivním čistícím prvkem je 14 poháněných hřídelí s tříprstými pryžovými nopky. Jde o spirálové válce z ploché oceli. Druhým aktivním čistícím prvkem je 8 poháněných spirálových válců z kruhové oceli. Válce jsou po párech protiběžné s automatickým reverzním zařízením. Nakládací pás má rozsah nakládání od středu otáčení 7,5 m, což představuje 125 ° (u zvláštního vybavení možné až do 8,5 m). Nakládací výška do 5,5 m. Stroj je vybaven nastavbovým 4-válcovým naftovým motorem. Nakládací jednotkou musí být samostatný čelní nakladač se lžící nebo drapákovým košem na řepu (<http://www.naturadk.cz>).

Technické parametry stroje:

- délka – 10 m
- šířka – 2,98 m
- výška – 3,6 m
- hmotnost – 8,54 t
- max. výkon – 180 t/h
- objem zásobníku – 9 m³

Obr. 5 Konstrukce stroje Gebo RRL 180 KR



Obr. 5 Konstrukce stroje Gebo RRL 180 KR

Legenda: 1- jednoosý podvozek, 2- zásobník, 3- pryžové čistící hřídele, 4- spirálové čistící válce z kruhové oceli, 5- nakládací pás, 6- nastavbový motor

3.5 Odrůdy a osivo

3.5.1 Seznam doporučených odrůd cukrové řepy pro rok 2012

Seznam doporučených odrůd (SDO) vydává Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský (ÚKZUZ) ve spolupráci se Svazem pěstitelů cukrovky Čech, v souladu s ustanovením § 38 zákona č. 219/2003 Sb. (Zákon o oběhu osiva a sadby a o změně některých zákonů), a to na základě pověření Ministerstva zemědělství České republiky.

Hlavní cíle SDO

- Sledování výkonnosti odrůd registrovaných v ČR se zajištěnou fungicidní a herbicidní ochranou
- Zajištění informovanosti pěstitelů a zpracovatelů o reakci odrůd v různých pěstebních podmínkách a usnadnění výběru vhodné odrůdové skladby
- Sladění požadavků cukrovarnického průmyslu a pěstitelů na užitnou hodnotu odrůd s cílem dosažení oboustranné efektivity
- Využití výsledků SDO při sestavování seznamů odrůd doporučovaných cukrovary do nabídkové listiny

Šlechtění cukrové řepy se v posledních letech soustřeďuje na tvorbu odrůd tolerantních k chorobám a škůdcům, u kterých neexistuje jiný účinný způsob ochrany (chemický, agrotechnický) nebo je existující způsob ochrany nedostatečně účinný. Přitom škůdce nebo choroba působí škody, přesahující ekonomický práh škodlivosti. Jedná se o patogeny nebo jejich vektory trávící životní cyklus nebo jeho podstatnou část v půdě, a proto se pesticid při ošetření v průběhu vegetace dostane do kontaktu s patogenem velmi obtížně. Ochrana před výsevem, jak bylo uvedeno výše, je limitována na moření osiva. V současné době jsou odrůdy cukrovky šlechtěny především na toleranci k rozománii, rozotoktónii, cercosporiíze a háďátku řepnému. (Konečný, 2012).

4 Materiál a metody

Materiál potřebný pro diplomovou práci byly získány od vybraných pěstitelů cukrové řepy v regionu Litovel a agronomické služby cukrovaru Litovelská cukrovarna a.s. Litovelská cukrovarna s ročním množstvím vyrobeného cukru kolem 22,6 tis. tun zastupuje cca 7 % z celkové produkce cukru v ČR.

Informace od jednotlivých pěstitelů byly získány na základě dotazníku, který byl zaměřen na výměru obhospodařovaných hektarů, podíl zastoupení cukrové řepy v osevním postupu, přehled průměrných výnosů a cukernatostí, druhy pěstovaných odrůd, pěstování cukrové řepy na půdách mírně erozně ohrožených a míra zamoření plus ochrana pozemků proti chorobám a plevelům. I přes příslib, že data v diplomové práci zůstávají anonymní, ochota pěstitelů poskytovat interní informace se v některých případech nestřetla s pochopením. Je to zapříčiněno i tím, že kvalita informací se zvyšovala s počtem absolvovaných pohovorů a nabranými zkušenostmi.

Ve spolupráci s agronomickou službou cukrovaru, byly získány informace o typu čistícího nakladače podílejícího se na nakládce a dočišťování bulev cukrové řepy jednotlivých pěstitelů, objemu produkce zemědělců určené ke zpracování v cukrovaru Litovel a průměrný podíl srážek na hmotnosti bulev, seznam doporučených odrůd a jejich výnosy.

5 Výsledky

5.1 Stručná charakteristika pěstování, produkce a zpracování cukrové řepy v rajonu cukrovaru Litovel

Rajon Litovelské cukrovarny se nachází v oblasti severní Moravy. Jižní hranicí je město Olomouc, severně je ohraničen nízkým Jeseníkem. Roční kvóta přidělená cukrovaru se pohybuje do 23 tis. tun cukru. K tomu cukrovar potřebuje zpracovat cca 300 tis. tun cukrové řepy, kterou pěstuje 24 – 28 dodavatelů na rozloze 3 000 hektarů. Mezi ty nejvýznamnější patří zemědělská družstva Senice na Hané, Unčovice, Újezd, polský Kietrz, zemědělská společnost Palomo Loštice, dále Hnojice, Medlov a Těšetice. Výrobní sortiment cukrovaru zahrnuje klasické formy cukru krystal, krupice, moučka a další.

Pěstitelé dosahují výnosů kolem 60-70 t/ha při 16% cukernatosti, a průměrné cukernatosti kolem 16,7 %. Zastoupení cukrové řepy v osevních postupech je různé dle předem dohodnutých smluv. U nejvýznamnějších pěstitelů to bývá zpravidla do 1/5. Velký podíl brukvovitých v osevních postupech pěstitelů (7 – 13 %) je rizikem pro rozšíření Hád'átka řepného (*Heterodera schachtii* (Schmid)). To vede zemědělce k zařazování rezistentních odrůd (Charly a další) do osevních postupů. Zařazování antinematodních plodin podniky po špatných zkušenostech s vysušováním půdy neprovádí. Herbicidní ošetření je převážně zakládáno na 3 základních postřicích s účinnými látkami Desmedifan, Mesmedifan, Etofumesát. Bežným také bývají fungicidní postřiky k potlačení Cerkospory (*Cercospora beticola*). K regulaci zamoření pozemků plevelnou řepou je používáno plečkování a ruční výkopy vyběhlic brigádníky. Nejběžnějšími plodinami pěstovaných před cukrovou řepou jsou pšenice ozimá a kukuřice a následnou plodinou bývá z pravidla sladovnický ječmen. Ke hnojení jsou využívána statková hnojiva zaorávka slámy a minerálních hnojiv.

5.2 Přehled o pěstovaných odrůdách v rajonu cukrovaru

5.2.1 Doporučené odrůdy Litovelskou cukrovarnou

Osivo cukrové řepy je dodáváno pěstitelům prostřednictvím cukrovarů. Cukrovar zařazuje do nabídky ty odrůdy, které ve společném zkoušení dosáhly nadprůměrných výsledků. Za vhodné se jeví využívání odrůd odolných proti hád'átku řepnému na plochách, kde se tento škůdce vyskytuje

V tabulce č.5 nejsou uvedeny některé výnosnější odrůdy, které jsou prezentovány v tabulce č.6. Toto vyplývá z rozdílných seznamů doporučených odrůd jednotlivých cukrovarů.

Tab. 5 Přehled doporučených odrůd Litovelskou cukrovarnou pro rok 2012

Přehled doporučených odrůd Litovelskou cukrovarnou pro rok 2012			
Firma	Odrůda	Tolerance	Cena (EUR/VJ)
Strube	Viktor	NC,RZ	181
	Charly	N,RZ,Nem.	219
	Merak	NC,RZ,CR	180
	Caruso	NC,RZ,CR	182
KWS	Danka	NV,RZ	186
	Esperanza	NC-NV, RZ	182
	Halina	NC, RZ, Nem.	219
	Kiringa KWS	N, RZ, Pa	188
Syngenta	SY Marvin	NV, RZ	186
	Lucata	N,RZ,CR	178
	SY Belana	NC,RZ,CR	182
	Monsun	N, RZ, CR	190
Maribo Seed	Imperial	NC,RZ,CR	178
	SY Apel	NV, RZ, CR	184
	Gallant	NC, RZ, CR	186
	Poseidon	NC, RZ, CR, RK	180
SESVanderhave	Pohoda	NC,RZ,CR	185
	Expert	C, RZ	185
	Scorpion	NC,RZ,CR	185
	Python	NC,RZ,CR	185

5.2.2 Seznam pěstovaných odrůd v regionu Litovelska

Zde jsou uvedeny nejpěstovanější odrůdy v olomouckém okrese v období roku 2009 – 2011, mezi 5 nejlepších odrůd patří Lucata, Nancy, Esperanza, Pohoda a Bering. Naopak mezi 3 nejméně výnosné odrůdy se řadí Expert, Merak a Viktor.

Tab. 6 Přehled pěstovaných odrůd v regionu Litovel

Přehled pěstovaných odrůd v regionu Litovel					
Firma	Odrůda	Hrubý výnos (t)	Čistý výnos (t)	cukernatost	při 16% cukernatosti
Syngenta	Lucata	84,2	72,7	16,9	78,6
Danisco	Nancy	83,9	71,2	17,1	76,1
KWS	Esperanza	85,3	71,4	16,0	73,6
SES	Pohoda	77,9	67,8	16,8	71,4
Strube	Bering	80,4	68,2	16,0	70,6
SES	Expert	66,8	59,1	16,5	62,4
Strube	Merak	61,7	54,1	16,5	61,4
Strube	Vikror	56,9	48,5	16,5	50,8

Mezi nadějně odrůdy nově řazené do osevních postupů v roce 2011 se jeví odrůdy

- Apel od firmy Danisco výnos: 93,24 t/ha*
- Marvin od společnosti Syngenta výnos: 85,35 t/ha*
- Danube od FD výnos: 79,87 t/ha*

*Uvedené výnosy jsou přepočteny na 16% cukernatost,

5.2.3 Seznam doporučených odrůd cukrové řepy pro rok 2012

Uvedené výsledky v regionu Litovelska lze porovnat s údaji uváděnými v Seznamu doporučených odrůd. V roce 2011 bylo do pokusů pro Seznam doporučených odrůd přihlášeno a bylo odzkoušeno 38 registrovaných odrůd cukrové řepy. Pokusy byly prováděny na sedmi lokalitách. Z celkového počtu bylo 13 odrůd se speciální tolerancí, což představuje mírný pokles oproti roku 2010. K porovnání s výsledky dosaženými při pěstování odrůd v regionu Litovel slouží tabulka č.5.

V tabulce 7 jsou uvedeny výnosy cukrové řepy ze Seznamu doporučených odrůd v roce 2012

Tab. 7 Přehled doporučených odrůd v roce 2012

Seznam doporučených odrůd v roce 2012 v relativních hodnotách			
Firma	Odrůda	Výnos kořene (t.ha ⁻¹)	cukernatost
Syngenta	Lucata	99,3	17,6
Danisco	Nancy	96,6	17,2
KWS	Esperanza	101,1	17,2
SES	Pohoda	103,0	17,5
Strube	Bering	104,6	16,6
SES	Expert	98,4	18,4
Strube	Merak	93,8	17,9
Strube	Vikror	94,9	18,5

Zdroj: (LCaŘ, 2012)

5.3 Charakteristika nejvýznamnějších pěstitelů

Požadavkem některých pěstitelů bylo, nezveřejňovat poskytnuté informace. Z toho důvodu jsem pěstitele v této sekci uvedl pod číselným označením.

Podnik č. 1

Rozloha podniku činí 5600 ha z toho je 5400 ha orné půdy. Cukrová řepa je v osevním postupu zastoupena z 1/5. Pěstování cukrové řepy na mírně erozně ohrožených půdách (MEOP) činí 10 % z celkové výměry podniku. Toto poměrně vysoké zastoupení je dáno velkou produkcí cukrové řepy a nutností opakovat výsev cukrové řepy po pěti letech na stejném honu. Podnik dodržuje obecné zásady pěstování na těchto rizikových půdách.

Problémy s plevelnou řepou se řeší mechanickým plečkováním a pomocí výkopů zaměstnaných brigádníků. V poslední době je zvýšený výskyt plevele Mračník Theophrastův (*Abutilon theophrasti*). Výskyt Hád'átka řepného (*Heterodera schachtii* (Schmidt)) podnik nepociťuje. Hojně využívá rezistentních odrůd. Podniku se neosvědčilo zařazení antinematodních

meziplodin z důvodu vysokého vysušování půdy a zhoršení kvality předset'ové přípravy.

Chemickou ochranu provádí způsobem střídání přípravku s účinnými látkami Desmedifan, Mesmedifan, Etofumesát ve 3 fázích. Pro zrychlený rozklad slámy po předplodině aplikují Betalik + Amofos (1-1,5 t/ha). Plán hnojení je variabilní dle výsledku aktuálního půdního rozboru prováděného společností MJM Litovel. Aplikace hnoje v omezeném množství pouze na určité pozemky – max. 20t/ha. Důvodem je omezení živočišné výroby.

Sklizeň je prováděna vlastním vyorávačem Holmer Terra-dos. Pro celou sklizeň je třeba 5 – 6 pracovníků.

Tab. 7 Přehled průměrných výnosů cukrové řepy

Přehled průměrných výnosů cukrovky při 16 % digesci za 7 let					
rok	ha	Čistá hmotnost (t)	DG.	Výn.při dg	Výnos (t/ha) přepočtený na 16 %
2009	902	59890	16,6	66,4	69,6
2010	981	61116	16,3	62,3	63,2
2011	1013	70871	17,7	69,9	78,2
Průměr	964,93	63959	16,8	66,2	70,3

Odběr a kvóty jednotlivých cukrovarů v kampani 2012/2013

Cukrovar Litovel – 33,73 tis. tun při 16% cukernatosti

Cukrovar Prosenice – 20,1 tis. tun při 16% cukernatosti

Cukrovat Vrbátky – 7,31 tis. tun při 16% cukernatosti

Podnik č. 2

Podnik hospodaří na 6250 ha orné půdy. Cukrovou řepu vysévají v průměru na 800 hektarech. Rozestup cukrové řepy v osevním postupu jsou maximálně 4 roky. Předplodinou je ve 100 % případů pšenice ozimá a

následnou plodinou je vždy ječmen jarní sladovnický. Družstvo není nuceno pěstovat řepu na půdách mírně erozně ohrožených.

K regulaci škodlivých činitelů je využíván integrovaný systém ochrany. Přímoou ochranou proti plevelné řepě je mechanické plečkování, výkopy prováděné brigádníky, střídáním plodin v osevním postupu a používáním kvalitních uznávaných osiv. Podnik využívá geografické informační systémy GIS. Program je založen na vkládání dat a tvorbě mapových a datových vrstev, které napomáhají ve výběru honů a eliminaci plevelné řepy. Dle toho volí zásobní hnojení, minimalizaci půdní přípravy, ošetření na podporu vzcházení a likvidaci plevelné řepy.

V osevním postupu jsou z 10-13 % zastoupeny brukvovité plodiny, které jsou hostitelé Hád'átka řepného (*Heterodera schachtii* (Schmid)), je nutné využívat rezistentních antinematodních odrůd.

Mezi pěstované odrůdy cukrové řepy patří: Pohoda, Karuso, Katka, Merak, Viktor, Galant, SY Apel, Imperial, Lukata, SY Monsun, Poseidon, Danka, Narcos, Danube, Kiringa

- Průměrný výnos bulev za 3 roky činí 56 t/ha
- Průměrná cukernatost z celkových výnosů je +/- 17,3 %

Podnik č. 3

Společnost pěstuje cukrovou řepu v menší míře přibližně na 115 – 120 hektarech. Pěstování na půdách mírně erozně ohrožených pouze na 1 honu. V osevním postupu má podnik zařazenou řepku z 12-20 procent. Pěstování řepy cukrové je v 70 % po kukuřici. Kombinovanou předseťovou kultivaci provádí systémem Terrano od firmy Horsch. Plochy zamořené plevelnou řepou jsou vyřazeny k pěstování cukrovky.

- Průměrný výnos za poslední 3 roky je 60 t/ha přepočtený na 16% cukernatost

Podnik č. 4

Rozloha podniku činí 2220 ha z toho 1830 ha orné půdy. Cukrovou řepu zasévá přibližně na 330 ha. V osevním postupu je dodržován rozestup pěstování 4 roky po sobě. Předplodino je z 90 % pšenice ozimá a 10 % tvoří ječmen ozimý. Po cukrové řepě je vždy oseto jarním ječmenem. Základní hnojení je dávka 45 t/h a přihnojení Močovinou během vegetace. Pěstování na půdách mírně erozně ohrožených je do 5 %. K ochranným opatřením je i pěstováním plodin na souvratí pole (proso, jarní ječmen, kukuřice).

Výskyt plevelné řepy je preventivně řešen setím kvalitních uznaných osiv. K přímým metodám patří plečkování a výkopy vyběhlic brigádníky. Zvyšující se zastoupení řepky v osevním postupu (r. 2010 – 180 ha, r. 2011 – 200 ha, r. 2012 – 250 ha) nutí podnik k používáním rezistentních odrůd (Charly). K herbicidnímu ošetření volí 3 základní postřiky na dvouděložné plevele a dle výskytu jednoděložných plevelů volí 1-2x přípravek na bázi graminicidu. Běžným ošetřením jsou dva fungicidní postřiky k potlačení Cercospory (*Cercospora beticola*).

- Průměrný hektarový výnos bulev při 16% cukernatosti
 - 2009 – 63,0 t/ha
 - 2010 – 52,3 t/ha
 - 2011 – 69,6 t/ha
- Průměrná cukernatost z celkových výnosů
 - 2009 – 17,2 %
 - 2010 – 16,3 %
 - 2011 – 17,0 %

5.3.1 Průměrné výnosy a cukernatost v regionu Litovel

Průměrný výnos – 61,2 t/ha

Průměrný výnos přepočítaný na 16% cukernatost – 63,12 t/ha

Průměrná cukernatost – 16,97 %

5.4 Čištění a doprava sklizených bulev do cukrovaru Litovel

S cílem zvýšit produktivitu v cukrovaru Litovel byl na řepnou kampaň 2012/2013 zakoupen nový typ překládacího stroje Ropa euro-Maus 4. Snahou cukrovaru je maximální využití tohoto stroje v průběhu celé kampaně. Tento cíl ovlivňuje celá řada okolností. Tou nejvýznamnější okolností, od které se odvíjí ostatní úzká místa kampaně, jsou zkušenosti pěstitelů a schopnost kvalitně využít novou techniku ve svozné lince. To vyžaduje od pěstitelů řadu nových přístupů k organizaci sklizně, ukládání bulev, k umístění skládek sklizené cukrové řepy včetně měn v logistice dopravy bulev do cukrovaru. Dále to vše výrazně ovlivňují povětrnostní a klimatické podmínky v průběhu kampaně.

Požadavky cukrovaru kladené na pěstitele pro použití překládacího stroje Ropa euro-Maus 4:

- vyorání a uložení cukrové řepy do hromad minimálně 7 – 10 dní před nakládkou
- šířka skládkové hromady max. 11 m
- umístění hromady a její dostupnost pro dopravce

Cíl každého pěstitele cukrové řepy je sklídit a prodat cukrovku v co nejkratším intervalu, za příznivých podmínek a dosažení co nejmenších ztrát na hmotnosti bulev a ztrátách cukernatosti. K tomu využít nejvýkonnější stroje s relativně levným provozem. Kampaň se řídí podle přesných, již dříve stanovených termínů dodávky cukrové řepy ke zpracování do cukrovaru. Problémy s organizací návozu a výpadkům dodávky cukrovky by se citelně projevil na výkonu cukrovaru. Proto fungují nekompromisní pravidla, kdy a komu bude cukrovka Ropou naložena. Pěstitelé se dopouštěli chyb v situování hromad na pozemku, kdy nebylo možné nakládat přepravní prostředek na zpevněné cestě. Za příznivého počasí, kdy mohla nákladní auta vjet na pole, bylo možno pokračovat v nakládce. Při zhoršení klimatických podmínek byla ropa poslána na vhodnější stanoviště. Nakládku dokončil převážně stroj Natura 2000.

Druhým problémem byla skutečnost širších hromad, než je pracovní záběr překladače. Tyto skládky byly opět přeloženy zejména Naturou za asistence nakladače

5.5 Vliv typu čistícího nakladače na velikosti srážek na hmotnosti cukrové řepy

V řepné kampani Litovelské cukrovarny 2012/2013 byly používány 4 typy nakládacích strojů cukrové řepy. Nově zakoupený nakládací samohodný stroj Ropa Euro Maus4, dále stoje Natura 2000, Gebo 180 a Gebo 160. Z kampaně jsem vybral 10 nejvýznamnějších dodavatelů cukrové řepy pro Litovelskou cukrovarnu a porovnal mezi nimi vliv typu nakladače na velikosti srážek na čistotě cukrové řepy.

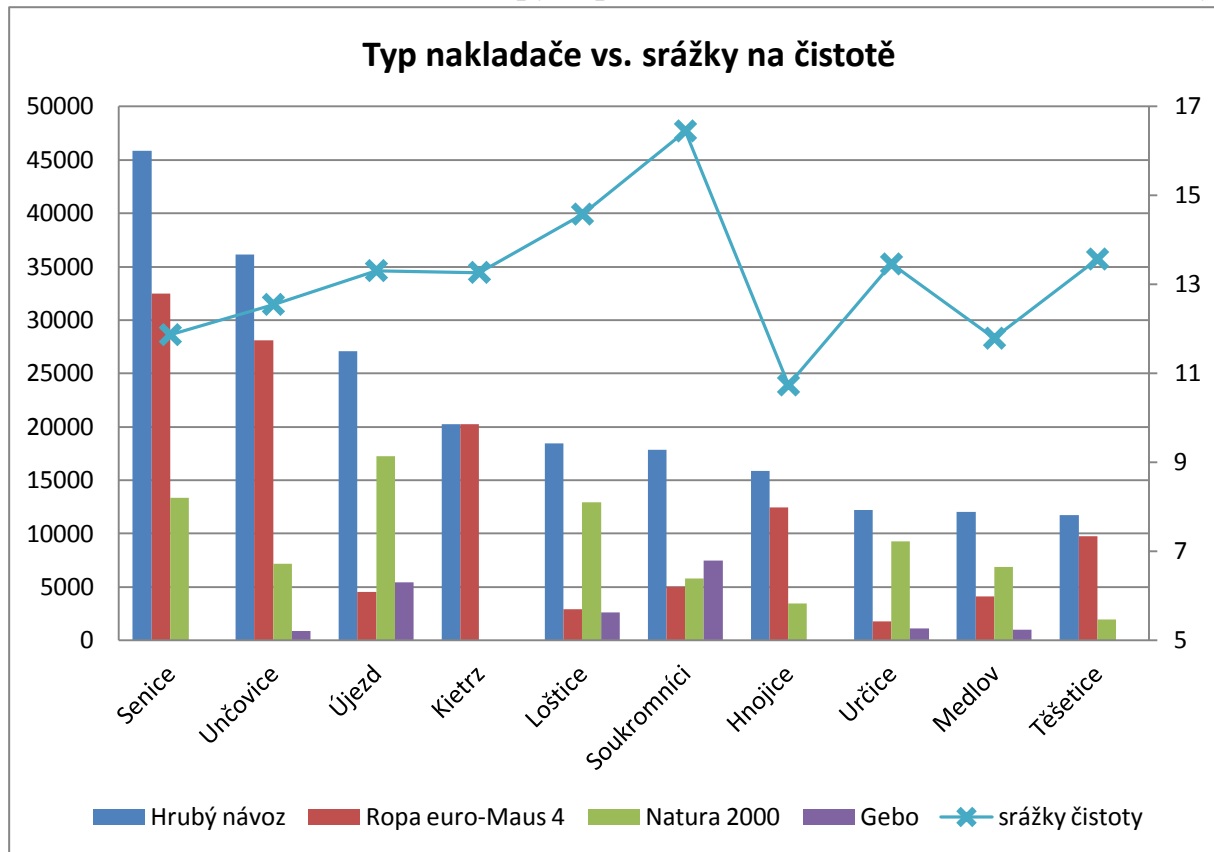
Ze zpracování dat vyplynulo, že zvýšený podíl překladače Euro Maus4 na nakládce cukrové řepy jednotlivých pěstitelů má vliv na klesající podíl nečistoty cukrové řepy. Patrné je to u dodavatele ze Senice a Újezdu kde v přibližně stejné době návozu cukrovky do cukrovaru činí rozdíl průměrných srážek 1,44 %.

Tab. 8 Typ čistícího nakladače podílejícího se na nakládce cukrové řepy jednotlivých dodavatelů do cukrovaru v Litovli

Dodavatel	Hrubá hmotnost celkem (t)	Ropa (t)	Natura (t)	Gebo (t)	Srážky čistoty (%)	Datum návozu	Srážky čistoty celkem (t)
Senice	45835	32459	13376		11,8	26.9-27.12	5440
Unčovice	36175	28132	7168	874	12,5	23.9-11.1	4540
Újezd	27071	4559	17256	5454	13,3	6.10-4.1	3603
Kietrz	20260	20260			13,2	29.10-12.1	2688
Loštice	18447	2924	12914	2608	14,5	13.10-7.1	2689
Vlastní	17834	5044	5814	7474	16,4	2.11-1.1	2933
Hnojice	15894	12438	3456		10,7	4.10-11.12	1707
Určice	12206	1813	9261	1131	13,4	22.11-23.12	1642
Medlov	12050	4147	6902	1000	11,7	8.10-8.1	1420
Těšetice	11762	9731	1970		13,5	30.9-22.12	1596
CELKEM	217534	121507	78117	18541	∅ – 13,1		28258

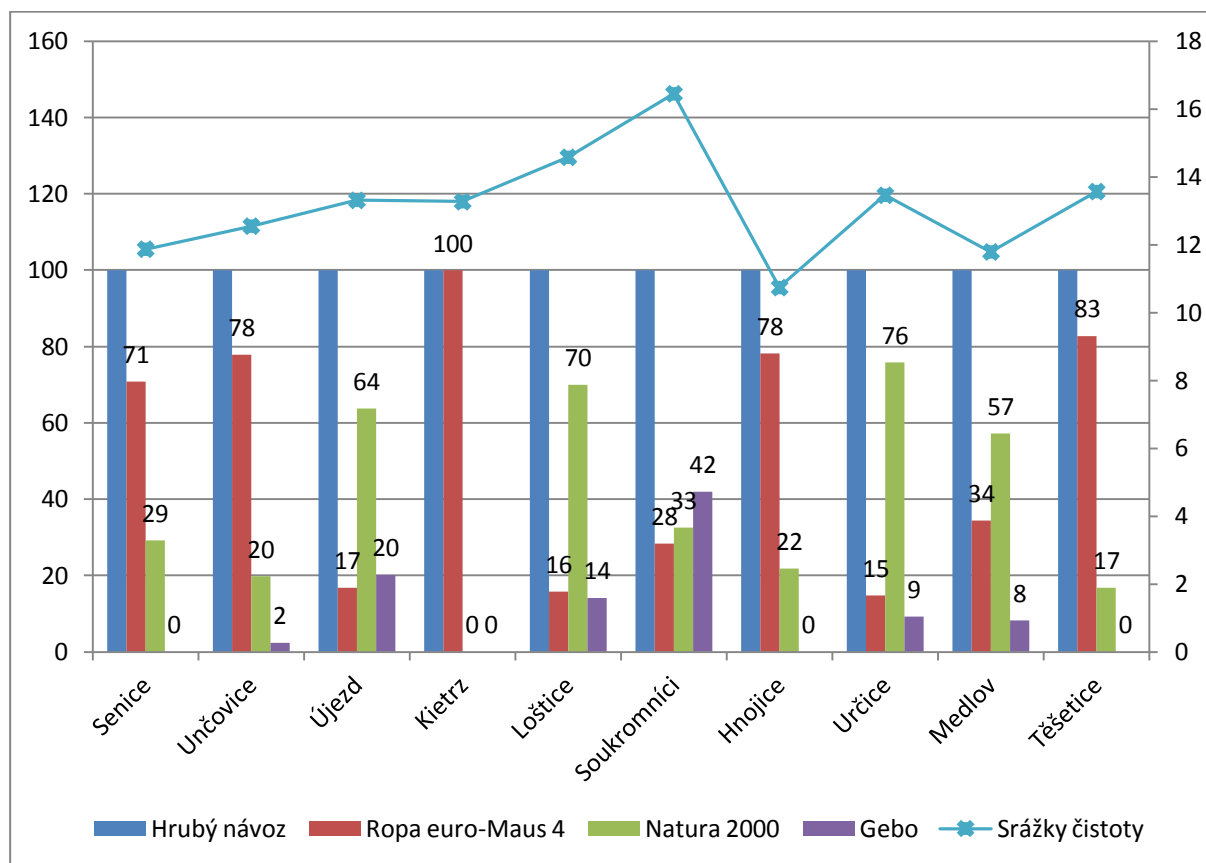
V grafu č. 1 je znázorněno množství cukrové řepy navezené od jednotlivých pěstitelů v řepné kampani 2012/2013. Modrý sloupec značí celkovou hrubou váhu navezené cukrovky. Červené, zelené a fialové sloupce značí množství naložené cukrovky jednotlivými typy čistících nakladačů. Světle modrá spojnice pak značí průměrnou srážku čistoty z celkového návozu.

Graf 1. Návoz cukrové řepy pěstitelů a velikost srážek čistoty



V Grafu č. 2 je objem navážky cukrové řepy vyjádřen v procentech, aby byl viditelný podíl jednotlivých typů čistících nakladačů na nakládce cukrové řepy.

Graf 2. Podíl nakládky jednotlivých typů čistících nakladačů vyjádřený v %



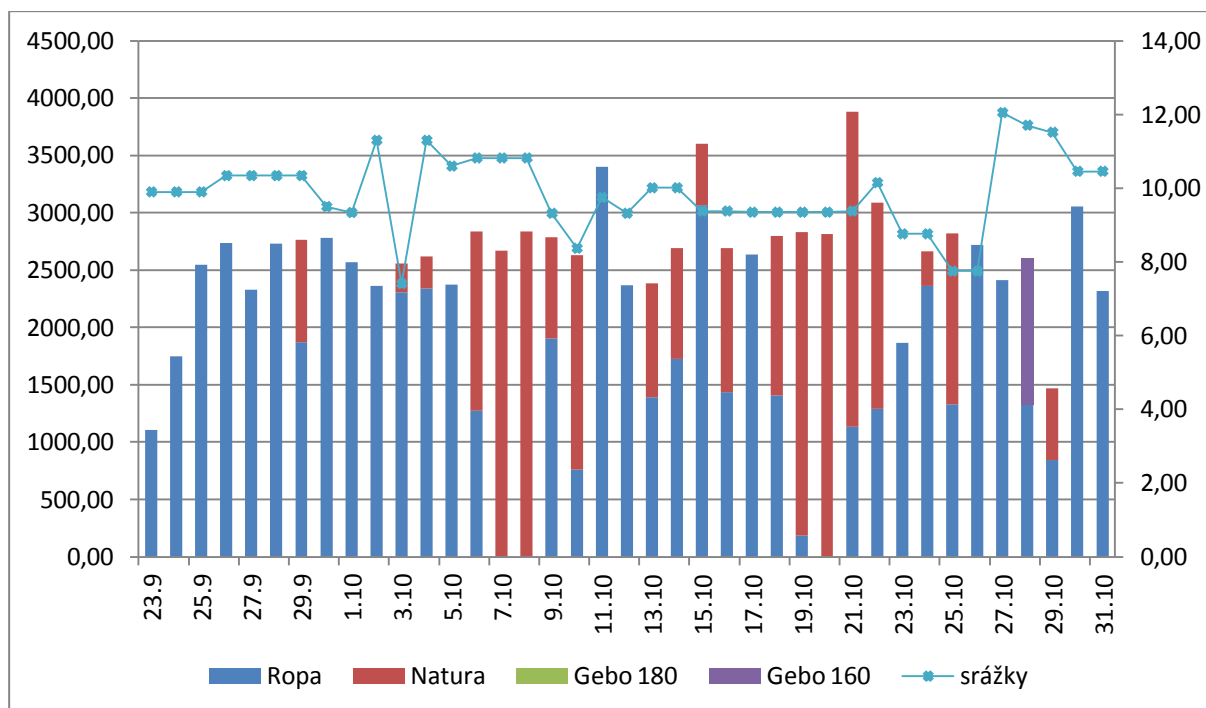
V Grafu číslo 2. je procentuelně vyjádřen podíl jednotlivých typů nakladačů na nakládce cukrovky. U většiny pěstitelů se prokázala skutečnost, že zvýšený podíl práce nakladače Ropa euro-Maus 4 snižuje srážky na čistotě cukrové řepy. Patrné je to u porovnání dodavatelů ze Senice a Újezdu, kde při přibližně stejné doby návozu cukrovky do cukrovaru činí rozdíl průměrných srážek 1,44 %. Podíl práce Ropy je 71 % a Natury 29 %. U polského dodavatele z Kietrze je sice nakládka 100 % pokryta ropou a přes to je průměr srážek pěstitele (13,2 %) nad průměrem celé kampaně (13,1). Je nutno dodat, že nakládka a čištění bylo prováděno méně výkonnou Ropou euro-Maus 2. Loštice a Určice s největším podílem nakládky prováděné Naturou také dosahují na jedny z největších srážek na čistotě. Soukromí pěstitelé mají vůbec největší srážky čistoty. Tento údaj podporuje fakt, že tito pěstitelé přivezli do cukrovaru řepu neočištěnou, která se následně dočišťovala stacionárními překladači Gebo s nízkou výkonností.

5.6 Vliv doby sklizně na výši srážek

Dodávky řepy do cukrovaru jsou z časového hlediska rozděleny na 3 části. (I.část, II. část, III. část)

I.část kampaně probíhala od 23.9 do 31.10 průměr nečistot činil 9,86

Graf 3. Průběh I. části kampaně



Podíl jednotlivých nakladačů na nákladce cukrovky

Ropa euro Maus 4	- 72,4 %
Natura 2000	- 26,4 %
Gebo 180	- 0,0 %
Gebo 160	- 1,2 %

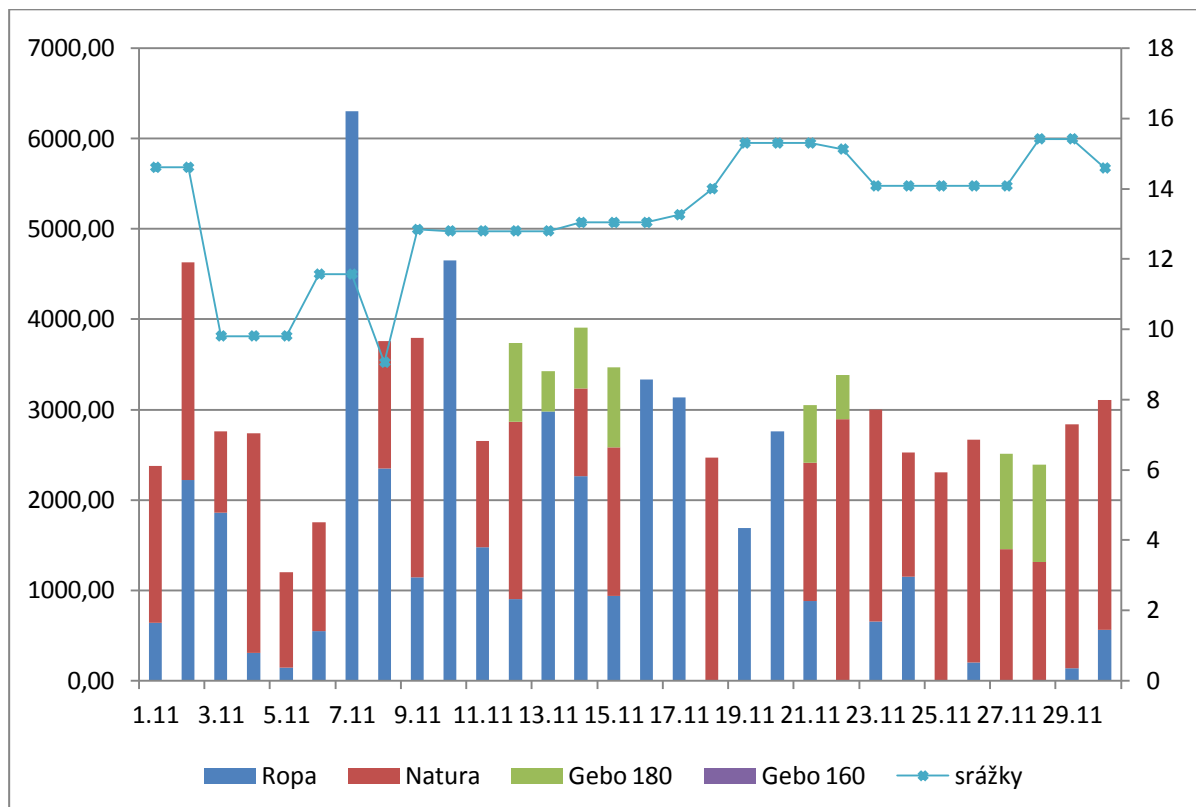
Klimatické podmínky pro Olomoucký kraj

Úhrn srážek	- 82 mm
Dlouhodobý srážkový normál	- 48 mm
Odchylka od normálů	- 171 %

Zdroj: ČHMU – dlouhodobý srážkový normál je brán za období r. 1961 – 1990

II.část kampaně probíhala od 1.11 do 31.11 průměr nečistot činil 13,2 %

Graf 4. Průběh II. části kampaně



Podíl jednotlivých nakladačů na nakládce cukrovky

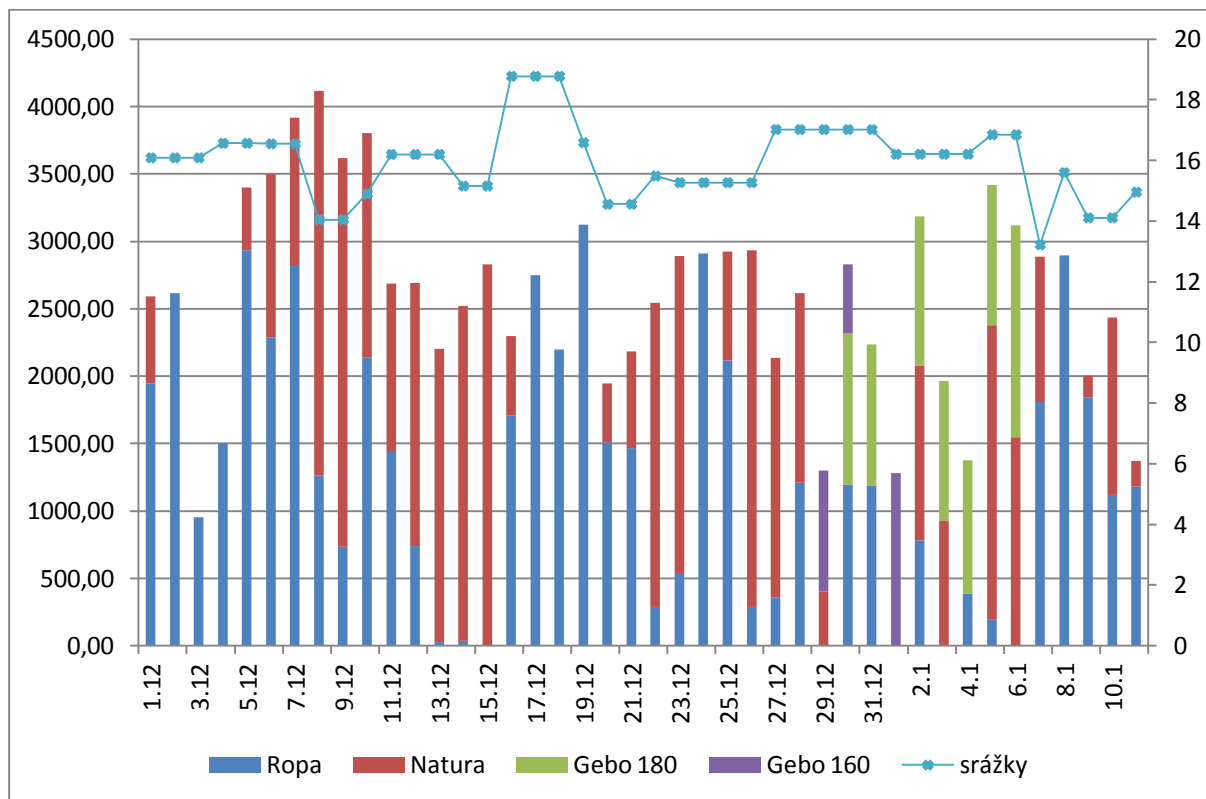
Ropa euro maus 4	- 42,3 %
Natura 2000	- 51,0 %
Gebo 180	- 6,7 %
Gebo 160	- 0,0 %

Klimatické podmínky pro Olomoucký kraj

Úhrn srážek – 31 mm
 Dlouhodobý srážkový normál – 56 mm
 Odchylka od normálů – 55 %

III.část kampaně probíhala od 1.12 do 11.1 průměr nečistot činil 15,9 %

Graf 5. Průběh III. části kampaně



Podíl jednotlivých nakladačů na nákladce cukrovky

Ropa euro maus 4 – 50,6 %
 Natura 2000 – 37,0 %
 Gebo 180 – 7,8 %
 Gebo 160 – 4,6 %

Klimatické podmínky pro Olomoucký kraj

Úhrn srážek – 39 mm
 Dlouhodobý srážkový normál – 52 mm
 Odchylka od normálů – 75 %

6 Diskuze

Hlavním cílem při sklizni cukrovky je zajištění odvozu co nejčistších surovin z pole s pokud možno co nejvyšší technologickou kvalitou. Je třeba zvolit takové organizace toku materiálu – bulev od pěstitele ke zpracovateli, aby byla v maximální míře zachována kvalita cukrovky a přitom byl snížen podíl zeminy a ostatních nečistot (chrást, sláma, kamení, tráva) na minimum. Kromě technologie sklizně a použité techniky je možné kvalitu sklizených bulev ovlivnit i jejich dočištěním na polních skládkách, organizací překládky a dopravy do cukrovarů. Podíl zeminy je jedním z rozhodujících faktorů, které výrazně ovlivňují celou ekonomiku pěstování cukrovky. Do Litovelského cukrovaru se v roce 2012/2013 navezlo 263,6 tisíc tun cukrové řepy. Průměrné srážky čistoty v této kampani dosáhly 13,03 %, To představuje 39,4 tisíc tun nečistot, které musí dopravce odvézt. Při přepravě bulev nákladním automobilem s objemovou hmotností nad 400 m³, činí spotřeba paliv 0,2 l/t cukrové řepy (Kavka, 2004). Objem pohonných hmot potřebných pro převoz nečistot je 7880 litrů. Vynásobíme li tuto spotřebu současnou cenou pohonných hmot 36 Kč/l, dostaneme se na náklad vynaložený navíc ve výši 275 tisíc korun. Další náklady vznikají cukrovaru, v podobě zvýšené spotřebě vody při očištění bulev ve vodním kanálu a odklizením těchto nečistot z areálu cukrovaru. Proto má využívání vhodných čistících nakladačů velký přínos.

Další výhodou, kterou tato technologie přináší a ocení ji zejména pěstitelé, je možnost nakládat cukrovou řepu, aniž by musel přepravní prostředek vjíždět na pole. Čistící nakladače mají dosah překládání až 15 metrů. Při splnění podmínky vytvoření polní skládky poblíž zpevněné komunikace to umožňuje naložení dopravního prostředku stojícího na této cestě. Nedochozí tak k nadměrnému utužování cenné orné půdy a za nepříznivých klimatických podmínek nedochází k omezení tím, že by nákladní automobily zapadaly na poli. Odpadá i nutnost následného čištění komunikací od bahna, což uvítají ostatní účastníci silničního provozu.

Litovelská cukrovarna patří mezi první cukrovar v republice, který investoval do nákupu nového překlepávače cukrové řepy Roma euro-Maus 4 od německé firmy Ropa. První rok využívání tohoto stroje ukázal pravidla a zásady, kterých je nutné se držet pro dosažení maximálního výkonu nakládky cukrové řepy. Cukrovar učil pěstitele, jakým způsobem mají utvářet polní skládku. Záběr překlepávače Ropa euro-Maus 4 činí 10,2 metru. Musí se tedy zvolit takové místo na poli, kde je možné utvořit dlouhou a úzkou skládku

cukrové řepy. Mnohdy to nebylo dodrženo, a v takových případech byla nutná asistence čelního nakladače, který skládku upravoval, nebo byl čistící nakladač poslán na vhodnější skládku. Pěstitelé tak nezbylo nic jiného než naložit cukrovou řepu méně výkonnými čistícími nakladači. Snahou cukrovaru do budoucna je zvýšit podíl navezené cukrovky strojem Ropa euro-Maus 4.

K tomu bude zapotřebí vytvoření kvalitního harmonogramu svozu cukrové řepy, tedy analyzovat faktory ovlivňující pořadí svozu skládek (přesný objem skládky, eliminace chyb utvoření skládek, kvalitní práce dispečera řídicího dodávku cukrovky).

Další možností snížení obsahu nečistot převážených do cukrovaru je přesunout sklizeň cukrové řepy do vhodnějšího období z kraje podzimu. Z výsledků vyplývá, že doba nakládky cukrové řepy má velký podíl na množství nečistot. Rozdíl průměrných srážek čistoty mezi první a druhou třetinou řepné kampaně činil 3,34 % a rozdíl mezi první a třetí třetinou kampaně byl dokonce až 6,04 %. To už představuje velké náklady pro dopravce i cukrovar. Předpokladem úspěchu je kvalitní a včas založený porost. Opožděné setí představuje riziko z důvodu horšího vzejití porostu a následně také nižšího výnosu. Po dosažení určité cukernatosti na konci vegetace, se agronom musí rozhodnout, zdali upřednostní zvyšování cukernatosti až do konce vegetace (Honsová, 2013), nebo sklizeň cukrovky za příznivých klimatických podmínek a dobrému stavu půdy. Ideálním se jeví nalezení určitého kompromisu mezi oběma variantami. Jinou možností, jak prodloužit vegetační dobu a omezit stres ze sucha je vyšlechtění ozimé odrůdy řepy cukrové.

U ozimé řepy je možno očekávat zvýšení výnosu o cca 26 % nebo zahájení cukrovarnické kampaně o 6-8 týdnů dříve. Bohužel, letální teplota pro současnou řepu je -6 až -7 °C a je nutno překonat vybíhání přezimující řepy (Chocholka, Pulkrábek, 2012).

Dalším problémem pěstování cukrové řepy v Litovelském regionu je velké zastoupení brukvovitých plodin (zejména řepky) v osevních postupech. U některých pěstitelů je to 10 – 13 %. Řepka ozimá je hostitelem nejvýznamnějších škůdců cukrové řepy (Hádátka řepné – *Heterodera Schachtii*), a s její koncentrací v osevním postupu stoupá i zamoření pozemků. Agrotechnické možnosti potlačení tohoto škůdce jsou – úprava osevního postupu, pěstování antinematodních meziplodin a pěstování rezistentních resp. Tolerantních odrůd cukrové řepy – jsou vždy spojeny s nižšími tržbami či s vyššími náklady (Chochola, 2011)

Možností jak zmírnit poškození bulv mrazem a ztrátám cukernatosti je ošetřování skládek cukrové řepy. Využívají se netkané textilie a nařezaná sláma. Dobrých výsledků se dosahuje například ve Francii, kdy jsou bulvy chráněny před mrazem. Zemina pod skládkou zůstává suchá a při nakládce jsou bulvy čistší.

Pěstování cukrové řepy je v České republice na vysoké úrovni. Vysoké výnosy řepy i cukru v dlouhodobém rozmezí stále rostou a pro udržení konkurenceschopnosti cukrové řepy je nutné dále využívat potenciál, který tato plodina nabízí.

7 Závěr

Metodická část byla založena na sběru informací od jednotlivých pěstitelů a agronomické služby Litovelské cukrovarny.

Výnosy cukrové řepy přepočítané na 16% cukernatost se pohybují v průměru kolem 63 t/ha. U nově zkoušených odrůd Apel, Marvin a Danisko se dosahovalo výnosů 80 až 93 t/ha, což je nadprůměrný výnos v české republice.

Při porovnání jednotlivých typů čistících nakladačů při nakládce cukrové řepy se ukázal rozdíl v dosažení čistotě bulv. Dále se na srážkách čistoty projevil vliv termínu nakládky, kdy první část kampaně vykazovala nižší srážky čistoty než v části poslední.

Pro dosažení maximální efektivity při provozu čistících nakladačů je důležité mít dobře připravený harmonogram svozu a optimálně vytvořené skládky cukrové řepy.

Pěstování cukrové řepy má na Hané dlouholetou tradici. Díky klimatickým podmínkám, které jsou ideální pro průběh vegetace cukrové řepy a velmi úrodné půdě se zde dosahuje pěkných výnosů a cukernatostí. Znovuotevření cukrovaru v Litovli v roce 2001 dává do budoucnosti dobrou příležitost okolním pěstitelům produkovat cukrovou řepu.

Seznam uvedených zkratk:

UV: ultra fialové záření

ČHMU: Český hydrometeorologický ústav

HPJ: půdně klimatické jednotky

ES: Evropské společenství, resp. Evropských společenství

EU: Evropská unie

ÚKZUZ: Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský

MEOP: Půdy mírně erozně ohrožené

SZP: Společná zemědělská politika

WTO: Světová obchodní organizace

SDO: Seznam doporučených odrůd

Literatura:

Bittner V. 2012: škodliví činitelé cukrové řepy – abiotická poškození: Poškození cukrovky vlivy počasí LCaŘ

Bittner V., Běhal R. 2010 Škodlivé organismy cukrovky: Abiotická poškození, choroby, škůdci, plevele , LCaŘ

Bittner V. 2012 Poškození cukrovky vlivy počasí, LCaŘ 128, leden č. 1,

Candráková, E., Buday, M., Slamka, P., Hanáčková, E. 2009. Využitie biopreparatov pri pestovaní repy cukrovej. LCaŘ 125 (2): 52 –57

Drachovská, Šimánková, Šandera, Hrubíšek: Potravinářské tabulky: Všeobecné a cukrovarnické tabulky. 1. vyd. Praha: Průmyslové vydavatelství, 1952, 865 s.

Ermich, D. : Zur Anwendung eines Regelspurverfahrens zur Bodenstruktur porschonenden Zuckerrübenbestellung auf Losstandorten. Feldwirtschaft, 27, 1986 (9), p. 400-403.

Chochola, J., Pulkrábek, J. 2012. Výzkum cukrové řepy ve světě. LCaŘ 128, č 5-6, květen-červen

Chochola, J. 2011. Vliv nematodů Heterodera Schachtii Schmidt na výnos cukrové řepy, Řepářský institut, Semčice. 2011

Imrich 2012. Ropa nemusí znamenat jen černé zlato. LCaŘ 128, č. 9–10, září–říjen

Javůrek M., Vach M. 2008: Negativní vlivy zhutnění půd a soustava opatření k jejich odstranění. Metodika pro praxi. VURV

Klatt F. 1958. Technik und Feldberegnung. VEB Verlag Technik Berlin.

Klatt F.: Der Beregnungsdiagramm. Zeitschrift für Landeskultur, Berlin, 8, č. 2, s. 89-98.

Konečný, I. 2012. Výsev osiva cukrovky v České republice v roce 2012, LCaŘ 128, č.11, listopad

Ladislav S. 2012- Závlahy – Vodohospodářské zařízení pro stabilizaci produkce biomasy pro výrobu butanolů. LCaŘ 128, č. 1, leden

Muška, Rokos, Jakl 2010. Přehled škod způsobených mrazem a nízkými teplotami v cukrové a krmné řepě na území České republiky do roku 2005, LCaŘ 126, č. 7-8, červenec-srpen

Pechková J., Chemponit: Vliv abiotických faktorů na technologickou jakost cukrové řepy

Pojer, J. 2010: Reforma Společné zemědělské politiky EU po roce 2013, LCaŘ 126, č. 7-8, červenec-srpen

Pokorná I., Smutka L., Pulkrábek J. 2011. Světová produkce cukru, LCaŘ 127, č. 4, duben

Potop, Türkott 2011. Variabilita výnosů cukrovky ve vztahu k suchým a vlhkým obdobím, LCaŘ 127.č. 11, listopad 2011

Reinbergr O. 2012: Výroba cukru 2011/2012 – svět, Evropa, Česká republika. LCaŘ 128, č. 7-8, červenec-srpen

Romano, A., Sorgonà, A., Lupini, A., Araniti, F., Stevanato, P., Cacco, G, Abenavoli, M.R., 2013: Morpho-physiological response of sugar beet (*Beta vulgaris* L.) genotypes to drought stress. www.webofknowledge.com

Rumánková L., Smutka L., Pulkrábek J., Benešová I., 2012. Tvorba ceny cukru na světovém trhu – přenos ceny surového a bílého cukru. LCaŘ 128, č. 9-10, září-říjen

Rybáček, V. a kol. 1985. Cukrovka. SZN Praha, 480 stran.

Smutka L., Pokorná I., Pulkrábek J. 2011. Světová produkce cukrodárných plodin. LCaŘ 127, č. 3, březen, Fakulta životního prostředí UJEP, katedra přírodních věd, Králova výšina 7, Ústí n. L., 400 96

Žitňák, Macák, Jech 2010. Zhodnocenie kvality práce čiastiacích nakladačov cukrovej repy LCaŘ 126, č. 11. Listopad

Internetové zdroje:

<http://www.ropa-maschinenbau.de>

http://www.naturadk.cz/cistice_repy.html

www.naturadk.cz

www.chmi.cz

<http://www.semce.cz/vyzkum.html>