

KWS Osiva
Řepářský institut Semčice

Průvodce pěstováním cukrové řepy

Osevní sledy – zpracování půdy – hnojení – osivo a setí – plevel a herbicidy – choroby a škůdci – vegetační doba – sklizeň a skladování – ekonomika cukrové řepy – tržní řády – udržitelnost řepářství a cukrovarnictví – nové možnosti

Poděkování: Děkuji firmě KWS Osiva za iniciativu a financování této práce. Aktuální verze průvodce pěstováním už byla opravdu potřeba.
Jaromír Chochola st.

Jaromír Chochola, Semčice, srpen 2010

Obsah:

Stránka

1. Kapitola
Úvod
Řepářství v evropském zemědělství – udržitelný rozvoj - dobrá zemědělská praxe – alternativy využití
2. Cukrovka na půdě, v osevním postupu, v zemědělském podniku
Osevní postupy, osevní sledy – fyto-sanitární rizika: nematody, plevelná řepa – organické hnojení – řepný chrást jako organické hnojivo
3. Zpracování půdy
Podzimní zpracování půdy – bezorebné technologie – jarní zpracování
4. Hnojení cukrovky
Dávky P, K, Mg, vápnění – hnojení N – aplikace hnojiv – cukrovarská šáma – listová hnojiva
5. Osivo a setí
Vlastnosti osiva – odrůdy cukrovky – výsevek a vzdálenost výsevu – termín setí, hloubka setí – secí stroje – choroby a škůdci vzcházející řepy
6. Jednocení, plečkování, přesevy
7. Herbicidy
Preemergentní aplikace – postemergentní aplikace – přehled herbicidů a jejich účinných látek – herbicidní kombinace – graminicidy – trysky, tlaky
8. Choroby a škůdci vzrostlé řepy
Rizománie – cercosporióza – nematody – rizoktómie – mšice – přehled škůdců vzrostlé řepy – přehled insekticidů
9. Vegetační doba
Srážky a teploty během vegetace – dynamika růstu řepy – přírůstky během podzimu
10. Sklizeň a dodávky řepy
Technologie sklizně – přehled sklizečů – skladování řepy – skladovací ztráty – jakost cukrovky
11. Ekonomika cukrové řepy
Příjmy za řepu – náklady na pracovní operace – hrubá marže
12. Cukerní řád Evropské Unie
Argumenty pro ochranu domácí produkce cukru – celní ochrana – tržní řád – výrobní kvóty
13. Udržitelnost řepářství a cukrovarnictví

- 14 Nové možnosti a výzvy
Genové techniky – alternativy využití – bioplyn

1. Úvod

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 bioetanolu, rýsují se nové možnosti při výrobě bioplynu. Cukr a bioetanol jsou důležitými komoditami světového trhu, jsou pod silným tlakem globalizace a každý, kdo v tomto oboru investuje své peníze potřebuje základní orientaci v pravidlech a trendech.

Změnilo se také zemědělství, změnila se společnost. Velkým tématem je udržitelnost. Jaké množství skleníkových plynů je spojeno s produkcí řepy, cukru, etanolu? Kolik energie se musí vložit a jaký je skutečný výtěžek? Dokážeme dál snižovat chemické inputy? Evropa si svoje zemědělství udržuje s pomocí dotací. Je to nepsaná smlouva s zbytkem společnosti o tom, že zemědělci budou za ochranu a podporu dodržovat vysoké standardy svojí produkce, starat se o kulturní tvář krajiny a že udrží tento svůj byznys do budoucna jako službu společnosti. Pěstitelé cukrové řepy představují elitní klub a vstupenkou do něj je porozumění dnešní úloze zemědělství, vysoká kvalifikace a právo pěstovat nejintenzivnější (a podle mého pevného přesvědčení také nejperspektivnější) plodinu mírného pásma

Do této situace se snažím napsat tuto brožurku. Lépe řečeno navázat na své předchozí „průvodce pěstováním“, které jsme vydávali v letech 1988, 1992, 1996 a 2004, aktualizovat a doplnit návody a informace tak, aby pěstitel měl opět po ruce pohotovou pracovní pomůcku. Mým přáním je, aby to nebyla pomůcka jen pro pěstování, nýbrž i pro diskuse o udržitelnosti, pro obranu zemědělství a pro kultivaci názorů samotných zemědělců.

Těžištěm příručky zůstává popis pěstební technologie. Aktualizaci tu vyžadovala především kapitola o odrůdách a osivu. Odrůdy jsou dnes zcela jistě nejvýznamnějším motorem růstu výnosů, odrůdy se rychle mění a 4 roky starý text je dnes zcela nepoužitelný. Významně se změnil náš pohled na herbicidní technologii a to i přesto, že nepřibývají nové herbicidní látky. Ukázalo se však, že možnosti kombinací a aplikací ještě zdaleka nejsou vyčerpány a objevily se nové cesty ke zvýšení účinnosti a ke zlevnění herbicidní technologie. Objevili jsme závažnost staronového škůdce – nematodu. V letech 2006 – 2008 proběhla v Evropské Unii reforma cukerního řádu, nová pravidla razantně snížila cenu řepy, vytvořila však současně stabilní prostředí do roku 2014. Součástí příručky je tedy aktuální popis tržního řádu. Pokles cen řepy nutí k přesnějšímu posuzování nákladů na pěstování a tak je v tomto textu rozšířena kapitola o ekonomice. Nové využití pro cukrovou řepu – v sektoru biopaliv na bioetanol má výrazně liberálnější rámec, než tradiční produkce pro cukr. Nejsou tu kvóty, cenovou úroveň zajišťuje pouze celní ochrana a na rozdíl od cukru je tu konkurence dalších plodin, z nichž je možno bioetanol vyrábět. Pokusil jsem se proto odhadnout i specifika tohoto nového, spíše budoucího, oboru. V USA došlo v řepářství v posledních 3 letech doslova k revoluci. V průběhu těchto pouhých 3 let se podíl cukrové řepy vyšlechtěné genovou technikou na odolnost ke glyphosátu vyšplhal z nuly na 90 %. Co to znamená pro nás, jaké možnosti se v genových technikách skrývají a proč je jejich introdukce tak složitá, proč se jí Evropa tak brání?

Tak tohle jsou představy autora o tom, co je potřeba aktualizovat či přidat.

A ještě poslední věc: budu se snažit nahrazovat cukrovku cukrovou řepou. Zdá se, že dnešní češtině cukrová řepa odpovídá líp (je to zajímavé: před 40 lety zněla cukrová řepa naprosto školometsky), cukrová řepa je zřetelnější pojem pro laickou veřejnost a my musíme být srozumitelní a neriskovat záměny s diabetem.

Popis a výklad pěstitelské technologie je výrazným kompromisem. Chceme, aby brožurka byla přehledná, pohotová, vešla se do kapsy, aby tam bylo vše potřebné. Má tam potom však být návod na hubení mračňáku? Pro některé pěstitele je to vážný problém, na většinu polí však tento plevel bohudíky nedorazil. Omlouváme se tedy předem těm, kteří tu některé informace nenajdou. Je to přece jen subjektivní pohled autora a jeho hodnocení, který problém je závažný a praktický, který

je na individuální řešení a co patří do tlusté odborné monografie. On je to velmi obecný problém. Nejde jen o výběr problému, nýbrž i o ta doporučení, jak problém řešit. Doporučení specialistů k téže věci se mohou diametrálně lišit. Doby, kdy měl hlas vědeckovýzkumné základny znít jednotně jsou (doufám) nenávratně pryč. Záměrně na mnoha místech používám první osobu, ne tedy že „se něco doporučuje“ nýbrž že já – Jaromír Chochola – to doporučuji. Je samozřejmě mnoho témat, na něž se odborný názor velmi ustálil, také jsou však témata sporná. Dívejte se, prosím, na tento text jako na text, za který odpovídám já, není to veliký hlas výzkumu. Doporučení, která tu jsou, jsem z velké části přejal od jiných odborníků a když jsem je přejal, tak to znamená, že s nimi souhlasím, že odpovídají i mé, skoro čtyřicetileté, zkušenosti. A pak jsou tu doporučení a názory, ke kterým jsem se sám dopracoval – vlastními pokusy, pozorováním, diskusemi s praktiky. Pokud s tím, co říkám, někdo nesouhlasí, nenutím ho, aby se podle tohoto doporučení choval.

A žádná příručka nemůže být absolutní a žádný autor není děd Vševěd. Kolem cukrovky je naštěstí spousta znalých lidí – pěstitelů, firemních poradců, agronomů v cukrovarech, v ústavech a na školách a nikdo není odkázán jen na výběr v následujícím textu.

2. Cukrová řepa v zemědělském podniku, v osevním postupu

O pěstitelském areálu cukrové řepy rozhoduje konkurenceschopná výnosová úroveň a existence zpracovatele – cukrovaru nebo dnes také lihovaru v ekonomicky únosné vzdálenosti. Subjektivně – z hlediska potenciálního pěstitele v tomto areálu – je principiálním důvodem pro cukrovou řepu dobrá ekonomika a diverzifikace plodinové skladby i podnikání. Pro pěstování na cukr je ještě nezbytný formální předpoklad – produkční kvóta. Ekologicky lze tento areál v Česku vymezit jako oblasti s průměrnou roční teplotou 8 – 9,5 °C, s ročními srážkami 450 – 700 mm, s hlubokými, středně těžkými a těžšími půdami. S poklesem ploch v Česku v posledních 15 letech se cukrovka přirozeně koncentrovala do oblastí a na půdy, které jsou pro ni opravdu vhodné. Mimo současné oblasti pěstování se vzhledem ke kvótám a vazbám na cukrovary dostávat nebude. Naopak, i v nejlepších oblastech (Haná) zánik cukrovarů vede k zániku nebo k drastickému omezení řepy¹. Tam, kde zpracovatelé existují se však jistě ještě cukrovka bude stěhovat k nejlepším pěstitelům a do větší blízkosti cukrovarů event. lihovarů. Ať už totiž náklady na transport řepy nese zpracovatel nebo pěstitel, zatíží tyto náklady konečný produkt (cukr, bioetanol) a jejich výše ovlivní konkurenční schopnost společenství pěstitelů&zpracovatel. Proto je snaha o minimalizaci těchto nákladů logická a legitimní a v konkurenčním prostředí nezbytná. Na obrázku 1 je znázorněna aktuální závislost mezi dopravní vzdáleností a náklady na transport řepy

Na obhospodařované půdě zemědělského podniku nemívá řepa dnes velký podíl. Zpravidla je to jen kolem 10 %. Koncentruje se však na nejlepší pole. Jaké má koncentrace cukrovky hranice? Problémy nastávají zpravidla tehdy, když řepa přichází zpět na pozemek po třech létech, případně ještě dříve. Příčiny těchto problémů jsou následující:

2.1. Hád'átko řepné (*Heterodera Schachtii*) – nematody (viz též kapitola Škůdci vzrostlé řepy, str.)

Hád'átko, nematody jsou tradičním a dnes asi hospodářsky nejvýznamnějším škůdcem cukrovky, snižují výnosy o desítky procent, resp. vyřazují zamořená pole z pěstování cukrovky.. Nematody jsou přítomny na většině našich řepných polích, častým pěstováním cukrovky a dalších hostitelských rostlin (zejména řepka a hořčice) se však množí a škody rostou. Ve středoevropských podmínkách mohou za rok dokončit vývoj 2 – 3 generace nematodů. Vedle teplot má na počet generací rozhodující vliv také půdní vlhkost. Ideální pro vývoj jsou vysoké teploty, středně těžké půdy a střední vlhkost (30 – 70 % vodní kapacity). Prvním příznakem je lokální zavadání rostlin, potom žloutnutí listů a „vousatost řepy“. Na kořincích jsou vidět bílé tečky/kuličky velikosti malé špendlíkové hlavičky – jsou to vyčnívající zadečky samiček hád'átka. Toto určení je jednoduché, dobrý pěstitel by měl o výskytu vědět a zaznamenávat ho do své evidence. Další možností, jak určit stupeň zamoření je půdní rozbor – vyplavení cyst nematodů z půdního vzorku a spočítání cyst se živým obsahem.

Vyšlechtěním odrůd tolerantních či rezistentních k nematodům a jejich uvedením na náš trh v posledních letech byl učiněn zcela zásadní krok k omezení škod působených nematody. Samotné tolerantní odrůdy však nemohou být jedinou ochranou proti nematodům. Nematody mohou toleranci i rezistenci „prolomit“ a tak je ochranu nutno koncipovat jako kombinaci více opatření. Bezpečnou ochranou proti přemnožení nematodů jsou 5 leté a delší pauzy v pěstování cukrové řepy na poli. To je ovšem dnes nesplnitelné, každý chce svá nejlepší pole pro řepu opravdu využívat, takže cukrová řep přichází zpět zpravidla po 2 až 3 letech. V takových sledech je nezbytné

¹ Vazba cukrové řepy na tradiční zpracovatele může být narušena jejím využitím v bioplynových stanicích. Zejména v Německu v oblastech, které s reformou cukerního řádu přišly o cukrovary je toto téma velice aktuální, cukrová řepa v bioplynových stanicích zřetelně zvyšuje rychlost a účinnost fermentace a tak vzniká reálná naděje na pěstování cukrové řepy bez vazby na cukrovary.

- Pravidelně kontrolovat stupeň zamoření buď hledáním samiček na kořincích řepy (to je nejspolehlivější a nejlevnější způsob) nebo analýzou půdních vzorků
- Při zvýšeném výskytu nematodů prodloužit pauzu mezi řepami minimálně na 3 roky a vyloučit na těchto pozemcích pěstování řepky, hořčice a špenátu
- Zařazování speciálních meziplodin, které nematody v půdě redukují. Jsou to zvláště vyšlechtěné odrůdy ředkve olejné a hořčice bílé, které se pěstují zpravidla jako letní meziplodiny na zelené hnojení. Tyto rostliny probudí larvy v cystách, larvy proniknou do jejich kořenů, ale nemohou se tu uživit a zejména samičky hynou. Počet vajíček a larev v půdě se tak redukuje na cca 20% původního množství. Předpokladem ovšem je aspoň 70 dnů vegetační doba meziplodiny a výsledek je lepší za teplého a vlhkého podzimu. Proto je vhodné zvážit na silně zamořených polích pěstování antinematodní hořčice nebo ředkve jako hlavní plodiny (třeba v režimu dotovaného úhoru).
- V případě zamoření, které už citelně snižuje výnos pěstování odrůd cukrovky rezistentních k nematodům

2.2. Plevelná řepa

Rostliny plevelných řep jsou jednoleté, t.j. , že už v prvním roce života dospívají do generativní fáze, mají klíčivá semena a v porostech cukrovky představují konkurenci neničitelnou herbicidy. Dostaly se k nám zpravidla už v létech 1985 – 90 s nekontrolovanými dovozy osiv. Při množení osiva kolem Středozevního moře se spráší množené rostliny pylem divoce rostoucích jednoletých řep a v osivu si pak určitý podíl semen nese jednoletý charakter. Sporadický výskyt plevelných řep v porostech cukrovky na počátku devadesátých let se nezdál nebezpečný, ohromný množitelství potenciál těchto rostlin však po 3 – 4 cukrovkách na poli dospěl mnohde ke katastrofálnímu zaplevelení a k nutnosti vyloučit pozemek z pěstování cukrovky.

Současná kontrola osiva je velmi důsledná a zdrojem zaplevelení je ve veliké převaze půdní zásoba semen, jen výjimečně dochází ke sprášení vyběhlic plevelnou řepou a ke vzniku podílu jednoletého potomstva u těchto vyběhlic.

Dnes představuje likvidace plevelných řep nezbytnou operaci v technologii pěstování cukrovky, náklady kolísají v rozpětí 0 – 5000 Kč/ha a průměr odhadujeme na cca 800 Kč/ha. Likvidace plevelných řep musí být důsledná – jedna rostlina může mít 2000 semen a několik ponechaných rostlin tak může zaplevelení pozemku reprodukovat. Nelze se proto spolehnout na jeden zásah - např. knotovou aplikaci totálního herbicidu nebo jednorázové vytrhání – protože účinnost není stoprocentní a rostliny vzcházejí a vykvétají postupně. Pozemek s plevelnou řepou musí být kontrolován během celé vegetace. Teprve u rostlin, které vzejdou až počátkem července lze předpokládat, že nedokončí vývoj a jejich semena už nebudou klíčivá.

Prvním redukujícím zásahem je plečkování a projití porostů s dlouhou motykou už v průběhu května – odstranění řep mimo řádek nebo mimo pravidelné rozmístění je daleko nejproduktivnější opatření. Následuje ruční vytrhávání vyběhlých rostlin, eventuálně ošetření knotovým rámem (Rotowiper) – obě tyto operace je třeba 2 –3 x během června a července opakovat. Od poloviny července již zbývá pouze vytrhání a vyvezení rostlin mimo pozemek, protože semena na rostlinách jsou již klíčivá.

Zaplevelení plevelnou řepou bývá ze své podstaty ohniskové, v ohniscích je veliká zásoba semen, stále tu vzcházejí nové rostliny a úplné vyčištění takového místa je prakticky nemožné. V takovém případě je nejefektivnější radikální řešení – likvidace ohniska (včetně porostu cukrové řepy) totálním herbicidem a udržování černého úhoru až do konce léta. O takovém řešení je třeba vážně uvažovat, pokud v květnu na poli objevíme místa s 10 a více rostlinami řepy mimo řádek na 1 m².

Tam, kde se nepodařila úplná likvidace rostlin, je dobře pozemek neorat. Velká část rostlin vyklíčí v následující obilnině, kde je herbicidy dobře ničí. Naopak, v porostech řepky, hořčice nebo kmínu plevelné řepy nerušeně dozrávají a v těchto osevních sledech se zamoření geometricky rozvíjí.

2.3. Nárůst tlaku specifických „řepných“ škůdců, chorob a plevelů (cerkosporióza, maločlenec čárkovitý, drátovci, spála řepná, merlíkovité plevele, rdesna a laskavce) s koncentrací cukrovky v osevním postupu. Tyto problémy budou pojednány v dalších částech této publikace.

2.4. Osevní sledy. Tří, lépe čtyřletý odstup mezi řepami na poli je asi únosným kompromisem mezi využitím nejlepších polí a fyto-sanitárními riziky. Jak výzkumné práce, tak praktické zkušenosti ukazují, že fyto-sanitární a další technologické problémy takové koncentrace v osevním postupu je třeba brát opravdu vážně, lze je však kvalifikovaným přístupem zvládnout. Kromě výše uvedených fyto-sanitárních rizik je při sestavování osevního postupu u cukrovky nutno dbát následujících faktorů:

- Dlouhá vegetační doba cukrové řepy. Množství jařin v osevním postupu limituje včasné zasetí cukrovky, pozdní sklizeň zase k setí jařin vede, popř. nutí k nekonvenčním postupům setí ozimů.
- Organické hnojení a posklizňové zbytky jetelovin zvyšují někdy výnos, pravidelně však zhoršují jakost cukrové řepy, zejména při vysokých dávkách hnoje či kejdy a pozdní aplikaci (tj. od října do konce zimy).
- Zaorávaný řepný chrást je významným organickým hnojením, může však zhoršit sladovnickou hodnotu následujícího jarního ječmene. Chrást obsahuje velké množství dusíku a bude proto zvyšovat dusíkaté látky v ječmeni, podporovat jeho odnožování a s tím podíl zelených, nedozrálých zrn ve sklizni. Pokud po cukrovce přichází sladovnický ječmen, je třeba zajistit rovnoměrné rozptýlení chrástu při sklizni řepy.
- Řepka v řepařském osevním postupu je hostitelem hárátka řepného, dozrávají v ní plevelné řepy a její výdrol je obtížným plevem, zvyšujícím náklady na herbicidy.
- Cukrovou řepu mohou poškodit herbicidy na bázi sulfonylmočoviny použité u předchozí pšenice. Naopak, vysoké dávky ethofumesátu mohou poškodit následující obilninu².

Vedle problémů přináší ovšem pěstování cukrové řepy do osevních sledů i významná pozitiva:

- Cukrovka přerušuje sledy obilnin, zejména snižuje infekční tlak houbových chorob obilnin
- Se zaoraným chrástem přináší cukrovka do půdy množství živin a organické hmoty, srovnatelné s hnojením hnojem
- Při dobré úrovni pěstování odpleveluje pozemky
- Cukrová řepa prokořeňuje půdní profil do cca 150 cm a odčerpává z hlubších půdních vrstev nitratový dusík, který by se jinak dostal do spodních vod

² Reziduální působení herbicidů na cukrovku (to, co dnes víme):

Glean (chlorsulfuron) cukrovku nepěstovat 24 měsíců po aplikaci!

Monitor (sulfosulfuron) cukrovku nepěstovat 24 měsíců po aplikaci!

Callisto (mesotrione) cukrovku nepěstovat 18 měsíců po aplikaci!

Lintur, Logran, Merlin, Stomp, Treflan, Triflurex, Cougar, Sencor, Command, Tolurex, Lentipur, Tolian, Portugal,

Maraton, Escort mohou nastat problémy pokud cukrovka přijde na pozemek dříve, než 12 měsíců po aplikaci, při bezorebné technologii a při zvýšených dávkách těchto přípravků

Reziduální působení herbicidů z cukrovky na následné plodiny:

Ethofumesate celková dávka vyšší než 1000 g/ha může poškodit následující obilninu!

Klasické učebnicové 9 honné osevní postupy byly agronomicky velmi vyvážené a zkušeností ověřené. V dnešní překotné době jsou však spíše ideálem než realitou - neumožňují rychle reagovat na požadavky trhu a nikdo v zemědělském podnikání nevidí na konec jediné rotace těchto postupů. V reálném provozu se proto pracuje spíše s krátkými osevními sledy tržních plodin, do nichž podniky s chovem skotu podle potřeby vkládají jednoleté či víceleté pícniny.

Příklady osevních sledů:

Cukrovka (sklizeň do 20. října) - ozimá pšenice - ozimá pšenice (ozimý ječmen) - cukrovka

Cukrovka (pozdní sklizeň resp. mokry podzim) - jarní ječmen (jarní pšenice, hrách, brambory) - ozimá pšenice - cukrovka

Cukrovka - obilnina – kukuřice, slunečnice, hrách, brambory - ozimá pšenice (ozimý ječmen) - cukrovka

Do těchto osevních sledů je potřeba vkládat antinematodní meziplodiny (speciální odrůdy hořčice a ředkve olejné). Musí to být před jařinou a tak se to zpravidla dělá před cukrovkou, ale např. ve třetím uvedeném sledu je možný postup cukrovka – obilnina s následující meziplodinou – kukuřice nebo Tento postup by dokonce umožnil dvojí pěstování antinematodní meziplodiny mezi cukrovkami a to by bylo velmi vhodné na půdách silně zamořených nematody.

Do osevních sledů s cukrovkou je velmi nebezpečné vkládat řepku, hořčici, problémy přináší vojtěška a další luskoviny jako předplodiny cukrovky. U řepky a hořčice jde – jak bylo už řečeno – o dobré hostitelské rostliny pro háďátko řepné a o dozrávání plevných řep v těchto porostech. Kukuřice se svými posklizňovými zbytky přispívá ke šíření nové významné choroby řepy – rizoktónie³. Luskoviny a zejména vojtěška obohacují půdu o dusík a pokud přichází po nich cukrovka v první trati, mívá horší cukernatost a zvýšený obsah melasotvorných látek. Vojtěška navíc velmi vysušuje půdu a to může při nízkých zimních srážkách zhoršit vzcházení cukrovky.

2.4. Organické hnojení

Cukrová řepa je plodinou, k níž se důsledně dávalo organické hnojení. Důvodem je velká náročnost na živiny, dlouhá vegetační doba, během níž se živiny, zejména dusík, postupně uvolňují a cukrovka je využívá, i skutečnost, že při intenzivní kultivaci a aeraci půdy probíhá rychlejší mineralizace půdní organické hmoty a cukrovka tak půdu o organickou hmotu ochuzuje. Dnes se toto vše relativizuje: Statkových hnojiv je stále méně, zásoba dusíku i dalších živin v půdě je dostatečná, cukrovka má stále méně chrástu a odebírá mnohem méně živin, než dřív, letní dusík spíše škodí na cukernatosti, kultivace se minimalizuje a tak organické hnojení cukrovky není podmínkou dobrých výsledků. Organické hnojení přispívá nesporně k půdní úrodnosti, na aplikaci k cukrovce ho však není potřeba vázat. V západní Evropě zůstala většina řepařických podniků bez živočišné výroby, hnojí pouze posklizňovými zbytky a výnosy cukrovky přitom stále rostou. Pokud

³ Rizoktónie – nová choroba cukrovky.. Začíná se stále více projevovat ve vlhkých teplých ročnicích. Způsobuje ji velmi rozšířená houba *Rizoctonia solani*. Obrázky řep napadených rizoktónií najdete např. na www.kws.de/cz. Řepy napadené rizoktónií se začínají v porostu objevovat od července – hvězdicově na zemi rozložený, uvadající chrást, na řepě nafialovělé skvrny, postupně černání cévních svazků a hniloba do hloubky bulvy. Podíl napadených řep může být i v desítkách procent a stejného rozsahu mohou být i úbytky výnosu. Houba přežívá v půdě na posklizňových zbytcích a zejména posklizňové zbytky kukuřice jí dobře umožňují překlenout bezporostní období. Ochrana spočívá v péči o dobrý fyzikální stav půdy, vyrovnaný vodní režim a vyřazení nejlepších hostitelů (kukuřice, brambory, cukrovka) z osevního postupu. Jsou zaregistrovány první odrůdy cukrovky s výraznou tolerancí k rizoktónii. U těchto odrůd bude ovšem potřeba dávat je na prokazatelně ohrožené pozemky, neboť v podmínkách bez infekce je jejich výkonnost zatím o cca 10 % nižší, než u odrůd netolerantních.

produkce statkových hnojiv zapadá do podnikové koncepce, je to pro cukrovku dobré (ale také drahé) hnojení.

V podnicích s chovem skotu jde převážně o **hnojení hnojem**. Hnojení hnojem by nemělo posunout provedení hluboké orby do pozdního podzimu, kdy přicházejí vyšší srážky a orá se za mokra. Optimální termín pro hnojení hnojem je od poloviny srpna do konce října. Dávky hnoje by neměly překročit 50 tun na hektar, protože pak dusík mineralizovaný pod cukrovkou v příštím létě sníží cukernatost.

Problematické je zpravidla **hnojení kejdou**. Kejda sama o sobě nezajišťuje reprodukci organické hmoty, je jí potřeba spojovat se zaorávkou slámy. Dávky kejdy by neměly překročit 50 m³ na hektar, jinak dochází k výraznému poškození jakosti dusíkem. Aplikace kejdy s nízkým obsahem sušiny (0 - 5 %) vede zpravidla k rozplavení půdní struktury a k utužení půdy. Vyvážení kejdy na řepné pole během zimy je nepřijatelné z hlediska dobré zemědělské praxe a příští cukrovku zpravidla poškodí. Úspěšné pěstování cukrovky v podnicích s kejdou je možné pouze při udržení obsahu sušiny 5 - 9 % v kejdě, při aplikaci na podzim, před orbou, v kontrolovaných dávkách a transportními prostředky šetřícími půdní strukturu.

Přehled tradičních možností organického hnojení cukrovky podává **tab. 4**. Organické hnojení nemusí být zařazeno přísně před cukrovku, je spíše součástí péče o osevní postup. Při hnojení statkovými hnojivy je na středních a těžších půdách rovnocenná varianta s organickým hnojením k předplodině cukrovky.

Tabulka 1: Přehled tradičních možností organického hnojení cukrové řepy

Hnojiva	Složení (%)						Dávka (t/ha)	Aplikační zásady
	sušina	org.hm.	N	P ₂ O	K ₂ O	MgO		
Hněj	24	17	0,42	0,22	0,50	0,07	30-50	1)
Kejda - skot	8	6	0,30	0,28	0,29	0,05	20-50	2)
Kejda - prasata	6	5	0,49	0,25	0,21	0,06	20-40	2)
Sláma pšeničná	86	82	0,45	0,16	0,77	0,12	0-5	3)
Sláma ječná	86	82	0,50	0,18	1,20	0,08	0-5	3)
Průmyslové komposty a odpadní kaly	Kolísavé složení - prověřit registraci, získat složení a etiketu							

- 1) Zaorat do poloviny října, rovnoměrně rozmetat, max. dávka 50 t.ha⁻¹
- 2) Dodržet obsah sušiny a homogenitu, dodržet maximální dávku, nenadělat koleje, připravit se na vyšší zaplevelení.
- 3) Rozdrtit a rovnoměrně rozmetat, podpořit rozklad aplikací kejdy nebo lihovarských výpalků

V podnicích bez živočišné výroby je základem organického hnojení řepařského osevního postupu **sláma obilnin a řepný chrást**.

K cukrovce přichází sláma. Sláma přináší do půdy jen malé množství živin (5 t/ha pšeničné slámy představuje přibližně 22 kg dusíku, 8 kg P₂O₅, 38 kg K₂O a 6 kg MgO), důležitý je však přínos uhlíku pro tvorbu půdního humusu. Při humifikaci se do půdní organické hmoty zabuduje všechen dusík ze slámy a i určitý podíl minerálního dusíku z půdní zásoby. Sláma proto omezuje vyplavování minerálního dusíku z půdy během zimy a nemineralizuje se z ní dusík během příštího léta pod cukrovkou. Při hnojení slámou se tedy nijak nesnižuje jarní dávkování dusíkatých hnojiv a není potřeba mít obavy ze snížení jakosti cukrovky vlivem nadbytku dusíku v létě.

Sláma ovšem není zcela bezproblémovým organickým hnojivem. Na místech se slabší řepou (někdy se rostliny úplně ztrácejí) najdete často slamnatou matraci **obr. XX**, která řepě bere vodu i dusík. Nejzřetelnější to bývá koncem května a počátkem června. Později některé rostliny matraci

prorostou nebo rozvětví kořen a příznaky se v porostu (v rozvoji listů) ztrácejí. Na výnose se to však projeví vždy a podstatně! V posledních letech je tento problém opravdu častý, protože slámy bývá hodně, obilní kombajny mají široký záběr, slámu však na něj rovnoměrně nerozptýlí, pluhové podmičáče táhnou dlouhou slámu pod rámem a nahnou ji na velké kopice. Orbou a předseťovou přípravou se sláma jen zahrne a pod povrchem půdy vznikne slamnatá matrace. Co dělat pro rovnoměrné zapravení slámy? Praktici si to jistě sami promyslí a zařídí se podle svých podmínek. Obecně jde o

- Co nejlepší rozdrčení slámy
- Rovnoměrné rozptýlení slámy za kombajnem
- Urychlení rozkladu slámy aplikací lihovarských výpalků nebo kejdy (do 50 m³/ha)
- Důkladné zapravení a promíchání slámy do půdy podmičkou. Tady se dnes technologie velmi odlišují – radličkové nebo diskové podmičáče, podmičací pluhové, vždy však promíchání slámy s půdou a rychlost rozkladu podstatně ovlivní opakování podmičky resp. kypření „nakoso“ k původnímu směru

Řepný chrást. Hnojivá hodnota je uvedena v **tabulce 5**. Důležitý je především značný obsah dusíku v zaoraném chrástu. Asi polovina tohoto dusíku se zpravidla mineralizuje v průběhu příštího května a června a velmi tak ovlivňuje výživu následné plodiny. U pšenice se značnými nároky na dusík je tento efekt jednoznačně příznivý. U sladovnického ječmene však může dojít ke zvýšení obsahu dusíkatých látek v zrna a ke zhoršení kvality. Pokud byl chrást rozptýlen po poli nerovnoměrně, v pruzích, dochází k nerovnoměrnému odnožování a dozrávání, zvyšuje se podíl zelených zrn a opět klesá kvalita ječmene. Proto je při zaorávání řepného chrástu důležité jeho rovnoměrné rozptýlení po ploše a mělké zapravení do vrstvy 0 – 15 cm, aby v aerobních podmínkách rychle proběhla jeho mineralizace. S pozdní mineralizací je třeba počítat při pozdní sklizni cukrovky (listopad) a při následné orbě za mokra. Na tuto situaci je nutno reagovat volbou následné plodiny resp. odrůdy.

Vzhledem k tomu, že při zaorání řepného chrástu odpadá jeho transport i transport hnoje po poli, je organické hnojení chrástem a slámou varianta velmi zajímavá i ekologicky (ve vztahu k šetření půdní struktury). Organické hnojení slámou a řepným chrástem má vedle úspory nákladů na transport do stáje a zpátky na pole další velkou výhodu. Nedochozí ke ztrátám organické hmoty a dusíku mineralizací na složišti hnoje. Bilance organické hmoty na poli je proto velmi dobrá.

Tabulka 2: Hnojivá hodnota řepného chrástu

Živina	Obsah v sušině chrástu		Zaoráním 40 t chrástu se do půdy dostane živin (kg.ha ⁻¹)	Na každých 10 t chrástu přijde do půdy (kg.ha ⁻¹)
	%	±		
N	2,4	0,45	144 ± 27	36
P	0,27	0,05	16 ± 4	4
P ₂ O ₅	-	-	37 ± 9	(9)
K	3,4	0,50	204 ± 30	51
K ₂ O	-	-	246 ± 36	(61)
Ca	0,96	0,38	58 ± 23	14
CaO	-	-	81 ± 32	(20)
Mg	0,46	0,19	28 ± 11	7
MgO	-	-	46 ± 19	(11)

Stále častěji se jako organická hnojiva nabízejí průmyslové komposty a vedlejší produkty potravinářských výrob – např. lihovarské výpalky. Je to velmi široká a různorodá skupina organických hnojiv, většinou lokálního významu. Tyto zdroje je dobré využívat jak vzhledem k příznivé ceně rostlinných živin v nich, tak vzhledem k obecné potřebě recyklovat organické látky. Důležité je ovšem používat tyto výrobky kvalifikovaně – s ohledem na jejich složení co do obsahu živin a především co do obsahu rizikových látek. Mělo by se vždy jednat o registrovaná hnojiva – registrace je podložena standardizovanou technologií výroby, standardním složením hnojiva a podlimitním obsahem rizikových látek. U registrovaných hnojiv je také vždy k dispozici etiketa s popisem správného zemědělského využití včetně doporučených parametrů aplikace. Registr hnojiv je možno najít na www.zeus.cz.

Důležitým organickým hnojivem z výše zmíněné skupiny pro pěstitele cukrovky jsou lihovarské výpalky. Obsah organických látek není úplně nevýznamný, zajímavý je však především obsah dusíku a obsah draslíku a pro cukrovku i obsah sodíku – **tabulka 6**. Výpalky vracejí tak půdě velkou část živin exportovaných sklizní, včetně např. síry, hořčíku a stopového bóru. Výpalky se aplikují zpravidla rozstříkem na rozdrčenou slámu před jejím zapodmítáním v dávce 2 – 3 t/ha. Výpalky významně urychlí rozklad slámy v půdě. Hnojení výpalky je potřeba provést s ohledem na místní podmínky vzhledem k nitrátové směrnici. Bez problému je jejich použití v případě pěstování letní meziplodiny – výpalky tu uhradí celou potřebu meziplodiny na dusík, na jaře se tento dusík bude mineralizovat a tak je možno jarní hnojení minerálním dusíkem snížit zpravidla na startovacích 40 – 50 kg/ha.

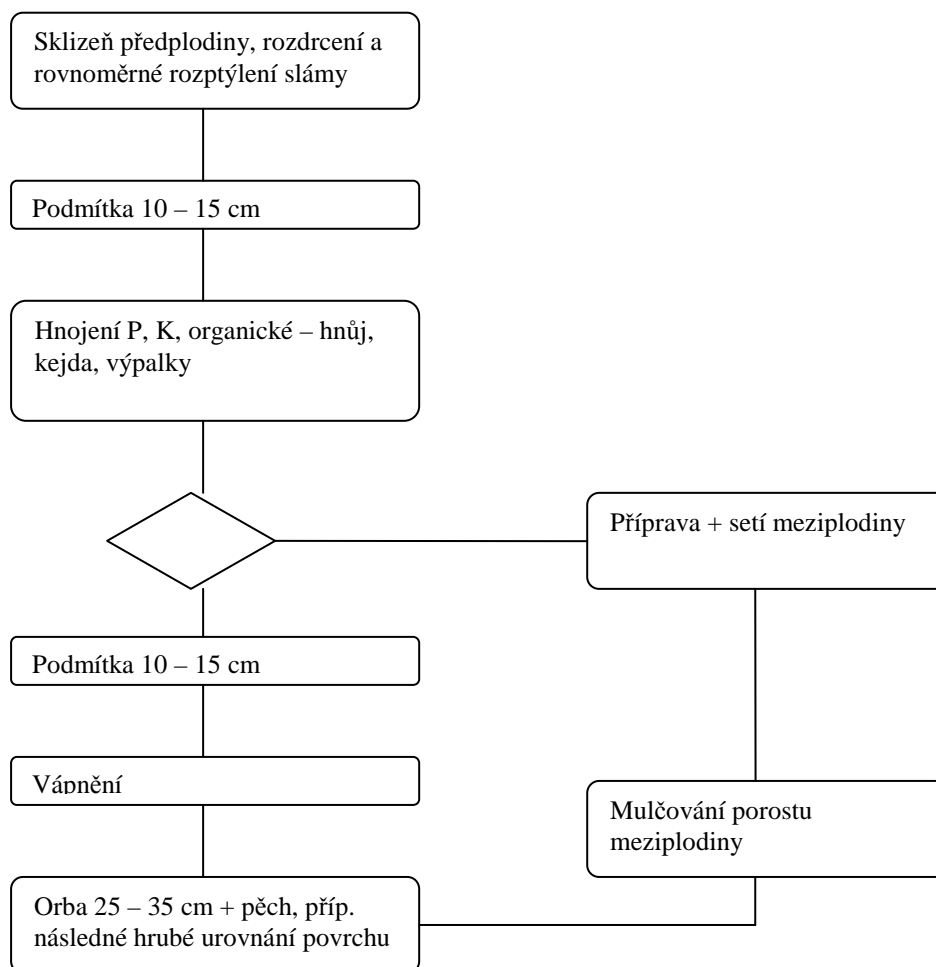
Tabulka 3: Složení lihovarských výpalků z lihovaru v Dobrovici

Obsah sledované látky	%	Hnojivý efekt při dávce	2 t/ha	3t/ha
Voda	48			
Spalitelné látky v sušině	66,5	Organická hmota kg/ha	638	958
Celkový dusík v sušině	3,4	Dusík (N) kg/ha	33	49
Draslík (K ₂ O) v sušině	12,0	K ₂ O kg/ha	115	173
Sodík (Na ₂ O) v sušině	2,4	Na ₂ O kg/ha	23	35

3. Zpracování půdy

Zhruba 150 let bylo zpracování půdy ve střední Evropě synonymem pro orbu. Orba řeší problém posklizňových zbytků, utužení v ornici, mobilizuje živiny v organických vazbách, potlačuje řadu obtížných plevelů. Je však energeticky enormně náročná, poslání plní jen za příznivé půdní vlhkosti, vytváří se pod ní zhutněný horizont a před setím ozimů je půdu třeba opět utužit. S orbou a zvýšením aerace se zvyšuje mineralizace půdní organické hmoty a snižuje se množství humusu. Tato změna se projevuje výrazně v bilanci skleníkových plynů. Dnes má zemědělství traktory a kypřiče, schopné provést nakypření bez obrácení ornice, levněji a rychleji. Dnes je základní dilema orat či neorat. V posledních 15 letech byly provedeny na řadě míst důkladné a dlouhodobé výzkumy jak který systém ovlivní cukrovou řepu. Výsledky je možno shrnout tak, že v bezorebném systému musí být vyřešeno rovnoměrné zapravení slámy resp. posklizňových zbytků (zpravidla dvojnásobným mělkým kypřením), že orbu je možno nahradit hlubokým kypřením (20 – 30 cm), a že na podzim nebo na jaře před setím je potřeba provést přípravu pro setí kombinátorem. V tomto provedení se hospodaření bez orby ve výnosech cukrové řepy zcela vyrovnávalo klasickému postupu s orbou. Mělké kypření místo orby vedlo ke snížení výnosů a ke větvení kořenů, přímé setí bez přípravy vedlo k poklesu vzešlosti. V Česku se bezorební technologie prosadila jednoznačně na těžkých půdách, kde je orba extrémně energeticky náročná a doba pro její provedení za příznivé půdní vlhkosti extrémně krátká.

3.1. Konvenční zpracování půdy pro cukrovou řepu:



Konvenční zpracování půdy má tyto funkce :

1. přimět výdrol předplodiny k vyklíčení (zapravít ho mělce do půdy) a zkyplením povrchové vrstvy omezit neproduktivní výpar z hlubších půdních vrstev
2. umožnit pěstování meziplodin
3. obnovit strukturní stav v ornici, vytvořit příznivý vodní a vzdušný režim pro příští vegetační období
4. ničení vytrvalých plevelů několikanásobným zpracováním
5. zapravení hnojiv do orníčního profilu
6. odstranění zhutnělé vrstvy v podorničí
7. vyrovnáním půdního povrchu umožnit mělkou a jednorázovou jarní přípravu pro setí.

3.2. Bezorebné zpracování půdy

Pro cukrovou řepu lze doporučit tento postup: Podmítka okamžitě po sklizni předplodiny, hloubka 10 – 15 cm – kypření po vzejití výdrolu a plevelů a ev. organického hnojení, hloubka 20 – 30 cm – příprava k setí (kompaktor). Půda je intenzivně kypřena jako při orbě, dosahuje se však výrazně vyššího výkonu a tudíž menší závislosti na počasí. V oblastech s dostatkem srážek se často tento postup praktikuje tak, že hluboké kypření následuje brzo po podmítce (v srpnu) a po něm se seje meziplodina (hořčice, ředkev - nejlépe antinematodní odrůdy), která na pozemku vymrzá a chrání mulčem půdní povrch V přejari je potřeba suché zbytky meziplodiny rozdrtit, aby nepřekážely při setí.

Varianta s mělkým zpracováním půdy (podmítka okamžitě po sklizni předplodiny, hloubka 10 – 15 cm – mělké kypření k zapravení vzešlého výdrolu a plevelů, hloubka 10 – 15 cm – jarní příprava) je u cukrovky spojena s větvením kořenů a s nižší stabilitou výnosů. Kolísání výnosů a v dlouhodobém průměru nižší výnosy souvisí především s nižším počtem rostlin v porostech při této technologii. Příčiny jsou rozličné – nezapravené organické zbytky uc pávají výsevni botky, mělké setí

Klíčovým strojem pro bezorebné technologie je kypřič s více řadami radliček, s exaktním nastavením hloubky na vlastních pneumatikách nebo opěrných válcích, s drobicími a utužovacími orgány. Klíčová je smozřejmě i odpovídající tahová síla traktoru.

Bezorebné zpracování půdy přináší výhody ve zvýšení výkonnosti, v produktivitě práce a ve schopnosti zvládnout práce za příznivé vlhkosti půdy. U cukrovky speciálně je přínosem zvýšená likvidace plevelných řep v následující obilnině (semena zůstanou v povrchové vrstvě půdy a ve větší míře vyklíčí) a dobrá únosnost půdy na jaře při přípravě, hnojení a setí. Nese s sebou ovšem i problémy: velké množství slámy v povrchovém horizontu způsobující větvení kořenů, vyšší nebezpečí od slimáčků, drátovců, osenice a myší, nárůst zaplevelení vytrvalými plevely (pcháč, pýr, pelyněk), nárůst zaplevelení (v cukrovce) obtížně hubitelnými jednoletými plevely (heřmánkovec přímořský, svízel přítula, truskavec ptačí, oves hluchý). Všechny tyto problémy jsou dnes řešitelné, pěstitel na ně musí být ovšem připraven, zejména musí počítat s finálními prostředky na jejich řešení. Mnohdy se tak nesplní očekávání výrazných úspor. Přínosy bezorebné technologie jsou však především v produktivitě a v lepší možnosti načasovat pracovní operace do optimálních podmínek.

Ať už si v zemědělském podniku zvolíme (nebo máme strojovým parkem předurčen) jakýkoliv systém, vždy je potřeba dodržet následující pravidla :

- **Zpracovávat půdu za příznivé vlhkosti**, ne za mokra. Orba i jakékoliv další drobicí zásahy za mokra se míjejí účinkem, místo k rozdrobení dochází k dalšímu utužení půdy, vzhledem k prokluzu traktorů se zmenšuje hloubka zpracování a práce se prodražuje. S postupujícím podzimem vlhkost půdy roste a i když jsou ročníkové výkyvy, snižuje se pravděpodobnost kvalitní orby. Zkušenost proto ukazuje, že těžiště podzimních oreb by mělo být v září a v

první polovině října. Tomu je nutno přizpůsobit plán podzimních prací i počet a výkonnost pluhů a dalších strojů.

- **Rovnění povrchu pole.** Hřebenovitost a hrudovitost ornice, rozory, nestejná výška ornice v záběru pluhu a jakékoliv koleje jsou zdroje nerovnoměrného vyžrávání na jaře, obtížného jarního zpracování a nízké vzházivosti cukrovky.
- **Rozrušení utužené podorniční vrstvy.** Výrazným problémem zejména souvratí našich řepářských polí je jejich utužení v podorničí. Odstranění zhutnělé vrstvy lze dosáhnout hloubkovým prokypřením speciálními kypřiči do cca 40 cm. K tomu účelu se užívají buď speciální kypřiče nebo tak zvané parapluhy (slupice bez odhrnovaček na rámu pluhu, které hluboko kypří a neobracejí půdní skývu). Jedná se o energeticky náročnou, drahou operaci.
- **Zabránit dalšímu utužování půdy** změnami v soustavě hospodaření. Utužování a kypření samo o sobě představuje zcela neekonomický kolotoč, v němž vznikají pouze náklady a žádná produkce. Zvláště je potřeba vyloučit dopravu nákladními automobily z polí, např. při sklizni řepy, omezit počty vstupů na pozemky obecně a snížit měrné tlaky používaných strojů investicemi do dvoumontáží a pneumatik.

3.3. Jarní zpracování půdy

Jarní zpracování půdy navazuje na podzimní a využívá příznivých účinků mrazu na půdní strukturu. Efekty, kterých chceme dosáhnout lze shrnout takto:

- Urovnat povrch pozemku.
- Vytvořit výsevní lůžko v hloubce 3 - 4 cm jako rozhraní mezi půdní vrstvou, v níž vzlíná voda a vrstvou nakypřené provzdušené zeminy, chránící zásobu zimní vláhy před výparem
- Zničit časně vzházející a přezimující plevel
- Šetřit půdní strukturu vytvořenou orbou a mrazem, to znamená minimalizovat počet přejezdů, měrný tlak v kolejích a rozprášení půdních agregátů v povrchové vrstvě.

Pro jarní zpracování půdy je nesmírně důležitý cit a zkušenost při odhadování, kdy a do jaké hloubky už je půda zpracovatelná. Každé prodlení znamená ztrátu vody a vegetační doby, každé uspěchání a zpracování ještě příliš vlhké půdy vede k poškození půdní struktury, k utužení, k „naškrábání škvarků“. Ještě před zpracováním půdy se musí rozhodnout, co s plevely. Čerstvě vyklíčené plevely pravděpodobně zničíme mechanicky kompaktozem. Vytrvalé a přezimující plevely (heřmánky, svízel) přípravu přežijí a dosáhnou velikosti, kdy jsou dále běžnými herbicidními zásahy nezničitelné. Takové plevely je nutno ještě před přípravou zničit totálním herbicidem. Postřik glyphosátem tak patří do standardní bezorební technologie na těžkých půdách, protože tady je velký výskyt přezimujících plevelů zcela běžný.

U nás zatím, bohužel, velkou roli hraje urovnávání pozemku. Pozemky od podzimu nerovné je velmi obtížné dobře připravit, zejména na těžších půdách. Je to problém orby, hlavně orby za mokra, ale i seřízení pluhů a je to také problém kolejí po nepromyšlených vstupech, třeba při jarním hnojení. Bezorební technologie zpravidla zanechávají pozemek rovnější, únosnější pro přejezdy a lépe se po nich připravuje. Na neslévavých půdách je proto velmi vhodné urovnání povrchu už na podzim po orbě. V poslední době se na nejtěžších půdách dokonce velmi osvědčilo přímé setí do půdy urovnané z podzimu.

Při suchém průběhu zimy se někdy vyskytne situace, že už v lednu nebo v únoru je možno provést první urovnání (na jihu Evropy je tento postup standardní). Využití této možnosti velmi zjednoduší a zkvalitní předset'ovou přípravu. Jarní příprava půdy je vždy spojena se ztrátami vody a tyto ztráty násobí počet operací v přípravě. Ideální je, pokud stačí jeden vstup kombinátorem, potřeba rovnání si však zpravidla vynutí zpracování dvakrát „na koso“. Jízda „na koso“ v operaci

těsně před setím sice zlepšuje rovnání, zvětšuje však časový odstup přípravy a secího stroje a opět ztráty vody. Na lehčích a sušších půdách by odstup setí od přípravy neměl být větší než několik hodin.

Pro vlastní přípravu výsevního lůžka slouží předset'ová kombinace - t.j. náradí s kypřícími, urovnávacími a utužovacími orgány. Výrobci nabízejí různá řešení a i v konkrétním stroji je většinou možno jednotlivé funkce - urovnávání, kypření a utužování posílit či oslabit. Pro toto nastavení je důležité reagovat na druh a vlhkost půdy. Kombinátor současně kypří půdu do 6 - 10 cm, zahrne drobné nerovnosti a prutovými válci vytvoří v hloubce 3 - 4 cm utužený horizont – ten botka secího stroje dotvoří na výsevní lůžko. Do správně sestavené a včas nasazené linky k jarnímu zpracování půdy nepatří hladké a těžké válce. Tato zásada platí jak před setím, tak po něm. Z nouze je nutno válet při příliš hluboké přípravě a při pozdním setí.

V jarním zpracování půdy je velmi důležitá osobní zkušenost a cit zemědělce k odhadnutí správného okamžiku vstupu na pozemek, hloubky a způsobu zpracování. Nelze stanovit kalendářní termín, nerozhoduje teplota půdy, nýbrž především její vlhkostní vyžralost. Půda nesmí být lepivá, musí unést techniku (její vybavení širokými pneumatikami či dvoumontážemi je už dnes samozřejmostí), každé prodlení však znamená ztrátu vody a vegetační doby.

4. Hnojení cukrové řepy

Cukrová řepa má velmi specifické nároky na výživu a tudíž i na hnojení, kterým pěstitel výživu usměrňuje. Při vysokém výnosu biomasy odebírá řepa i veliké množství živin z půdy. Jakýkoliv luxusní příjem živin (to je příjem vyšší než nezbytně nutný) však je škodlivý, zhoršuje ekonomiku a zejména ztěžuje zpracování na cukr. Zejména hnojení dusíkem je dvousečné: podporuje růst listů (při nabytku ovšem na úkor výnosu řepy) a snižuje cukernatost. Hnojení je tedy především otázkou optimalizace, nalezení nejlepší kombinace mezi příznivými a nežádoucími účinky hnojiv. Žádné hnojení neovlivňuje pouze hnojenou plodinu, nýbrž vytváří také půdní zásobu živin, ovlivňuje plodiny následné a potravní řetězec, dostává se do vod opouštějících pozemek a ovlivňuje životní prostředí. Návod pro hnojení cukrovky tedy nemůže vycházet jen z potřeb cukrovky a naopak, dobrou výživu cukrovky nezajistí pěstitel pouze jejím přímým hnojením, musí pro ni vytvářet podmínky celou soustavou hospodaření. Důležitým předpokladem je znalost zásoby živin. Půdní rozborů nejsou nijak nahraditelné. Dobrý agronom pozná sám většinu fytopatologických problémů, posoudí zralost půdy, do obsahu živin však nevidí. U tak náročného a současně efektivního plodiny, jakou dnes cukrová řepa je, patří pravidelné agrochemické zkoušení a hnojení podle něj do základní abecedy.

Velkou většinu živin přijímá řepa z půdní zásoby, nikoliv z přímého hnojení. Prvním předpokladem je proto půdní prostředí s vyrovnaným vodním a vzdušným režimem, v němž může prokórenit profil alespoň do hloubky 60 cm. Výživu cukrovky tak předurčujeme základní agrotechnikou, kvalitou zpracování půdy, osevním postupem a organickým hnojením. Teprve za těchto předpokladů dochází k efektivnímu využívání zásoby živin i přímého hnojení. Na utužených, zamokřených či jinak devastovaných půdách jsou běžné poruchy výživy, které však žádným hnojením neodstraníme.

Z výše uvedených předpokladů řádného obhospodařování závisí správné dávky hnojiv na zásobě živin v půdě. Základní údaje pro nalezení správné dávky živin jsou uvedeny v tabulkách 4, 5, 6 a 7.

Tabulka 4: Dávky fosforu (P₂O₅) v průmyslových hnojivech k cukrové řepě

Kategorie zásobenosti	Půdní reakce (pH)				Plánovaný výnos (t.ha-1)			
	do 5,5	5,6-6,5	6,6-7,2	nad 7,2	50	60	70	80
půdy	Obsah P mg/kg, výluh podle Mehlicha				Dávka P ₂ O ₅			
VM,M	do 60	do 45	do 30	do 20	85	85	85	85
S 1	61-95	46-65	31-45	21-30	60	65	68	75
S 2	96-130	66-90	46-65	31-45	48	53	60	65
D	131-170	91-110	66-80	46-55	45	50	55	60
V 1	171-255	111-165	81-120	56-85	35	40	45	50
V 2	256-320	166-210	121-150	86-125	15	15	25	25
V 3	nad 320	nad 210	nad 150	nad 125	nehnojit			

Tabulka 5: Dávky draslíku K₂O v průmyslových hnojivech k cukrové řepě

Kategorie zásobenosti	Půda lehká/ střední/ těžká	Obsah K mg/kg Výluh dle Mehlicha	Výnos 50 60 70 80 t/ha			
			Dávka K ₂ O kg/ha			
VM,M	Lehká	do 90	160	170	175	180
	Střední	do 130	175	185	190	195
	Těžká	do 170	195	205	210	215
S 1	Lehká	91-120	115	125	130	135
	Střední	131-165	130	140	145	150
	Těžká	171-215	145	155	160	165
S 2	Lehká	121-150	75	80	85	90
	Střední	166-200	85	90	95	100
	Těžká	216-260	100	105	110	115
D 1	Lehká	151-190	50	60	65	70
	Střední	201-250	50	60	65	70
	Těžká	261-330	50	60	65	70
D 2	Lehká	191-230	20	25	30	35
	Střední	251-300	20	25	30	35
	Těžká	331-400	20	25	30	35
V	Lehká	nad 230	nehnojit	nehnojit	nehnojit	nehnojit
	Střední	nad 300	nehnojit	nehnojit	nehnojit	nehnojit
	Těžká	nad 400	nehnojit	nehnojit	nehnojit	nehnojit

Tabulka 6: Dávky hořčíku (MgO) v průmyslových hnojivech k cukrové řepě

Půda Zásoba	Lehká	Střední	Těžká	Dávka MgO kg/ha
	Obsah Mg (mg/kg) dle Mehlicha			
VM	do 25	do 30	do 60	130
M	26 - 40	31 - 60	61 - 100	90
S	41 - 70	61 - 110	101 - 190	55
D	71 - 120	111 - 180	191 - 320	35
V	nad 120	nad 180	nad 320	0

Tabulka 7: Výpočet dávky dusíku k cukrové řepě

1. Krok - určení normativní dávky				
Osevní sled	Organické hnojení	Výnos řepy t/ha		
		60	70	80
Obilnina - obilnina - cukrovka	Ano	80	85	90
	Ne	100	105	110
Luskovina resp.okopanina resp.zelenina -obilnina - cukrovka	Ano	70	75	80
	Ne	90	95	100
Jetelovina - obilnina - cukrovka	Ano	60	65	70
	Ne	80	85	90
2. Krok - korekce normativní dávky podle zásoby dusíku v předjaří				
Zásoba nitrátů 0 - 60 cm kg/ha	Korekce normativu			
0 - 30	40			
31 - 50	20			
51 - 70	0			
71 - 90	-20			
91 - 120	-40			
nad 120	-60			

Aplikace hnojiv. Přehled hnojařských zásahů je v tabulce 9. Vápnění a hnojení fosforem a draslíkem by mělo proběhnout v létě a na podzim po sklizni předplodiny, protože hnojiva je dobře zapravit do celého půdního profilu. Naopak, dusík a hořčík se z půdy snadno vyplavují a těžiště jejich aplikace je proto na počátku vegetace cukrovky. Amonný a amidický dusík poškozuje vzcházející cukrovku. Dávky amonného a amidického dusíku v intervalu 3 dny před setím a do vzejití by neměly překročit 50 kg na hektar, u nitrátového dusíku (ledky) takové omezení není. Vzcházení rovněž zhoršuje hlubší zpracování půdy nutné k zapravení kolejí po rozmetadlech hnojiv. Vyhnout se poškození půdního povrchu koleji rozmetadel umožňuje hnojení na povrchově zmrzlou půdu za ranních mrazíků v předjaří a samozřejmě, dvoumontáže popř. flotační pneumatiky u aplikačních strojů. Pokud není možné využít těchto možností, je lépe před setím nehnojit a hnojit pak ledkovými hnojivy po vzejití. Přihnojování cukrovky během vegetace má dnes menší význam, protože půdy mají vysokou přirozenou zásobu dusíku - stačí tedy zpravidla jednorázové hnojení v období nástupu jara do počátku května. Pokud je potřeba hnojení vyšší a dávku je třeba rozdělit, měla by druhá dávka být aplikována do konce května. Později už dusík neovlivní výnos a zhoršuje jakost.

Módní záležitostí je hnojení při setí, „pod patu“, speciálními aplikátory na secích strojích. Toto hnojení se velmi osvědčilo u kukuřice a bez velkého odzkoušení bývá doporučováno i pro cukrovou řepu. Na základě vlastních pokusů nemohu potvrdit výhodnost hnojení do řádků a z hlediska vlivu na vzcházení řepy považuji tuto techniku za vysloveně nebezpečnou. Vysoká koncentrace živin v blízkosti osiva a narušení výsevního lůžka či jeho okolí aplikační radličkou jsou výrazné rizikové faktory pro nejkřehčí a nejdůležitější místo pěstební technologie – pro vzcházení.

Tabulka 8: Přehled hlavních hnojařských zásahů a jejich zajištění

Hnojařský zásah	Termín		Vhodné hnojivo	Omezující podmínky
	optimální	nejpozdější		
Vápnění	k předplodině	na zmrzlou půdu	Šáma, vápno, vápenec	Do jiné vrstvy než hnojiva fosforečná a s amonným dusíkem Zaorat do profilu
Hnojení P a K	srpen	před poslední orbou	SP, DS	
Organické hnojení	září	30.10.	Hněj, kompost, kejda se slámou	Vyloučit hnojení kejdou po poslední orbě
Hnojení N na jaře	březen, duben	30.5.	LAV, SA, MO, DAM	<100 kgN/ha, nenadělat koleje
Přihnojování	květen	30.5.	LV, LAV	<60 kgN/ha
Hnojení Mg	březen	červen	Kieserit, MgSO ₄	Deficit Mg dle SAZP nebo ARR
Hnojení B	červen	15.7.	Listová hnojiva	Srdéčková hniloba, deficit B v půdě

Vysvětlení zkratk: SP - superfosfát, DS - draselná sůl, LAV - ledek amonný s vápencem, SA - síran amonný, MO - močovina

Z dlouhodobě působících zásahů je nutno zdůraznit **vápnění**. Řepařské půdy mají mít reakci v rozmezí pH 6,6 - 7,2 a pravidelné vápnění je proto velmi důležité. Řepařsko-cukrovarnickou specialitou je využívání cukrovarské šámy k vápnění. Cukrovarská šáma vzniká při čišťení řepné šťávy působením vápenného mléka a následným vysrážením přebytečného vápna oxidem uhličitým. Šáma obsahuje vedle vápna i hořčík, fosfor a dusík. Při dávkách kolem 5 t/ha se s ní dodává na pole kolem 200 kg/ha MgO, 100 kg/ha P₂O₅ a 25 kg/ha N. Dávkování šámy je v tabulce 10. Vhodným termínem pro vápnění cukrovarskou šámou je v zimě na umrzlý povrch půdy bez sněhové pokrývky a v létě na strniště nebo na podmítku.

Další živiny. Vedle důsledně kontrolovaných živin – N, P, K, Ca, Mg jsou další živiny, které cukrovka pro tvorbu výnosu nezbytně potřebuje. Zejména je to sodík, síra a bór, ale i další mikroživiny⁴. Hodně se dnes hovoří o síře. Její emise sice poklesly ze 127 na cca 22 kg/ha za rok, samotný tento zdroj však přibližně kryje potřebu cukrovky. Výsledky pokusů s hnojením sírou nepřinášejí jednoznačné argumenty pro cílené hnojení. Cukrovka je vzhledem ke svému přímořskému původu slanomilná rostlina. Sodík má v jejím metabolismu podobnou fyziologickou funkci jako draslík – obě živiny se částečně zastupují. Sodík je přirozeně obsažen v půdách, dostává se tam též s draselnými hnojivy a jeho deficience nejsou u nás známé. Naopak, dobře známá je u cukrovky srdéčková hniloba jako příznak deficiencie bóru. Neznamená to ovšem obecnou potřebu hnojení bórem. Srdéčková hniloba a její předzvěsti – rozštěpené a zahnívající úžlabí listových řapíků jsou na poli snadno identifikovatelné, při aplikaci posledních herbicidů nebo prvních fungicidů je tu dobrý přírůstek listového hnojiva s obsahem bóru a na takovém poli je samozřejmě při příští cukrovce hnojení bórem důležité. Deficiencie bóru je pravděpodobnější na pozemcích s alkalickou půdní reakcí.

⁴ Odběr živin u cukrovky kg/ha – 40 t/ha chrástu a 70 t/ha řepy. Chrást obsahuje zhruba 2/3 odebíraných živin

N	180	Ca	60	S	25	Mn	0,55	Mo	0,08
P	30	Mg	35	Cl	18	B	0,35	Cu	0,04
K	260	Na	65	Fe	1,8	Zn	0,19		

Tabulka 9: Dávky šámy t/ha pro meliorační vápnění

Druh půdy	Orná půda		Trvalé travní porosty	
	pH/KCl	Dávka šámy t/ha	pH/KCl	Dávka šámy t/ha
Lehká	Optimální pH = 5,4 - 6,0		Optimální pH = 4,5 - 5,0	
	4,1 - 4,5	10	do 4,0	7
	4,6 - 5,0	7	4,1 - 4,5	5
	5,1 - 5,5	5	4,6 - 5,0	4
	5,6 - 6,0	3		
Střední	Optimální pH = 5,9 - 6,5		Optimální pH = 4,5 - 5,0	
	4,5 - 5,0	13	do 4,0	11
	5,1 - 5,5	9	4,1 - 4,5	9
	5,6 - 6,0	6	4,6 - 5,0	7
	6,1 - 6,5	4		
Těžká	Optimální pH = 6,2 - 7,0		Optimální pH = 4,7 - 5,2	
	4,6 - 5,0	18	do 4,0	16
	5,1 - 5,5	12	4,1 - 4,5	12
	5,6 - 6,0	8	4,6 - 5,0	9
	6,1 - 6,5	5		

Dávka šámy pro udržovací vápnění (neutralizační hodnota šámy 35 - 39)

Druh půdy	3 letý cyklus	5 letý cyklus
	Dávka šámy t/ha	
Lehká	1,6	2,7
Střední	2,4	4
Těžká	2,8	4,7

Zemědělské praxi se dnes nabízejí desítky různých listových hnojiv. Na polích s dobrou zásobou živin a s dobrou dostupností půdního profilu pro kořeny je jejich význam malý. Naše pokusy za 30 let ukazují kladné výsledky jen asi ve 30 % případů. Není tedy možno dát doporučení k obecnému používání listových hnojiv. V mimořádných situacích, kdy je narušen normální příjem živin je ovšem jejich použití velmi prospěšné a pomůže rostlině překlenout obtížné období – po přívalových srážkách, když dojde k posunu živin do hloubky, na povrchu půdy je škrálop a v půdě chybí kyslík, po kroupách, kdy se prudce zvýší potřeba živin na tvorbu nových listů, zasucha, kdy klesá dostupnost bóru v půdě. Samozřejmě, vznikají také situace, že cukrovka už je na poli s nízkou zásobou nebo s nízkou dostupností živin a jsou tu zřetelné deficiencie (ať už vizuální nebo třeba v rozboru rostlin). Tady nezbyvá, než použít listové hnojivo, třeba i opakovaně. Je to ovšem řešení mnohem dražší, než přes hnojení půdy. Při hnojení listovými hnojivy po 15. červnu a na když porostu není zřejmý nedostatek dusíku je lépe z nabídky vybírat hnojiva s nižším obsahem dusíku, aby nedošlo ke snížení cukernatosti. Hnojiva s chelátovou vazbou živin zajišťují rychlejší vstup do rostliny.

5. Osivo a setí

Osivo cukrové řepy prodělalo v posledních desetiletích bouřlivý vývoj, aby se z víceklíčkového nepravidelného klubička mohlo stát základem moderních pěstitelských technologií. Vlastnosti odrůd a osiva:

- Geneticky založená jednoklíčkovost je dnes samozřejmostí, dosahuje 99 – 100 %
- Klíčivost před deseti lety kolem 90 %, dnes zpravidla nad 95 %. Tato úroveň klíčivosti umožňuje dosahovat polní vzešlost 70 – 90 % zakládat tak při výsevu na 17 – 19 cm dobře zapojené porosty s 90 – 100 000 rostlinami/ha
- Energie klíčení. Rozumí se hromadné a rychlé klíčení semen dostanou-li se do příhodných podmínek, t.j. do teplé a vlhké půdy .Dnešní osiva vzejdou zpravidla do 10 dnů od zasetí. Energii klíčení zvyšují speciální technologie výrobců osiv – EPD (KWS), Start-up (SESVANDERHAVE), 3-D (Strube).
- Výnosový potenciál. Potenciál moderních odrůd zpravidla překračuje 18 tun bílého cukru z hektaru a s novými odrůdami roste o 1,5 – 2 % ročně. Nové odrůdy jsou tak bezesporu nejdůležitějším zdrojem růstu výnosového potenciálu cukrovky. Výnosový potenciál odrůd je zkoušen v průběhu registračního řízení a dále při ověřování registrovaných odrůd pro Seznam doporučených odrůd. V tomto seznamu – v každoročně vydávané „zelené knížce“ s výsledky zkoušení – má praxe velmi objektivní podklad pro nákup odrůd.
- Technická jakost (mělká kořenová rýha, malá hlava řepy, dobrá skladovatelnost) a technologická jakost (nízký podíl melasotvorných látek, vysoká čistota šťávy)
- Dobrá vysévatelnost - nepravidelný tvar přírodního osiva je upravován obrušováním a pak obalováním na přibližně kulovitý tvar v úzkém kalibračním rozpětí. Osivo je dodáváno v kalibraci 3,5 - 4,75 mm.
- Moření fungicidy proti řepné spále a insekticidy proti živočišným škůdcům. V současné době dochází po cca 10 letech ke změně v insekticidním moření. Insekticidní moření mohou pěstitelé volit ve dvou úrovních účinnosti a ceny: 1. levnější moření za cca 750 Kč/výsevní jednotku s dobrou účinností proti škůdcům vzcházející řepy a 2. dražší moření za cca 1300 Kč/výsevní jednotku, které řepu chrání po dobu 10 – 12 týdnů od setí, t.zn. i před prvními nálety mšic⁵.
- Povrchové barvení pelet slouží ke snazší kontrole uložení osiva v půdě.
- Minimální kontaminace semeny plevelných řep. Dodavatelé osiva dobrovolně nechávají partie osiva přezkoušet ve vegetačních zkouškách na příměs plevelných řep. Výsledek zkoušky je objektivním podkladem pro eventuální reklamační řízení mezi pěstitelům a dodavatelem osiva.
- Balení osiva ve výsevních jednotkách po 100 000 semenech usnadňuje kontrolu výsevu
- Tolerance či rezistence odrůd vůči chorobám a škůdcům⁶. Cukrovary dnes pěstitelům nabízejí pouze odrůdy tolerantní k rizománii, řada odrůd se současně vyznačuje určitým stupněm rezistence

⁵ Varianty moření osiva cukrovky

Fungicidní složka	Insekticidní složka – název – účinná látka+ množství/výs. jedn. - výrobce	Insekt. ochrana
Thiram 10 g/VJ +	Gaucho – imidacloprid 90g/výsevní jednotku - Bayer	8 – 10 týdnů
Hymexazol 15	Force Magna – tefluthrin 6 g + thiometoxam 15 g – Syngenta	3 – 4 týdny
g/VJ	Cruiser Force – tefluthrin 8 g + thiometoxam 60g – Syngenta	8 – 10 týdnů
	Poncho Beta – betacyfluthrin 8 g + clothianidin 60 g – Bayer	8 – 10 týdnů

⁶ Tolerance odrůdy k chorobě označuje situaci, kdy odrůda neomezuje množení původce choroby, ale rostlina ho toleruje a choroba se neprojeví poklesem výnosu či obecně zhoršením užitných vlastností. Příkladem je tolerance k rizománii. V buňkách tolerantní rostliny se virus rizománii množí, je ho tu možno sérologicky prokázat, jeho přítomnost však se neprojeví na poklesu výnosu či cukernatosti.

Rezistence souvisí s omezením reprodukce původce choroby. Příkladem je rezistence k nematodům – rezistentní rostliny neposkytují samičkám nematodů dostatek potravy k dokončení reprodukčního cyklu a tak se při pěstování rezistentní odrůdy zamoření nematody nezvyšuje nebo spíše snižuje. V tomto smyslu je správnější mluvit o rezistenci k cercosporiíze, nikoliv o toleranci, protože mechanismus odolnosti spočívá ve zpomalování vývojového cyklu houby

k cercosporiíze nebo tolerance k nematodům. V nabídce jsou i „speciální odrůdy“ s vícenásobnými tolerancemi/rezistencemi, např. k rizománii a rizoktónii a dokonce i trojnásobné – např. rizománii + cercosporiíza + rizoktónie, rizománii + cercosporiíza + nematody.

5.1. Výběr odrůdy

Správná volba odrůdy je jedním z nejdůležitějších rozhodnutí v technologii pěstování. Přesné zkoušení a konkurence mezi dodavateli osiv vylučují spolehlivě odrůdy s nižší výkonností a technicky nekvalitní osivo. Přesto je nutno pečlivě vybírat s ohledem na podmínky konkrétního pozemku. Prvním kritériem pro rozhodování je požadavek na toleranci/rezistenci. Na poli s rizománií může netolerantní odrůda dát výnos i o 70 % nižší než tolerantní, na poli s nematody se u nerezistentních odrůd dnes běžně setkáváme s poklesem výnosu o 30 %. Nerespektování potřeby tolerance/rezistence tak vede k několikanásobně větším škodám, než jsou výnosové rozdíly v běžných odrůdových pokusech.

Teprve druhým kritériem je výkonnost odrůdy. Výkonnost se zjišťuje v odrůdových pokusech a je důležité, aby tyto pokusy byly přesné, aby byl v nich eliminován vliv půdní nehomogenity vícenásobným opakováním a aby podléhaly akreditovanému systému řízení jakosti. V Česku je na tomto základě vydáván každoročně Seznam doporučených odrůd („Zelená knížka“), která představuje nej přesnější dostupnou informaci o výkonnosti odrůd. V praxi se často hovoří o odrůdách zvláště vhodných pro místní „specifické“ podmínky. Vzhledem k tomu, že při nákupu odrůd nemůžeme odhadnout počasí během příští vegetace, je spolehlivější kupovat odrůdy, které se osvědčily v průměru více lokalit (celé Česko nebo aspoň Čechy) a více ročníků. Toto pravidlo má ovšem úskalí: při výběru odrůd tolerantních k nematodům je třeba vycházet z těch pokusů, kde nematody opravdu byly. „Zelená knížka“ tuto informaci obsahuje a tak je možno seřadit si odrůdy podle výsledků na zamořených lokalitách. Další informaci v tomto směru mohou poskytnout výsledky pokusů, které provádí Řepařský institut pro cukrovary TTD. Tady se pokusy lokalizují cíleně tak, aby zahrnuly i lokality s nematody.

S novými odrůdami výnosový potenciál roste (nové odrůdy musí v registračním řízení překonat odrůdy ze stávajícího sortimentu), ovšem jenom některé z nich se opravdu prosadí. Některé odrůdy nepotvrdí v praxi výsledky z registrace nebo zazáří a pak rychle klesnou do průměru, jiné s naopak usadí na několik let na špici sortimentu. Proto je nutno volit vždy rozumnou váhu mezi odrůdami osvědčenými, vyzkoušenými a odrůdami novými.

V posledních letech se v praxi značný důraz klade na výběr podle „ranosti“. Dodavatelé osiv ve snaze strukturovat velmi širokou nabídku odrůd vytvořili nepodloženou teorii, že existují rané a pozdní odrůdy, a že toto členění odpovídá přibližně užitkovým typům, že tedy odrůdy „C“ jsou rané a odrůdy „V“ jsou pozdní. Rané odrůdy dávají údajně lepší výsledky na počátku sklizně, pozdní odrůdy však během podzimu mají větší přírůstky. Na této teorii je racionální pouze to, že odrůdy typu „C“ jsou vhodné pro ranou sklizeň, neboť snižují dopředu riziko nestandardní, nízké cukernosti (a případných sankcí ze strany cukrovaru) na začátku sklizně. Nejsou však žádné poklady k tomu, že by přírůstky během podzimu souvisely s užitkovým typem cukrovky; rozhodující je obecná výkonnost odrůdy a zejména zdravotní stav listové růžice.

Tabulka 10: Strukturování odrůdové nabídky do segmentů podle důležitých vlastností (stav v létě 2010, zařazení provedeno vždy na základě co nejdelší časové řady v SDO)

Tolerance/rezistence	Užitkový typ				
	C	NC	N	NV	V
Rizománie	Expert Katka KWS	Danube Eminent Merak Oliviera KWS	Antilla Britannia Kiringa KWS Lucata Marietta Monza	Canyon Danka KWS Esperanza Pohoda Python Scorpion	
Rizománie + cercosporióza	Debut Victor	SY Belana	Expedita KWS Imperial	Caruso	Nancy
Rizománie + nematody		Halina KWS Charly SY Kultura	Bering Triatlon		
Rizománie + rizoktónie			Vedeta	Piranha	
Rizománie + cercosporióza + nematody		Gladiator Pavla KWS	Xanadu		
Rizománie + cercosporióza + rizoktónie		Taifun	Kevin Poseidon	Rosire	

5.2. Výsev a vzdálenost výsevu

Optimální počet rostlin cukrové řepy je 95 - 100 000 na 1 ha, to znamená např. výsev na 18 cm s 20 % nevzešlých nebo uhynulých rostlin. Pro dosažení žádoucí hustoty porostu je tedy nutno odhadnout vzcházivost a podle toho zvolit vzdálenost výsevu (tabulka 11). Vzešlost se dnes na dobře připravených polích pohybuje mezi 70 a 85 %.

Tabulka 11: Výsevní vzdálenost, vzešlost a počet rostlin na poli po vzejití (meziřádková vzdálenost 45 cm)

Výsevní vzdálenost cm	Počet vysetých semen/ha	Vzešlost %				
		50	60	70	80	90
16	138 889	69 445	83 333	97 222	111 111	125 000
17	130 719	65 360	78 431	91 503	104 575	117 647
18	123 457	61 729	74 074	86 420	98 766	111 111
19	116 959	58 480	70 175	81 871	93 567	105 263
20	111 111	55 556	66 667	77 778	88 889	100 000
21	105 820	52 910	63 492	74 074	84 656	95 238
22	101 010	50 505	60 606	70 707	80 808	90 909
23	96 618	48 309	57 971	67 633	77 294	86 956
24	92 593	46 297	55 556	64 815	74 074	83 334

Při velké výsevni vzdálenosti roste riziko příliš řídkého porostu, resp. snadno „zranitelného“ porostu. I když tu vzejde dostatečný počet rostlin, v dalším průběhu vegetace může dojít k úbytkům (mráz, přejetí koly postřikovačů, vyplečkování, škůdci ...) a sekundární mezerovitost nakonec sníží výnos. V řídkých porostech je mnoho soliterních, velikých řep, které mívají nízkou cukernatost a při ořezávání se vyvracejí. Husté porosty dávají vysoký biologický výnos, technicky však neskliditelný. Malé řepy vypadávají ze sklizečů, jsou špatně ořezané a jsou tu vysoké srážky, v dodávce z hustého porostu je zpravidla vyšší podíl zeminy.

V praktických podmínkách bývá dnes dosahováno vzešlosti 70 – 85 %, ale samozřejmě existují výkyvy nad i pod tuto hranici. Většinové rozpětí však zakládá volbu výsevni vzdálenosti v rozpětí 17 – 19 cm. Výsev na 17 cm je nutno volit tam, kde má pěstitel dlouhodobě problémy s mezerovitostí, kde není k dispozici dobrá technika pro zpracování půdy, na 17 cm by se mělo set v závěru setí, kdy už půda vysychá a na souvratích. Naopak, výsev na 19 cm souvisí s ideálními podmínkami na poli a s výjimečnými partiemi osiva s klíčivostí 98 .- 100 %.

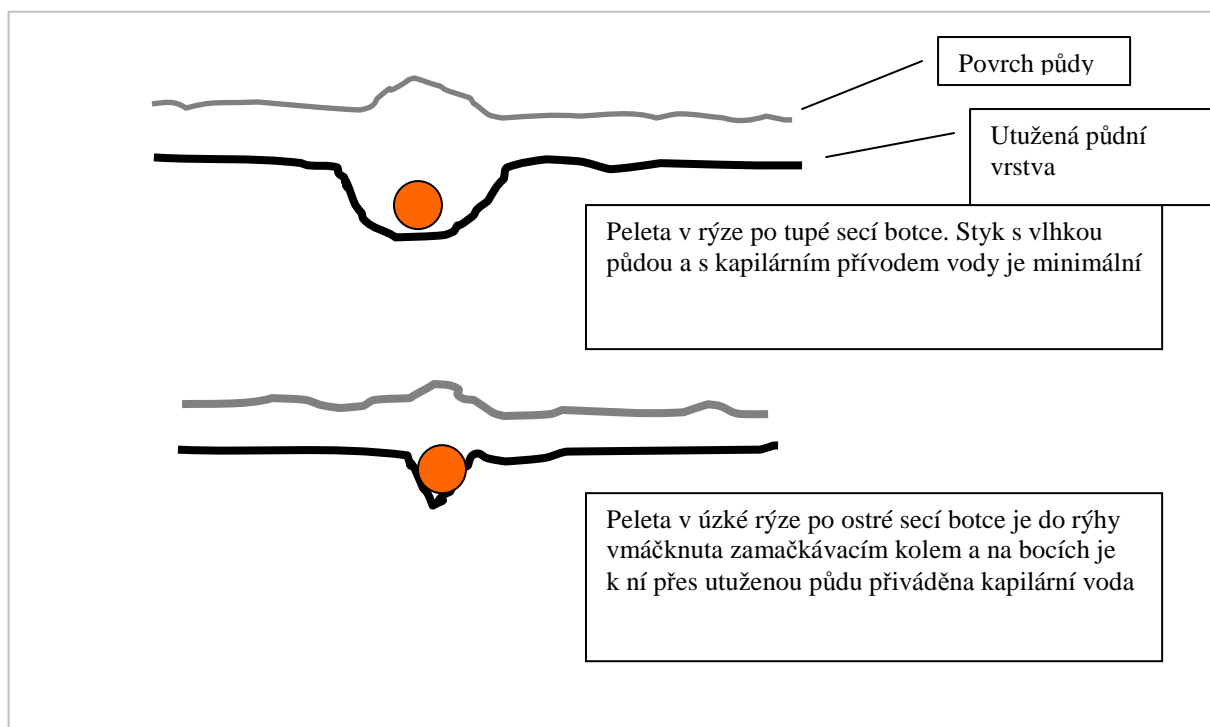
5.3. Termín setí, hloubka výsevu, kontrola výsevu

Vzcházející cukrovka vydrží mrazy asi do -5 °C. Pro volbu termínu setí není tato hodnota rozhodující, protože pravděpodobnost nočních mrazů klesá v březnu a v dubnu velmi pomalu. Chceme - li dosáhnout dostatečně dlouhou vegetační dobu, musíme jisté riziko vymrznutí porostu přijmout a při volbě termínu setí se řídit v podstatě vyžralostí půdy. To znamená, jakmile v březnu poklesne vlhkost tak, aby bylo pozemek možno zpracovávat, je potřeba s přípravou a setím začít. V mnoholetém průměru dávají nejlepší výsledky porosty založené v prvním dubnovém týdnu, v žádném případě však není možno dát obecné doporučení čekat na tento termín - každý ročník je jiný.

Při raném setí bývá půda studená a doba vzcházení se prodlužuje. Při pozdním setí (druhá polovina dubna) je sice teplota dostatečná, často však už chybí vláha. Jakmile je půda pro setí zralá, je nutno zaset tak rychle, jak jen možno. Za normálních podmínek zpracovatelnosti půdy by mělo setí bezprostředně navazovat na zpracování půdy. Při větším časovém odstupu dochází ke ztrátám vláhy a poklesu vzešlosti.

Hloubkou výsevu ovlivňujeme přístup vody a vzduchu ke klíčícímu semeni. Běžně se hloubka nastavuje na 2 - 3 cm. Za sucha a v závěru setí se hloubka zvětšuje až na 4 cm. Při raném setí při vyšší vlhkosti a zvláště při tak zvaném přímém setí (bez předchozího zpracování půdy) může být hloubka menší než 2 cm.

Obrázek 1: Osivo ve výsevni rýze



Kontrola setí. Setí je důležitá a drahá operace a proto je třeba ho řádně připravit a kontrolovat. Zajištění technologie se dosáhne těmito kontrolami:

- Prohlídka secího stroje v předjaří, seřízení a výsevní zkouška odhalí problémy, které nás později mohou připravit o půl dne v nejexponovanějším čase na poli
- Kontrolujeme stejnoměrné nastavení hloubky, ostrost botek, zamačkávací orgány, výsevek na jednotlivých sekcích, vývěvu, výsevní kotouče, znamenáky
- Na každém poli je třeba vždy znovu kontrolovat, zda se osivo dostává do vlhké půdy. Zvláště důležité jsou řádky vedle kolejí, případně ve stopách traktoru
- Dodržovat rychlost pojezdu při setí cca 6 km/hod. S vyšší rychlostí se zhoršuje rozmístění i vzešlost
- Po zasetí 50 – 70 ha vyčistit výsevní ústrojí, zkontrolovat ostrost botek
- Kontrolovat, zda je úbytek osiva v secích jednotkách rovnoměrný a zda odpovídá zaseté ploše

5.4. Secí stroje

Secí stroje pro přesné setí (t.j. na přesně zvolenou vzdálenost v řádku) jsou „mechanické“ nebo „pneumatické“. Mechanické stroje nabírají pelety řepy do kalibrovaných buněk výsevního kotouče a ten je unáší do výpadové polohy. Pneumatické stroje pelety na výsevní kotouč přisávají. Princip přisávání není tak citlivý na velikost a tvar osiva, pneumatické stroje jsou proto zpravidla univerzální, mechanické se konstruují jako prakticky „jednoplodinové“ – pro setí cukrovky. V Česku v osmdesátých a devadesátých letech byly ve veliké převaze stroje pneumatické, využívaly se postupně k setí cukrovky a kukuřice. Dnes se prodávají více stroje mechanické a starší stroje pneumatické se využívají jednoúčelově buď jenom pro řepu nebo jsou nastalo přestavěny pro kukuřici. Mechanické stroje pro řepu jsou jednodušší a levnější, lehčí, stačí jim lehký traktor, dokonce i pro 18 řádkové verze. Stroje pro setí kukuřice musí být mnohem masivnější, musí (pro kukuřici) zajistit hloubku setí kolem 5 cm, mají větší energetické nároky, setí kukuřice se dnes často se řepou překrývá – tyto rozdílné požadavky jsou příčinou dnešní preference mechanických seček u cukrovky. Přehled nejrozšířenějších secích strojů je v tabulce 12. Při nákupu secího stroje je dnes

velmi důležitým kritériem možnost jednoduše zakládat kolejové řádky (t.j. vynechávat řádky pro průjezd postřikovače). Kolejové řádky představují dnes důležitý krok k exaktní technologii pěstování. Další velmi užitečnou inovací na nových secích strojích je pohon výsevního kotouče elektromotorem odděleně na každé výsevní sekci. Elektropohony stroj prodražují, umožňují však automatickou tvorbu kolejových řádků a změnu výsevní vzdálenosti na části pole nebo u některých řádků (možnost zahustit řádky sousedící s prostorem kolejáků).

U secích strojů je vždy podstatná funkce výsevní botky, zamačkávacích a zahrnovacích orgánů a pojezdová rychlost. Výsevní botka dotváří v půdě výsevní lůžko jako rýhu ve vlhké zemině přivádějící k semenu kapilární vodu. Důležité je, aby botka byla ostrá a vytvářela rýhu úzkou - při tupé botce se jednak nedostatečně utuží lůžko, jednak u ní dochází k odkulování semen, rozmístění rostlin je nepravidelné a neodpovídá nastavené výsevní vzdálenosti. Opotřebované botky (po zasetí cca 200 ha) je nutno měnit nebo navařováním renovovat.

U secích strojů se zamačkávacím kolem, zapadajícím do výsevní rýhy, je nutno kontrolovat, zda vlhkou zeminou znečištěné kolo nevynáší semena z rýhy ven.

U všech secích strojů se s rostoucí rychlostí zhoršuje přesnost setí a zpravidla i vzcházejivost. Toto zhoršení ještě stupňuje opotřebovaná výsevní botka. U většiny moderních secích strojů je nejlepších výsledků dosahováno při pracovní rychlosti kolem 6 km/hod. U strojů, kde semeno padá do půdy z velké výšky (Nibex) je optimální pracovní rychlost mnohem menší (3 km/hod.).

Na jeden dvanáctiřádkový secí stroj u nás připadá cca 160 ha. To je příliš mnoho a setí cukrové řepy trvá proto u nás neúnosně dlouho. U větších pěstitelů se řepa seje i více než 10 dnů, to zkracuje vegetační dobu a závěr setí bývá zatížen nižší vzešlostí. Menší pěstitelé často sečku nemají vůbec, čekají na setí ve službě a tato skutečnost stojí nejčastěji za jejich horšími výsledky. Investice do secích strojů jsou důležitým krkem pro zvýšení výnosů.

5.5. Choroby a škůdci vzcházející řepy

Spála řepná je houbová choroba nejmladších rostlin. Má několik původců (houby rodu *Pythium*, *Aphanomyces* a *Phoma*) a podle podmínek v půdě – vlhkost/teplota – se mění váha těchto původců. Choroba se projevuje výpadky rostlin při vzcházení, šedohnědými až černými skvrnami na děložních lístcích, zeslabováním, černáním, „mumifikací“ kořínku. Rostliny, které přežijí nerostou a vytvářejí množství postranních kořínků (vousatost). Základním opatřením proti spále je fungicidní moření osiva a potom vše, co zajistí rychlé vzejití a rychlý růst mladých rostlin. T.zn. dobrý odhad doby setí, zralost půdy a dobrý strukturní stav, „neutopit“ osivo, nerozprášit půdu, aby se nevytvořil škraloup.

Padání řepných rostlin. Rostliny ve fázi 6 – 12 pravých listů po normálním vzejití začnou padat a vadnout. Listová růžice i kořen rostlin vypadá normálně, pouze na hypokotylu jsou rostliny silně zaškrčené, neunesou listovou růžici, vítr ji celou odlamuje. Původcem je houba *Fusarium oxysporum*. Typickým průběhem, který zvyšuje výskyt choroby, je teplé a vlhké počasí přicházející po období chladna. Při rychlém růstu řepy puká primární kůra hypokotylu a tak vzniká brána pro vstup infekce. Časné setí, po němž se rostlina dostává do nebezpečné fáze už v první polovině května nebezpečí poněkud snižuje.

Škůdců vzcházející řepy je celá řada – maločlenec, drátovec, dřepčící, blýskáčci, chvostokoci. Jejich vliv je dnes velmi redukován účinným mořením osiva, zejména imidaclopridem. Přehled škůdců a podmínek zvyšujících nebezpečí poškození řepy je v tabulce 12.

Tabulka 12: Přehled škůdců vzcházející a mladé řepy

Škůdce	Škody	Popis škůdce	Podmínky výskytu
--------	-------	--------------	------------------

Chvostoscoci <i>Colembolen</i>	Překousané klíčky nebo vykousaná semena	Drobní bílí nebo nažloutlí červíci protáhlého těla	Humózní, teplé půdy
Muchnice <i>Bibionidae</i>	Překousané klíčky nebo vykousaná semena	Dlouhé válcovité beznohé larvy, šedohnědé, se zřetelnou černohnědou hlavou, 1-2 cm velké	
Tiplice <i>Tipulidae</i>	Překousané klíčky nebo vykousaná semena	Dlouhé, válcovité, beznohé šedohnědé larvy, s nezřetelnou hlavou, 2-3 cm dlouhé	Vlhčí půda
Drátovci <i>Agriotes</i>	Překousané klíčky nebo vykousaná semena	Dlouhé, žlutohnědé larvy s nohama vpředu, lesklé, tuhé tělo, 1-3 cm dlouhé	Vlhčí, humózní půdy, vysoké organické hnojení
Mnohonožky <i>Diplopoda</i>	Překousané klíčky nebo vykousaná semena	Tělo protáhlé, zploštělé, velký počet noh	
Maločlenec čárkovitý <i>Atomaria</i>	Na klíčcích, později na hypokotylu požerky asi 1 mm velké, překusuje i klíčky	Drobný brouk asi 1 mm velký, tmavě hnědé barvy, zřetelný na bílé podložce	Vlhčí půda, za teplých nocí přelétává
Štítonoš <i>Cassida</i>	Vykousané dírky nebo plošky obvykle na spodní straně listu	Brouk se žlutým štítem s tmavými skvrnami nebo dvěma zlatými pásy, přesahujícím celé tělo - larvy ploché, jasně zelené, s trny	
Dřepčící <i>Chaetocnema</i>	Drobné dírky, u klíčící řepy sežrány celé děložní listy	Brouk bronzově až tmavě hnědý	Teplé a suché počasí
Larva mrchožroutů <i>Aclypea</i>	Chrást prokousán ze stran, okraje požerku tmavě zbarveny	Tělo larev ploché, černé nazad zúžené, 2,5 cm velké	Suché a teplé jaro

Slimáčci. Nový, dříve prakticky neznámý škůdce na cukrovce. V západní Evropě se ovšem jako škůdce uvádějí desítky let, současný zvýšený výskyt se tam dává do souvislosti s bezorebními technologiemi zpracování půdy a uváděním půdy do klidu. Slimáčci škodí požerky na rostlinách, škody začínají na okrajích polí a za vlhkého počasí se rychle rozšiřují. Slimáčci jsou aktivní v noci, den přežívají v půdních dutinách, pod hroudami a pod. Protože si dutiny sami nehloubí, je první preventivním opatřením pečlivé předseťové zpracování půdy s rozdrobením hrud a utužením seťového lůžka kombinátorem. V případě nutnosti je dnes jediným registrovaným přípravkem Mesurool Schneckenkorn (Bayer) v dávce 5 kg/ha

6. Jednocení, plečkování, přesevy

Celá naše příručka je koncipována pro pěstování cukrovky bez ruční práce, protože to je dnes daleko převažující technologie. Jednocení zůstává ojedinele u menších pěstitelů. Vyžadují je porosty seté na kratší vzdálenost než 16 cm. Jednotí se na konečnou vzdálenost 20 - 30 cm. Zvláště u porostů vysetých na 12 - 16 cm je nutno dbát na to, aby porost nebyl příliš zředěn, aby v něm nevznikly velké mezery. Porosty zakládáné přesným výsevem z jednoklíčkového osiva nejsou tak citlivé na termín jednocení. Přesto je vhodnější jednocení už počátkem května - později je třeba například provést postřik proti mšicím a potom není možno do porostu vstupovat.

Plečkování je další tradiční operace jejíž dříve naprosto samozřejmé zařazení se v předešlých deseti letech velmi zpochybňovalo. Samozřejmě zůstává plečkování tam, kde se na slévací půdě po prudkém dešti vytvořil škraloup, který znemožňuje výměnu půdního vzduchu. Naopak, do pozadí se dostalo plečkování jako součást boje s plevely. Kombinace herbicidů se zpravidla volí tak, že jsou v ní účinné látky hubící kontaktně již vyklíčené plevely a dále látky vytvářející po určitou dobu na půdním povrchu film ničící vzcházející plevely. Tento draze vytvořený film plečkováním porušujeme a nadto jím vynášíme k půdnímu povrchu další semena plevelů. Tam, kde byly použity systémové graminicidy je plečkování na cca 3 týdny vyloučeno, protože je nutno zachovat celistvé rostliny včetně podzemních částí, aby se do nich herbicid mohl z nadzemních částí dostat. Plečkování zůstává důležitou operací tam, kde to vyžaduje strukturní stav půdy a tam, kde je potřeba ničit plevelné řepy.

Existují ovšem zcela moderní varianty pěstování cukrovky s plečkováním. Je to kombinace plečkování a páskového postřiku herbicidy. Tato technologie už mnohokrát ztroskotala – na navádění plečky, na zaprášení rostlin plevelů a nízké účinnosti herbicidů, na omezení času pro plečkování aplikačními podmínkami kontaktních herbicidů (teplota do 22°C), na velikých nárocích současného plečkování a postřiku na traktoristu. Přesto je to varianta nákladově mimořádně zajímavá (i když předpokladem je rozsáhlá investice do strojů) pro pěstitele s menší plochou, kteří si setí, postřiky a plečkování dělají sami, nebo mají k dispozici výjimečně pečlivý personál. Je velmi pravděpodobné, že tato technologie bude v blízké budoucnosti představovat řešení, jak dostat limitům pro maximální dávky herbicidů. Tyto limity se stále snižují, v některých zemích EU jsou už dnes výrazně nižší než dávky, které jsme běžně zvyklí dávat.

Přesevy. Někdy se nepodaří řepný porost dobře založit. Příčinou může být mráz při vzcházení, půdní škraloup, vodní či větrná eroze, ale i chyby pěstitele - například v nastavení secího stroje. Rozhodování, zda špatný porost ponechat či zasít nový je vážením mezi ztrátou výnosu v důsledku vysoké mezerovitosti a ztrátou výnosu v důsledku opožděného setí, respektive zkrácené vegetační doby. Při rozhodování je třeba mít na paměti, že ani u druhého výsevu nemusí být dosažena dobrá vzešlost. Původní porost i přes svou mezerovitost je do jisté míry jistotou. Pravidlo pro rozhodování o náhradním osevu lze vyjádřit takto :

Mezerovitost ⁷ původního porostu	20	30	40	50 %
má na výnos cukru takový vliv,				
jako zpoždění náhradního osevu o	12	19	28	38 dnů

Jestliže tedy u porostu setého 5.4. je 1.5. mezerovitost 30%, pak porost ponecháme, protože zpoždění výsevu o 25 dnů sníží pravděpodobně výnos více než třicetiprocentní mezerovitost. Při rozhodování o náhradním osevu je důležitá rychlost rozhodování a jeho objektivnost, t.j. rozhodování na základě poctivě zjištěné mezerovitosti na celé sporné ploše.

7. Herbicidy

Hubení plevelů je dnes nejdražší skupina operací v cukrovce, v průměru stojí 7 – 8000 Kč/ha. Jsou zde možnosti úspor, ale také chyb, které technologii výrazně prodraží. Důsledky neúspěchu jsou fatální, zaplevelená cukrovka snižuje výnos o desítky procent, její sklizeň je obtížná, v cukrovaru jsou vysoké srážky.

⁷ Mezerovitost je nevyužitý úsek řádku mezi dvěma rostlinami. U nás se zpravidla za mezeru považuje vzdálenost mezi dvěma rostlinami delší než 40 cm. Součet délky těchto mezer na úseku řádku je nevyužitá plocha – a její procentický podíl na měřeném úseku řádku je mezerovitost. Druhým extrémem jsou shluky rostlin, t.j. příliš blízko rostoucí řepy, ve vzdálenosti menší, než 16 cm.

Zaplevelení je do značné míry dáno způsobem obhospodařování. Intenzivní zemědělství je spojeno s důsledným hubením plevelů ve všech plodinách a tento přístup po čase vede k redukcí plevelů a k redukcí nákladů na herbicidy. Dnes se rozšiřuje bezorební zpracování půdy, stoupl velmi podíl ozimých plodin, objevují se stále více pozemky neobhospodařované. Tyto vlivy přinášejí nárůst zaplevelení vytrvalými plevely – pcháč, pýr, pelyněk a plevely přezimujícími – svízel, heřmánky. S tímto trendem je třeba počítat a mnohem důsledněji hubit pcháč a pýr v obilí – je to levnější než v cukrovce – a potom na jaře před zpracováním půdy hubit přezimující plevely totálními herbicidy (kombinátor před setím heřmánky a svízel pouze zahrne, nezničí a likvidace těchto rostlin potom v cukrovce je vzhledem k jejich velikosti prakticky nemožná).

Základním problémem jsou v cukrovce dvouděložné plevele. Hubí se jednak kontaktními herbicidy (účinné látky phenmedipham, desmedipham, trisulfuron-metyl, clopyralid), jednak herbicidy účinkujícími převážně přes půdu (ethofumesate, metamitron, chloridazon, lenacil) – vstupujícími do rostlin přes kořeny a hypokotyl, které však zpravidla mají i kontaktní účinek a posilují působení kontaktních herbicidů. Účinné látky phenmedipham, clopyralid, chloridazon, ethofumesát a zejména desmedipham a lenacil mají velmi blízko sebe dávky hubící plevele a dávky stresující cukrovku. Účinnost resp. fytotoxicita přitom úzce souvisí s velikostí rostlin. Malé rostliny řepy i plevelů jsou k těmto látkám výrazně citlivější. Proto je v systému hubení plevelů velmi důležité jednak přesné dávkování (na hranici mezi snesitelným stresem pro řepu a dostatečnou fytotoxicitou pro plevele), jednak časování herbicidních postřiků na nejranější vývojové fáze plevelů.

Přehled účinných látek herbicidů a spektrum jejich účinnosti na plevelné druhy je v tabulce xx. Údaje o účinnosti se vztahují na plevele ve fázi děložních listů a začínajícího prvního páru pravých listů. Jsou-li plevele větší, zužuje se rychle spektrum působení a i tam, kde účinek zůstává, je nutno zvyšovat dávky. Z tabulky 13 je zřejmé, že prakticky nikdy nevystačíme s jednou účinnou látkou, že účinné látky je potřeba kombinovat. Na řepných polích jsou nejčastější plevely merlíky a lebedy, velmi často se vyskytují rdesna a laskavce. Na toto zaplevelení je potřeba reagovat vždy a základ herbicidní kombinace by ho měl pokrývat. K tomuto základu bývá nutno reagovat na konkrétní zaplevelení pozemku: pokud jsou to heřmánky, popř. tetlucha, musí se přidat metamitron nebo trisulfuron, pokud hrozí větší výskyt ježatky, měla by se kombinace obohatit o dimethenamid nebo metolachlor, pcháče v řepě je možno řešit pouze clopyralidem. Kombinace účinných látek pro různé typy zaplevelení jsou v tabulce 14

Kombinace účinných látek je možno vytvořit buď z jednosložkových herbicidů jako tank-mix v nádrži postřikovače nebo alespoň z části nakoupit jako vícesložkové herbicidy. Práce s vícesložkovými herbicidy je jednodušší, je menší riziko chyb, tyto herbicidy však bývají výrazně dražší. Přehled jednoduchých i vícesložkových herbicidů registrovaných do cukrové řepy (stav z léta 2010) je v tabulce 15.

U cukrové řepy prakticky nikdy nevystačíme s jedním herbicidním postřikem. Plevelé vzházejí od počátku dubna do konce května, v dubnu vzházejí jiné druhy (a jsou potřeba jiné účinné látky) než v květnu a tak byl postupně vytvořen systém vícenásobných (dělených) aplikací. Dnes má tento systém vícenásobných (dělených) aplikací zpravidla tuto podobu:

1. Preemergentní (před vzejitím cukrovky) aplikace půdních herbicidů . Provádí se buď před posledním zpracováním kompaktořem nebo po zasetí (potom ovšem lépe kolmo na směr setí). Preemergentní aplikace se u nás dělá jen asi na 10 % ploch, na veliké většině polí se tato aplikace vynechává.
2. První posteemergentní (po vzejití cukrovky) aplikace, když jsou plevele ve stádiu děložních lístků, bez ohledu na vývojové stádium řepy – označuje se jako T1.
3. Druhá posteemergentní aplikace – T2. Zpravidla 8 – 10 dnů po T1 na další vlnu vzházejících plevelů a (často zejména) na plevele, které přežily první aplikaci
4. Třetí posteemergentní aplikace – T3. Zpravidla 10 – 18 dnů po T2, zpravidla v období, kdy má cukrovka 6 – 8 listů. Měla by to být závěrečná operace v hubení plevelů, t.j. vedle

zničení pozdě vzházejících by měla definitivně vyřešit i zničení přežívajících plevelů (vzhledem k velikosti řepy je tu možno použít vysoké dávky herbicidů) a přidavkem půdních herbicidů potlačit letní zaplevelování.

Výše popsané schéma je prověřené a praktické, není však dogmatem. Pokud se při některé aplikaci nepodaří plevelé zničit (nízká dávka či účinnost herbicidů, dešť herbicid smyl z listů), je vhodné opakovat postřik s krátkým časovým odstupem cca 5 – 7 dnů. Chladné a suché počasí v květnu znamená pomalý růst řepy a opožděné uzavření porostu. Přichází-li T3 do fáze 4 pravých listů řepy, bude pravděpodobně nutné provést ještě čtvrtý posteemergentní postřik. Naopak, při preemergentní aplikaci nebo na velmi čistých polích lze někdy vystačit se dvěma postemergentními postřiky.

Základním nedostatkem systému se třemi postemergentními aplikacemi je poměrně dlouhá doba mezi postřiky, kterou může nepříznivé počasí a poruchy techniky dále prodloužit a plevelé mezitím stačí odrůst z nejcitlivějšího stadia. Na přerostlé plevelé je pak nutno zvyšovat dávky herbicidů a tak v tomto řetězci zdánlivě nevýznamných posunů rostou náklady na herbicidy o tisíce korun na hektar. Šablona a plánování 3 postemergentních postřiků by se měla změnit, **doporučuji dopředu plánovat alespoň 4 postřiky, na počátku v odstavu 6 – 8 dnů a později 7 – 10 dnů.** Postřiky tak budou přicházet téměř vždy na děložní listy plevelů, budou účinnější, vystačí se s nižšími dávkami a sníží se herbicidní stres. Pokud bude pozemek bez plevelů, je možno některý postřik oddálit nebo vynechat, ale principiálně je lepší dimenzovat dopředu technologii na 4 postřiky. V Řepářském institutu jsme systém 4 postemergentních postřiků za posledních 10 let vyzkoušeli opravdu důkladně a považujeme ho v současném stavu zaplevelení a techniky za optimální⁸.

7.1. Preemergentní aplikace herbicidů. Jde o aplikaci herbicidů s účinnými látkami metamitron, chloridazon a metolachlor. V západní Evropě je preemergentní postřik velmi rozšířen, u nás je jeho účinnost nejistá, protože závisí na půdní vlhkosti a v Česku je frekvence suchého průběhu jara zhruba 50%. Za vlhkého jara ovšem preemergentní postřik velmi omezí první vlnu vzházení plevelů, oddálí první posteemergentní postřik a tím sníží nebezpečí stresu cukrovky tímto postřikem. Aby se zajistilo promíchání herbicidu s vlhkou půdou a přítomnost účinných látek v zóně klíčení plevelů, stříká se někdy těsně před poslední operací kombinátorem. Preemergentní postřiky po zasetí před vzejitím vyžadují dobře upravený (rovný, nehrudovitý) povrch půdy, jízdy postřikovače kolmo na zaseté řádky a vyšší dávky vody k zajištění dobré pokrývnosti. Možné varianty preemergentních postřiků:

Herbicidy s účinnou dávkou metamitron 3 – 6 l/ha, 300 – 400 l vody.

Herbicidy s účinnou dávkou chloridazon 3 – 5 l/ha, 300 – 400 l vody

Herbicidy s účinnou dávkou metolachlor 1,2 l/ha 300 – 400 l vody

Preemergentní postřik je velmi zajímavý v technologii s páskovým postřikem při setí a s hubením plevelů v meziřádku plečkováním. Takto lze posteemergentní postřiky a stres cukrovky snížit na minimum při velmi přijatelných nákladech na herbicidy

7.2. Postemergentní aplikace herbicidů. Preemergentní aplikace herbicidů je nejistá vzhledem k možnosti sucha, ale i vzhledem k nejistotě o zaplevelení pozemku. V postemergentních aplikacích

⁸ Systém 4 postemergentních postřiků je rutinní technologie. Při správně sestavené herbicidní kombinaci zajistí bezplevelný stav na 90 % polí bez složitého rozhodování o speciálních herbicidech a o hubení přerostlých plevelů. Domnívám se, že rutinní, spolehlivá technologie – přesto, že vyžaduje vyšší kapacitu postřikovačů a je mírně dražší, než sestavování dávky případ od případu – je ideálem pro většinu pěstitelů cukrové řepy.

reaguje pěstitel na skutečné zaplevelení jak co do plevelných druhů, tak co do velikosti plevelů. Velmi důležitá je znalost plevelů už v děložních lístcích a častá kontrola pozemků. První vlna plevelů v cukrovce (merlíky, lebedy, svízel, heřmánky, hořčice) klíčí za podobných podmínek jako cukrovka a první postemergentní aplikace – T1 – proto přichází na konci vzcházení řepy⁹. Další termíny, T2, T3, T4 následují podle výše popsaného schématu. Postřik není dobré oddalovat (to se často dělá s poukazem, že ještě nevzešly všechny plevele z „této“ vlny), protože je řada faktorů, omezujících čas k postřiku – déšť, vítr, vysoká teplota. Postupné vzcházení plevelů je lépe řešit kombinací herbicidů obsahující půdní herbicid. Nejběžnější postemergentní kombinace herbicidů jsou v tabulce 15. Tento přehled není ani zdaleka vyčerpávající, obsahuje však velmi osvědčené kombinace a dávky, které při aplikaci na plevele v děložních lístcích zajistí bezplevelný porost cukrovky. Agronomové rádi experimentují, snaží se ušetřit. Pokud dokážou sestavit kombinaci skutečně „na míru“ zaplevelení daného pole, je to v pořádku. Doporučujeme však, speciálně v této oblasti, dostatečnou dávkou, kombinací účinných látek, kontaktních a půdních herbicidů a včasností postřiku „jít na jistotu“. Likvidace přerostlých plevelů nebo výnosové následky zapleveleného porostu stojí vždy mnohem víc než jedna „drahá“ herbicidní kombinace.

Při sestavování herbicidní kombinace je potřeba zohlednit tyto skutečnosti:

- První postemergentní aplikace přichází na velmi malou řepu a tak je do ní nutno herbicidní látky s vyšší fyto toxicitou pro řepu dávat s velkou opatrností. Neměl by do ní přicházet desmedipham, clopyralid, trisulfuron, dimethenamid a metolachlor, dávky chloridazonu by neměly být větší než cca 600 g/ha. Velmi pečlivě je potřeba vážit použití olejů k posílení účinku a omezit ho jen na opravdu nutné případy.
- Pokud nebyl proveden preemergentní postřik a tam, kde se obáváme výskytu heřmánků a tetluchy je naopak velmi důležité už do T1 zařadit metamitron. Metamitron je k řepě velmi selektivní a přitom velmi rozšíří spektrum působení
- Od T2 (bývá to koncem dubna nebo počátkem května) je potřeba, aby kombinace obsahovala desmedipham a pokrývala klíčící laskavce
- V T3 a eventuálně v T4 by herbicidní kombinace měla obsahovat půdní herbicid, aby se omezilo pozdní vzcházení plevelů pod listy řepy, kam už se kontaktní herbicidy nedostanou. Tam, kde hrozí větší výskyt ježatky a řepa má plně vyvinuté 4 pravé listy, je výhodné jako půdní herbicid použít metolachlor nebo dimethenamid.

Pro postemergentní aplikaci je několik důležitých podmínek:

1. Teplota při postřiku. Phenmedipham a desmedipham mají selektivitu k řepě výrazně závislou na teplotě. Za jasného slunečního svitu a při teplotě nad 23°C selektivita prudce klesá a může dojít k poškození řepy. Proto je potřeba měřit teplotu ve výšce rostlin a s postřikem začínat až po poklesu teploty, za jasných dnů zpravidla až po 17 hod (T1) nebo 18 hod (T2, T3). Ve Francii využívají k postřiku i ranní hodiny cca do 8 hod. Ráno zpravidla nefouká a pokud se sníží dávka vody, nevadí ani rosa. Vzhledem k teplotnímu omezení se velcí pěstitelé u nás technicky vybavují na noční postřiky. Teplotní závislost u phenmediphamu a desmediphamu může vést až k oddělené aplikaci herbicidů – když např. za horkých dnů hrozí přerůstání rdesen, může být řešením postřik samotným přípravkem Safari (s Trendem) ve dne bez ohledu na teplotu.
2. Pokryvnost postřiku na listech plevelů, trysky, tlaky. Stále zdůrazňujeme zásadu, zasahovat u cukrovky proti co nejmenším plevelům, které hledáme na kolenou a my starší s brýlemi. U velmi malých plevelů je pak samozřejmě zdůrazněna otázka rovnoměrného pokrytí povrchu půdy a plevelů kapičkami postřiku. Zásada je tedy: co nejmenší kapky, šterbinové trysky se

⁹ Úspěšným zásahem v T1, tj. zničením plevelů nebo aspoň výrazným zbrzděním jejich růstu oddělíme od sebe propříště vývojové fáze řepy a plevelů. Řepa „uteče“ plevelům a v T2 a T3 bude u dávek herbicidů dimenzovaných na další plevelnou vlnu dostatečný polštář selektivity v růstovém náskoku řepy.

širokým úhlem výstřiku (110°) a spíš vyšší tlak. Samozřejmě, toto řešení s sebou přináší velký problém a to je citlivost na vítr¹⁰.

10

Množství kapaliny x trysky & tlaky x rychlost větru

Postřiková kapalina l/ha	Trysky XR, LU (Tee Jet, Lechler)	Pracovní tlak bar	Max. rychlost větru m/s
100	02 žlutá	1,3	1
150	03 modrá	1,3	2
200	03 modrá	2,2	2
200	04 červená	1,3	3
300	04 červená	2,8	3
300	05 hnědá	1,8	4
400	05 hnědá	3,2	3
400	06 šedá	2,2	4
400	08 bílá	1,3	5

Tabulka 13: Přehled účinných látek herbicidů a spektrum jejich účinnosti na plevelné druhy

	Dobrá účinnost ●●		Nedostatečná účinnost ●		Bez významného účinku ○													
	Dávka g/ha	Phenmedipham (PMP)	Desmedipham (DMP)	Metamitron (MTM)	Etofumesat (ETFM)	Trisulfuron-metyl (TSM)	Chloridazon (CHLO)	Chloridazon + Quimerak (CHLO+QUI)	S - Metolachlor (S-MET)	Dimethenamid (DMA)	Clopyralid (CLOP)	Lenacil (LEN)						
	160 - 320	160-320	700-1400	100 - 200	15	500 - 1000	500+50	1150	650	60 - 90	160-240							
Lebedy	●●	●	●●	●	○	●●	●●	●	●	○	●●							
Merlík bílý	●●	●	●●	●	●	●●	●●	●●	●	●	●●							
Laskavce	●	●●	●	●	●●	●	●●	●●	●●	○	○							
Opletka obecná	●	●	●	●	●	●●	●●	●●	●	●●	●●							
Rdesna	●	●	●●	●●	●●	●	●	●	●	●	●							
Truskavec ptačí	●	●	●	●	●	●	●●	○	○	○	●							
Svízel přítula	○	○	●●	●●	●●	●	●●	●	●	○	○							
Heřmánky	○	●	●●	○	●●	●●	●●	●	●●	●●	●							
Bažanka roční	●	●	●●	●●	●●	●	●	●	●	○	○							
Řepka - výdrol	●	●	●●	○	●●	●	●	○	○	○	●							
Tetluha kozí pysk	○	○	●	○	●●	●	●●	○	○	●●	○							
Lilek černý	●●	●●	●●	●	●●	●●	●●	●●	●●	●●	●●							
Penízek, kokoška, hořčice	●●	●●	●●	○	●●	●●	●●	●●	●●	○	○							
Rozrazil	●	●	●●	○	●	●●	●●	●	●●	○	○							
Hluchavky	●●	●	●●	○	●●	●●	●●	●●	●●	○	○							
Pět'our malolúborný	●●	●	●●	○	●●	●●	●●	●●	●●	●●	●●							
Žabinec obecný	●●	●●	●●	●	●	●●	●●	●	●●	○	○							
Pcháč rolní	○	○	○	○	●	○	○	○	○	●●	○							
Slunečnice	○	○	●	○	●●	●	●	○	○	●●	○							
Mračňák	○	○	●	○	●●	○	●	●	○	●	○							
Oves hluchý	○	○	○	●	○	○	○	●	●	○	○							
Ježatka kuří noha	○	○	○	●	●	○	○	●●	●●	○	●							
Prosovité trávy	○	○	○	●	●	○	○	●●	●●	○	●							

Tabulka 14: Účinnost kombinací herbicidních látek na nejrozšířenější plevelné druhy

	PMP (80 - 120) + DMP (70 - 110) + ETFM (100 - 200)	PMP (80 - 120) + DMP (70 - 110) + ETFM (100 - 200) + CHLO (500 - 1000)	PMP (80 - 120) + DMP (70 - 110) + ETFM (100 - 200) + MTM (700 - 1400)	PMP (80 - 120) + DMP (70 - 110) + ETFM (100 - 200) + TSM (15)	PMP (80 - 120) + DMP (70 - 110) + ETFM (100 - 200) + S-MET (900)	PMP (80 - 120) + DMP (70 - 110) + ETFM (100 - 200) + DMA (650)
Lebedy	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●
Merlík bílý	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●
Laskavce	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●
Opletka obecná	●●	●●●	●●●	●●	●●	●●
Rdesna	●●	●●●	●●●	●●●	●●	●●●
Truskavec ptačí	●●	●●●	●●●	●●●	●●	●●
Svízel přítula	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●
Heřmánky	●	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●
Bažanka roční	●●	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●
Řepka	●●	●●●	●●●	●●●	●●	●●
Tetlucha kozí pysk	●	●	●●	●●●	●	●
Lilek černý	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●
Penízek, kokoška, hořčice	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●
Rozrazil	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●
Hluchavky	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●
Pěťour maloubořný	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●
Žabinec obecný	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●
Pcháč rolní	●	●	●	●	●	●
Slunečnice	○	●	●	●●●	○	○
Mračňák	○	○	●	●●	●	●
Oves hluchý	●	●	●	●	●●●	●●●
Ježatka kuří noha	●●	●●	●●	●●	●●●	●●●
Prosovité trávy	●	●	●	●●●	●●●	●●●
Spolehlivá účinnost	●●●					
Dobrá účinnost	●●					
Nedostatečná účinnost	●					
Bez významného účinku	○					

Tabulka 15: Přehled herbicidů registrovaných do cukrové řepy (stav z léta 2010)

	Herbicid	Účinné látky g/l;kg	Výrobce/ dodavatel	Cena 2010 ± Kč/l, kg	Speciální určení	
Kontaktní herbicidy na dvouděložné plevele	Betasana SC	PMP 160	Arysta	260	T1, standardní zaplevelení*	
	Fenifan SC	PMP 167	Agroalliance	260		
	Stemat Super SC	ETFM 500	Agroalliance	730	Standardní zaplevelení*, rdesna, svízel	
	Mix Double EC	PMP 160, DMP 160	Agroalliance	660	Standardní zaplevelení*, laskavce	
	Kontakttwin EC	PMP 97, ETFM 94	Sumi Agro	370		
	Tandem Stefes FL	PMP 200, ETFM 190	Agroalliance	850		
	Powertwin SC	PMP 200, ETFM 200	Agrovita	750	Standardní zaplevelení*, rdesna	
	Betasana Trio SC	PMP 75, DMP 15, ETFM 115	Arysta	580		
	Betanal Expert EC	PMP 91, DMP 71, ETFM 112	Bayer	900	Standardní zaplevelení*, rdesna, laskavce	
	Lontrel 300	CLO 300	Dow Agro	3000		
	Cliophar 300 SL	CLO 300	Agroalliance	2650	Pcháč, heřmánky, slunečnice	
	Safari 50 WG	TSM 500	DuPont	25000	Řepka, rdesna, heřmánky, tetlucha, laskavce	
	Herbicidy s převážně půdním účinkem	Goltix Top SC	MTM 700	Agrovita	750	
		Mitra SC	MTM 700	Sumi Agro	710	Standardní zaplevelení*, heřmánky, řepka, tetlucha, půdní krytí
Golatron		MTM 700	Agroalliance	710		
Pyramin Turbo SC		CHLO 520	BASF	330		
Burex 430 DKV		CHLO 430	Duslo	250	Standardní zaplevelení, heřmánky, opletka, půdní krytí	
Betoxon 65 WDG		CHLO 650	Agroprotec	400		
Flirt SC		CHLO 418, QUI 42	Agroalliance	400	Svízel, tetlucha, půdní krytí	
Venzar 80 WSB		LEN 800	DuPont	1700	Pozdní zaplevelení, merlíky, lebedy	
Dual Gold 960 EC		S-Met 960	Syngenta	650		
Outlook		DMA-P 720	BASF	715	Ježatka, laskavce, půdní krytí	
Herbicidy na jednoděložné plevele	Agil 100 EC	Propaquizafop 100	Agrovita	985		
	Fusilade Forte 150 EC	Fluazifop-P-butyl 150 EC	Syngenta	800		
	Garland Forte	Propaquizafop 100	Dow Agro	980	Pýr, silné zaplevelení ježatkou a dalšími jednoletými	
	Pantera QT	Quizalofop-p-tefuryl 40	Chemtura	570	travami	
	Stratos Ultra + Dash HC	Cycloxdim 100	BASF	520		
Targa Super 5 EC	quizalofop-p-ethyl 50	Arysta	570			

*) Standardní zaplevelení: Merlíky, lebedy, penízek, kokoška, hořčice, hluchavky

Příklady praktických herbicidních kombinací jsou v tabulce 16

Zaplevelení	T1 = do týdne po vzejití	T2 = T1 + 6 – 8 dnů	T3 = T2 + 7 – 9 dnů	T4 = T3 + 9 – 14 dnů	± Cena Kč
Standard: Merlíky, laskavce, rdesna, svízel, heřmánky, výdrol řepky, ježatka	Betanal Expert 0,7 Goltix Top/Mitra/Golatron 1,0	Betanal Expert 0,7 Goltix Top /Mitra/Golatron 1	Betanal Expert 1,0 Dual Gold 0,5	Betanal Expert 1,0 Dual Gold 0,5	4200
	Betasana SC /Fenifan 1,0 Stemat Super/Ethosat 0,3 Goltix Top/Mitra/Golatron 1,0 (Olej 0 – 1/Agrovital 0,14)	Betasana SC /Fenifan 1,5 Stemat Super 0,4 Goltix Top/Mitra/Golatron 1,0 Olej 1,0/Agrovital 0,14	Mix Double 0,7 Stemat Super 0,3 Outlook 0,4	Mix Double 0,7 Outlook 0,4	3200
Posílení – merlíky	---	+ Betanal Expert 0,3 nebo + Betasana SC/Fenifan 0,5	+ Betanal Expert 0,5 nebo + Mix Double 0,3	+ Betanal Expert 0,5 nebo + Mix Double 0,5	400 200
Posílení – laskavce, rdesna, řepka, tetluha, slunečnice	+ Goltix Top/Mitra/Golatron 1,0	+ Safari 20 – 30 g	+ Safari 20 – 30 g	+ Safari 20 – 30 g	500
... + pcháč	---	Lontrel 0,15	Lontrel 0,20	Lontrel 0,2	500

Poznámky: Olej v T1 může zvýšit fytotoxicitu herbicidů! Po silnějších deštích, za vyšších teplot nebo při stresované řepě snížit dávku, popřípadě olej nedávat! Posílení záleží na posouzení stavu na poli a jeho potřebu je nutno posuzovat pro každou aplikaci zvlášť. I cena je tu vykalkulována vždy jen pro jednu aplikaci. Už v termínu T2 mohou vzcházet laskavce! V tom případě je nutno už v T2 nahradit Betasana SC /Fenifan 1,5 přípravkem Mix Double 0,7!

Už vítr o rychlosti 2 - 3 m/s odnáší významnou část postřikové mlhy mimo pracovní záběr, v květnu je větrné počasí časté a tak je vítr dalším nepříjemným faktorem, který omezuje čas pro herbicidní zásahy. V kritických situacích je ovšem lepší stříkat i za větru nízkouletovými tryskami (ID, AD) než vůbec a nechat plevele přerůst.

3. Množství vody. Množství vody na hektar je primárně dáno formulací herbicidů, která umožňuje ředění v jistých hranicích. Tyto hranice jsou obsaženy v tabulce 14. Velmi široký interval ředění umožňuje formulace nejrozšířenějšího herbicidu – Betanal Expert. Naopak, u herbicidů jako Kompakt Stefes, Synbetan Duo a dalších je rozpětí úzké a při obvyklých dávkách v T1 je dávka vody jen 100 – 150 l/ha. Při větším ředění vzniká nebezpečí „vypadnutí“ herbicidu z roztoku. U nízkých dávek vody je výše zmíněný problém pokryvnosti postřiku. Tam, kde to formulace herbicidu dovoluje je proto dobré volit kompromis mezi pokryvností a výkonem postřikovače a dávky 200 – 250 l /ha vody. Při aplikaci T3, kde se často dává větší dávka půdního herbicidu, je dobré dávku vody zvýšit na 300 l, aby se na půdě vytvořil co nejsouvislejší herbicidní film. Dávky vody kolem 300l/ha se také dávají u preemergentní aplikace.
4. Zdánlivě banálním problémem je jízda postřikovače po poli. Každoročně je však vidět mnoho polí se zaplevelenými proužky mezi záběry postřikovače. Ze silnice nevidíme ovšem ty opačné případy, kdy došlo naopak k překrytí pracovních záběrů a k poškození řepy dvojnásobnou dávkou herbicidů. Nejspolehlivějším řešením jsou kolejové řádky, samozřejmě ve vazbě na pracovní záběr postřikovače. Další cestou (tam kde není možno se zcela spolehnout na traktoristu) je vykolíkování řádků, do nichž traktor najíždí. V T1 není někdy řádky vidět, nebo půda není únosná a dělají se hluboké koleje. Pak je lepší jezdit „na pěnu“ napříč. Škody „vygumováním“ řádků, nebo vyjetím kolejí, kolem nichž je řepa neskliditelná jsou veliké.
5. Smáčedla – adjuvanty jsou látky, které snižují povrchové napětí kapalin, kapky jsou plošší a rozlévají se po větší ploše listu. Přidávky těchto látek takto zvyšují účinnost herbicidů. Herbicid Betanal Expert ve své formulaci smáčedlo obsahuje, další přidávky proto nejsou potřeba a nelze doporučit ani k samotnému BE, ani ke kombinacím Betanal Expert s jinými herbicidy. Naopak, pro herbicid Safari (pokud se nekombinuje s Betanalem Expert) výrobce smáčedlo předepisuje a důsledně ho (přípravek Trend) s herbicidem dodává. U dalších kontaktních herbicidů je použití smáčedla na rozhodnutí pěstitele. Smáčedla, která jsou dnes na trhu jsou v tabulce 16. Problém používání spočívá v tom, že doporučené a registrované dávky byly stanoveny bez smáčedel a se zvýšením účinnosti na plevele se zvýší i fytotoxicita pro cukrovku. Kvantitativní znalosti však v tomto směru chybí. V T1 se proto použití smáčedel nedoporučuje a v dalších aplikacích jde o riskantní krok, pro který je třeba zvláštní zdůvodnění, zpravidla přerůstáním plevelů. Při použití smáčedla je třeba snížit dávku herbicidu aspoň o 25 % pod přípustné maximum v dané vývojové fázi řepy – tabulka 16, pečlivě dodržet teplotní omezení a při dávkování zvážit i další okolnosti – kondici řepy, stav voskové vrstvičky na listech.
6. Příprava a stabilita postřikové jíchy – krystalizace. Příprava jíchy: do nádrže postřikovače se nalije cca 100 l vody (výrobci přípravků udávají určitá omezení pro tvrdost používané vody), za stálého míchání se odděleně přidávají odměřená množství přípravků a poté se nádrž postřikovače doplní. U většiny přípravků obsahujících phenmedipham a desmedipham je stabilita postřikové jíchy omezena jen na několik hodin. Pouze přípravek Betanal Expert resp. postřiková kapalina je použitelná podle údajů výrobce ještě po 16 hodinách od přípravy.
7. Problém fytotoxicity herbicidů velmi souvisí s kondicí rostlin. Pod tímto pojmem je m.j. zahrnut stav voskové vrstvičky na povrchu listů řepy, ale i merlíků a lebed. Vosková vrstva zmenšuje styčnou plochu kapek postřiku s listem a zpomaluje pronikání herbicidů do rostliny. Jestliže je např. po déletrvajících deštích vosková vrstva smyta/porušena, zvyšuje se nebezpečí fytotoxicity.

Tabulka 17: Přehled olejů a smáčedel k herbicidům do cukrovky

Smáčedlo	Výrobce	Kč/l *	Koncentrace	Poznámka
Agrovital	Synthesia	250	0,20%	Pinolen - kaučuk
Alimo	AgroAliance	115	1,0 – 1,5 l/ha	Olej
Ekol	Proxim	115	0,5 - 1,0 %	Olej
Istroekol	Agrofert	113	0,5 - 1,0 %	Olej
Mero 33528	Bayer	105	1,0 – 2,0 %	Olej
Silwet Star	Chemtura	1060	0,1 – 0,15	Organosilikon
Spartan	Sumi	750	0,1 – 0,15 %	Adjuvant
Trend 90	Dupont	499	0,05%	Adjuvant

*) Stav v létě 2010

Tabulka 18: Maximální dávky účinných látek herbicidů - g/ha

Fáze rostlin	Klíčení	Děložní listy	2 pravé listy plně vyvinuté	4 pravé listy vyvinuté	6 pravých listů vyvinutých	Poznámka
PMP+DMP	160	200	300	600	800	Současně nepřekročit maximální dávku DMP
DMP	60	70	120	320	500	Současně nepřekročit maximální dávku PMP + DMP
Etofumesát	50	100	300	600	1000	
Chloridazon	400	500	800	1200	2500	Dávky se kumulují, takže předchozí dávku je potřeba vždy odečíst
Metamitron	2000	2500	3500	4000	4500	
Trisulfuron- methyl	0	10	15	15	15	
Lenacil	0	0	160	240	400	
Clopyralid	0	30	60	120	180	
Metolachlor	0	0	0	500	1000	Dávky se kumulují, takže předchozí dávky je potřeba vždy odečíst
Dimethenamid	0	0	0	350	650	

7.3. Jednoděložné plevely. Hubení jednoděložných plevelů v cukrové řepě je díky vysoké selektivě herbicidů vůči řepě mnohem jednodušší, než hubení plevelů dvouděložných. Samotný fakt existence jednoděložných plevelů prodražuje ovšem výrazně pěstitelskou technologii. Nejrozšířenějším jednoděložným plevellem je tu ježatka kuří noha. Pokud není zaplevelení ježatkou zvláště silné, potlačují ji dobře i herbicidy proti dvouděložným plevelům (základní kombinace PMP+DMP+ ETFM) – zvláště pokud se aplikují v kratších odstupech a zasáhnou ježatku v raných fázích, 1. – malého 2. listu. Pokud můžeme dopředu zaplevelení ježatkou předpokládat, je velmi výhodné zařadit do herbicidní kombinace účinnou látku dimethenamid nebo metolachlor, které ji dobře potlačují už při vzcházení. Ukáže-li se přesto zásah graminicidy nezbytný, pak pro jeho dobrou účinnost je důležité ošetřovat v období intenzivního růstu plevelných trav - když u jednoletých trav má většina rostlin 2 – 4 pravé listy a když rostliny pýru dosáhnou výšky 10 – 20 cm. Velmi důležité je zajistit volbou trysek, množství vody a tlaku vysokou pokryvnost postřiku. Zpravidla není dobré kombinovat ošetření proti jednoděložným plevelům se standardním ošetřením proti plevelům dvouděložným. Přehled graminicidů do cukrovky je v tabulce 18.

8. Choroby a škůdci vzrostlé cukrovky

8.1. Rizománie. Rizománie je jednou z nejvýznamnějších chorob cukrovky. Na poli infikovaném rizománií se výnos u náchylných odrůd snižuje až o 80 % a cukernatost až o 60 % a pěstování cukrovky bez tolerantních odrůd je tu prakticky vyloučeno. Rizománie je virová choroba, přenášená půdní houbou *Polymyxa betae*, byla popsána v 60. letech v severní Itálii a od té doby se rozšířila do celé Evropy. Houba *Polymyxa betae*, která rizománii přenáší, se optimálně rozvíjí v teplé (15 – 25° C) a vlhké půdě, při neutrální až mírně alkalické půdní reakci. Z místa na místo se rizománie šíří s částicemi půdy na strojích, unášených vodou nebo větrem, naopak, vyloučen je přenos osivem a termicky ošetřenými cukrovanskými produkty – melasou, řízky a cukrovanskou šámou. Dnes je infekce rizománií prokázána ve všech českých řepařských oblastech a žádný pěstitel není mimo nebezpečí.

Kurativní i preventivní/karanténní opatření při omezování rizománie byla zcela bezúspěšná. Jako jediná úspěšná cesta k omezení škodlivosti se ukázalo šlechtění a pěstování tolerantních odrůd. První tolerantní odrůdy byly registrovány v osmdesátých letech a jejich výkonnost byla v neinfekčních podmínkách o 30 % nižší než u odrůd normálního sortimentu. Dnes jsou tolerantní odrůdy stejně výkonné, jako netolerantní a tak už od roku 2006 se v Česku pěstují takřka výhradně tolerantní odrůdy. Tato skutečnost odunula do pozadí potřebu vědět, na kterém poli rizománie je a kde není. Při výlučném pěstování odrůd tolerantních k rizománii se na porostech neprojevují morfologické příznaky choroby. Přesto problém rizománie nezmizel. V poslední době se objevují zprávy z Francie, že byly identifikovány agresivnější typy virů rizománie a že vzniká potřeba šlechtění cukrové řepy na vyšší stupeň tolerance či rezistence. Proto je potřeba příznaky rizománie znát a pokud se na poli objeví, zabývat se jimi, přezkoumat je podrobně specialisty a připravit se adekvátně na další etapu boje s touto chorobou¹¹.

Zavedení odrůd tolerantních k rizománii mělo za následek zdražení osiva cukrovky o cca 500 Kč/výsevní jednotku. Eliminací rizománie však byl tento vklad velikým přínosem. Svědčí o tom výsledky odrůdových pokusů z lokality se silným zamořením rizománií

¹¹ Symptomy rizománie se objevují zhruba od poloviny června na listech a na kořenech řepy. Typickým symptomem jsou světlá „svítící“ místa nebo jednotlivé rostliny v porostu (– listy mají výrazně žlutou barvu), vadnoucí rostliny a vousaté řepy bez cyst nematodů, zahnělé cévní svazky na průřezu kořenovou špičkou. Symptomy rizománie na listech i na kořenech jsou ovšem snadno zaměnitelné s jinými příčinami – nematody, deficiencie dusíku, zamokřená a utužená místa na poli a proto je důležité v případě podezření zajistit jednoznačné prokázání choroby. To je možné provedením tzv ELISA testu (Enzyme-Linked ImmunoSorbent Assay) v laboratoři Státní rostlinolékařské správy.

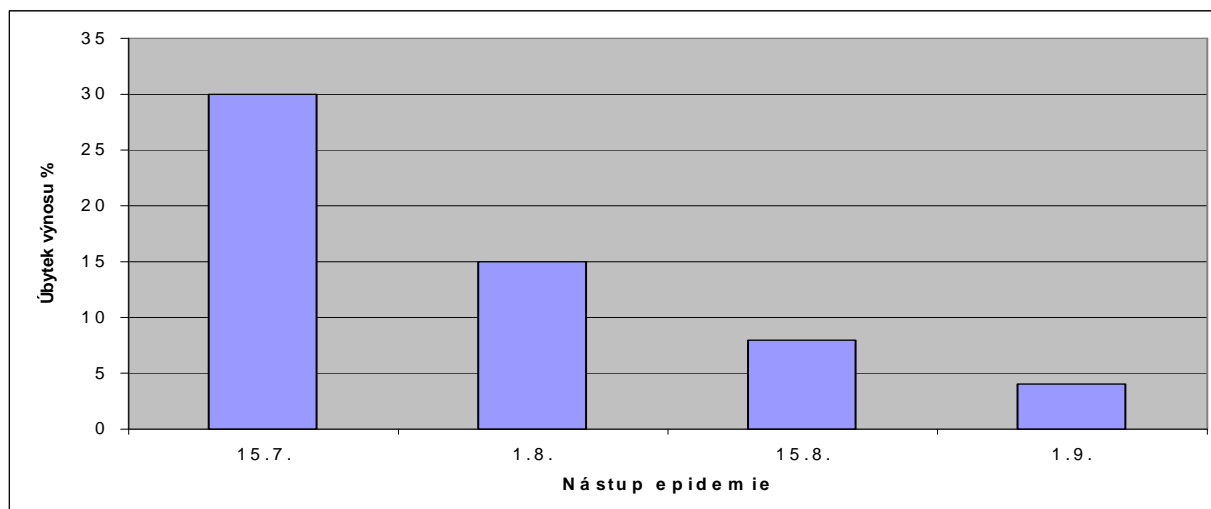
Tabulka 19: Výnos a jakost odrůd tolerantních a netolerantních k rizománii (Řepařský institut, lokalita Vyšehořovice u Prahy, 2009)

	Výnos řepy t/ha	Cukernatost %	Výtěžnost %	Výnos cukru t/ha
3 tolerantní odrůdy	85,5	18,2	15,9	13,6
Netolerantní odrůda	34,8	15,2	12,8	4,4

8.2. Houbové choroby listů cukrovky. Pro porost cukrové řepy jsou v letním období největším nebezpečím listové choroby. Do konce června investuje zemědělec do řepy cca 25 – 30 000 Kč/ha a tuto investici mohou choroby listů podstatně devalvovat, snížení výnosu může představovat celý očekávaný zisk z dobře založeného, bezplevelného porostu.

Choroby listů jsou houbového a bakteriálního původu. Zatímco bakteriální skvrnitosti se projevují při deštivém a chladnějším počasí už v červnu a v červenci, houbové choroby - cercosporióza, padlí a ramularie - nastupují zpravidla od poloviny července. **V Česku a v celé střední a jižní Evropě je dominující chorobou cercosporióza.** Padlí má velký význam v severní a západní Evropě. Ramularie přichází ze severní Evropy, její výskyt je však spíše lokální, ne epidemický. Cercosporióza v Česku se začala výrazně šířit po roce 1990 zejména v souvislosti se zaoráváním řepného chrástu a se zúžením osevních postupů. První kalamitní výskyt byl na Moravě v ročníku 1997, v Čechách 2001. Dnes se dá říci, že infekce je na všech potenciálních řepných polích a o onemocnění cukrové řepy rozhoduje teplota a vlhkost v průběhu letních měsíců. Optimální podmínky pro rozvoj infekce jsou při vysoké relativní vlhkosti (nad 95 %) a současně při vysokých teplotách (nad 25°C, optimálně 27°C). Za těchto podmínek konidie houby *Cercospora beticola* vyklíčí a během několika hodin vniknou do listových průduchů. Po 8 – 14 dnech se pak na listech objeví charakteristické skvrny – nekrózy, na jejichž okrajích dochází ke sporulaci. Maximum sporulace opět přichází s vysokými teplotami a vysokou relativní vlhkostí vzduchu. Spóry se pak přenášejí větrem a kapkami vody na další listy (zvláště intenzivně za teplých, větrných dnů při nízké vlhkosti). Skvrny na listech se množí, postupně se slévají do velkých nekrotických ploch a listy odumírají. Řepa ztracenou listovou plochu nahraňuje tvorbou nových listů a to se děje na úkor tvorby zásobních látek. Se ztrátou listové plochy je spojen pokles výnosu¹², po vyrašení nových

¹² Snížení výnosu způsobené cercosporiózou velmi ovlivňuje datum nástupu infekce (pokusy Řepařského institutu)



listů dochází k výraznému poklesu cukernatosti. Důležité je rozpoznat včas první příznaky choroby – obrázek xx . První cercosporové skvrny se objevují na starších listech, napřed jednotlivě, později ve skupinkách. Jsou kulaté, 2–3 mm v průměru, zpočátku celé tmavé, později zůstává rudohnědá barva na okraji a vnitřek skvrny nekrotizuje a je šedohnědý. Zaměnit skvrny cercosporiózy je možno s ramulárií, tady však bývají skvrny větší a nemají tmavý okraj. U bakteriálních skvrnitostí jsou skvrny nepravidelného tvaru, odumřelé pletivo později vypadává a list je jakoby děrovaný po kroupách. Vedle kontroly porostů je další informací prognóza vzniku infekčního tlaku na základě sledování teploty a vlhkosti vzduchu v porostech. Tyto prognostické systémy poskytují jako servis pro pěstitele cukrovarnické společnosti, popřípadě dodavatelské firmy. Pěstitel s těmito informacemi musí pak velmi často kontrolovat své porosty. Signálem k urgentnímu zásahu fungicidem je výskyt byť jen jedné skvrny na 5 % listů v červenci, na 15 % listů v období od 1. do 15. srpna a na 45 % listů po 15. srpnu.

Infekční tlak cercosporiózy v minulosti velmi zeslabovala sklizeň chrástu a širší osevní postupy. Z těchto možných agrotechnických opatření dnes určitě platí doporučení na dodržování alespoň tříleté pauzy mezi cukrovkami na daném pozemku. Další ochrana před cercosporiózou spočívá v ošetřování fungicidy a v používání rezistentních odrůd.

U aplikace fungicidů je klíčový termín zásahu. Při předčasném ošetření zpravidla nevystačíme s jedním postřikem a náklady se násobí. Při pozdním ošetření a rozjeté infekci je účinek fungicidů slabší a výnos se snižuje. Na optimální termín však není obecné pravidlo, záleží na ročníku a regionu a v praxi se také vyvinuly regionální rozhodovací mechanismy. V české řepařské oblasti (rajon cukrovarů TTD) přichází infekce cercosporiózy zpravidla počátkem srpna a pokud se provede ošetření v tomto termínu, vystačí se s jedním postřikem. Jsou ovšem výjimky s časnějším nástupem infekce i s potřebou ošetřit porosty určené k pozdní sklizni ještě jednou koncem srpna. Je nutno rozhodovat se případ od případu.

Odrůdy. Tolerance odrůd cukrovky k cercosporióze je novou vlastností, není absolutní, projevuje se v pomalejším pronikání do listů, v pomalejším vývoji uvnitř listu a ve zpomalené sporulaci. Nástup infekce se tak oddálí o 1–2 týdny, ale jen výjimečně odpadne nutnost fungicidní ochrany. Tolerantní odrůdy v podmínkách bez infekce nebo dokonalé ochrany mívají poněkud snížený výnosový potenciál, v reálných podmínkách s často opožděnými postřiky se tento rozdíl stírá. Při silnější infekci a nižší akceschopnosti pěstitele je tolerance důležitým nástrojem, jak eliminovat praktická úskalí dokonalé fungicidní ochrany. Naopak, u citlivých odrůd, při vysoké intenzitě pěstování, je pečlivá fungicidní ochrana cestou, jak využít jejich vysoký výnosový potenciál.

V tabulce 20 jsou fungicidy zaregistrované v Česku (v létě 2010) proti houbovým chorobám listů cukrovky. U většiny z nich je použití podmíněno maximálně dvojnásobnou aplikací téhož fungicidu na pozemek v jednom roce. Pěstitelé by ve vlastním zájmu měli fungicidy důsledně střídat, nepoužívat tentýž fungicid ani dvakrát, protože houba *Cercospora beticola* má velkou schopnost získávat rezistenci k častěji používaným účinným látkám. Důležitým faktorem pro účinnost fungicidů zejména v ročnících s bujným chrástem je dostatečné množství vody – pro zajištění dobré pokrývnosti postřiku i ve středu listové růžice je potřeba 300–400 l/ha.

8.3. Rizoktónie (obr.) a další hniloby kořenů, to je nový problém řepařství na obzoru. V Německu se už dnes 10 000 ha považuje za zamořené, v USA je potenciálně ohroženo 50 % řepných polí. U nás byl v některých oblastech významný výskyt v roce 2001 a 2009 a ztráty výnosu dosáhly až 30 %. V každém případě je ve světě pozorovatelný zřetelný nárůst hnilob kořenů a proto se intenzívně hledají cesty agrotechnického a šlechtitelského omezení. Šíření těchto chorob napomáhají zúžené osevní postupy a zejména kukuřice v řepařském osevním postupu, na jejichž posklizňových zbytcích houba přežívá. Agrotechnická opatření spočívají především v dodržování

osevního postupu s maximálně 33 % řepy, v dobrém zpracování půdy s jejím provzdušením a vytvářením stabilní struktury a v pěstování brukvovitých meziplodin. Jako u řady jiných problémů i tady bude zřejmě zásadní řešení spočívat ve šlechtění na toleranci. Už dnes existují už tolerantní odrůdy, musí se však použít cíleně, protože zatím je jejich výkonnost cca na 90 % netolerantních

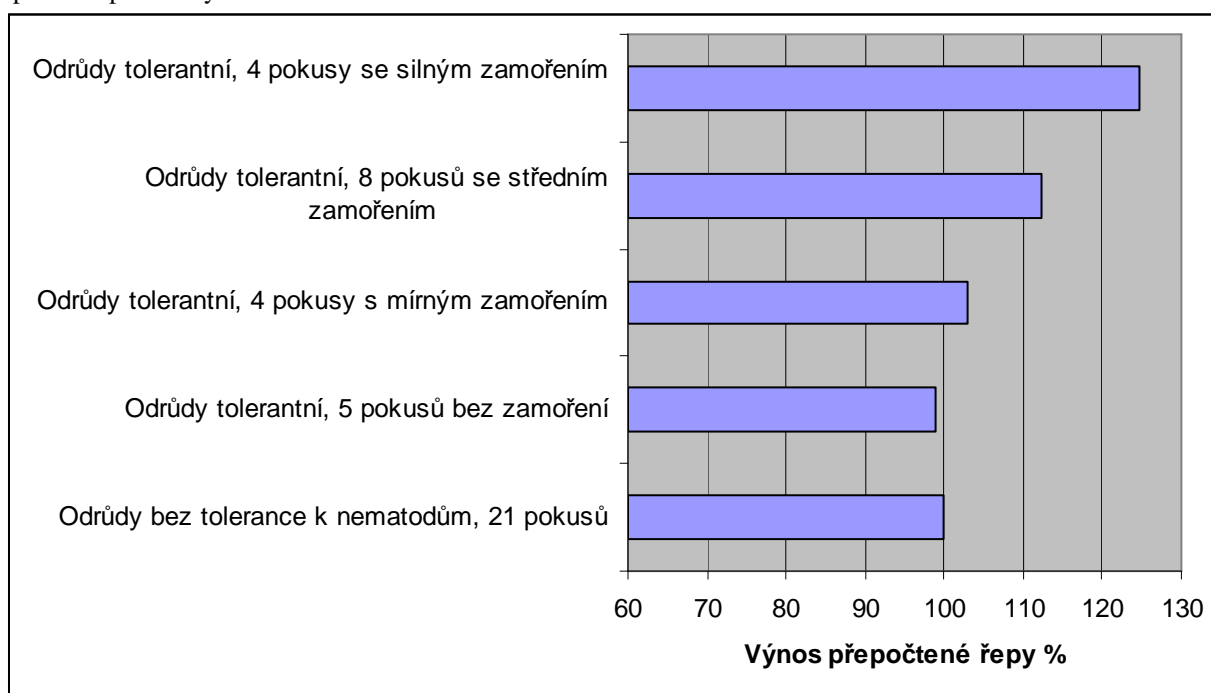
Tabulka 20: Přehled fungicidů do cukrovky (stav v létě 2010)

Přípravek	Účinná látka	Firma	Cerkosporióza Dávka l, kg/ha	Padlí	Ochranný účinek týdny	Cena Kč/l, kg *
Alert Beta SE (do konce 2012)	Flusilazole 250 Carbendazim 125	DuPont	0,8	0,8	2 - 3	865
Amistar (do konce 2011)	Azoxystrobin 250	Syngenta	0,8 - 1,0	---	3 - 4	1700
Amistar Top 325 SC	Azoxystrobin 200, difenocolazol 125	Syngenta	0,75	0,75	3 - 4	1850
Bumper Super	Prochloraz 400 Propiconazol 90	Agrovita	0,8 - 1,0	0,8 - 1,0	2 - 3	832
Eminent 125 ME	Tetraconazol 125	Agrovita	0,8	0,8	2 - 3	830
Impact	Flutriafol 125	Sumi	---	0,5	2 - 3	510
Sféra 267,5 EC	Cyproconazol 90 Trifloxystrobin 187,5	Bayer	0,7	0,7	3 - 4	1660
Tango Super	Fenpropimorph 250 Epoconazol 84	BASF	1,0	---	2 - 3	770
Topsin M 70 WP do konce 2011	Thiophanate-methyl 70 %	Sumi Agro	0,3 - 0,5	0,3 - 0,5	1	500
Flowbrix	Oxychlorid mědi 660	Agroprotec	2,7 – 3,3	---	1	280
Funguran – OH 50 WP	Hydroxid měďnatý 77 %	Arysta	4,0 – 5,0	---	1	210
Champion 50 WP	Hydroxid měďnatý 77 %	Arysta	4,0 – 5,0	---	1	199
Kocide 2000	Hydroxid měďnatý 53,8 %	DuPont	3,5	---	1	300
Kumululus WG	Síra 80 %	BASF	---	6,0	1	100
Kuprikol 50	Oxychlorid mědi 84 %	Nera Agro	4,0 – 5,0	---	1	180
Sulikol K do 31.12.2011	Síra 50 %	NeraAgro	---	10	1	55

*) Stav v létě 2010

8.4. Hád'átko řepné (*Heterodera Schachtii*, nematody). Hád'átko, nematody jsou tradičním a dnes nepochybně nejvýznamnějším škůdcem cukrovky, snižují výnosy o desítky procent, resp. vyřazují zamořená pole z pěstování cukrovky.. Nematody jsou přítomny na většině našich řepných polích, častým pěstováním cukrovky a dalších hostitelských rostlin (zejména řepka a hořčice) se však množí a škody rostou. Prvním příznakem je lokální zavadání rostlin, potom žloutnutí listů a „vousatost řepy“. Na kořincích jsou vidět bílé tečky/kuličky velikosti malé špendlíkové hlavičky – jsou to vyčnívající zadečky samic hád'átka. Toto určení je jednoduché, dobrý pěstitel by měl o výskytu vědět a zaznamenávat ho do své evidence. Další možností, jak určit stupeň zamoření je půdní rozbor – vyplavení cyst nematodů z půdního vzorku a spočítání cyst se živým obsahem. Tyto rozborů provádí Řepařský institut a některé další zemědělské laboratoře. Vliv zamoření nematody na výnos a odpovídající pěstitelská opatření ukazuje tabulka xx 1¹³

¹³ Údaje o ztrátách výnosu při zamoření nematody pocházejí ze zahraničí (zdroj: KWS). V Řepařském institutu jsme ovšem od roku 2004 provedli celkem 21 odrůdových pokusů při různém zamoření a můžeme tedy doložit, že údaje platí i pro naše podmínky:



Tabulka 21: Stupně zamoření půdy nematody a ztráty výnosu

Počet živých cyst ve 100 ml půdy	Počet vajíček a larev ve 100 ml půdy	Stupeň zamoření	Odhad ztráty výnosu %	Hodnocení & opatření
0	0	Žádné	-	-
1 - 4	cca 150	Slabé	-	Bez vlivu na pěstování
5 - 7	150 - 800	Mírné, bez příznaků na porostu	3 - 5	Antinematodní meziplodiny
8 - 14	800 - 1500	Střední, ojedinělá ohniska se zavádající řepou v porostu	6 - 12	Antinematodní meziplodiny, rezistentní odrůda
15 - 28	1500 - 2500	Silné, zřetelná, větší ohniska se zavádající, zakrnělou, voustatou řepou	12 - 20	Antinematodní meziplodiny, rezistentní odrůda
Nad 28	Nad 2500	Velmi silné, rozsáhlé plochy se zavádající, zakrnělou, voustatou řepou	25 a více	Rezistentní odrůda nebo aspoň 8 let nepěstovat řepu a hostitelské plodiny

Bezpečnou ochranou proti přemnožení nematodů jsou 5 leté a delší pauzy v pěstování cukrovky na poli. To je ovšem dnes nesplnitelné, každý chce svá nejlepší pole pro řepu opravdu využívat, takže cukrovka přichází zpět zpravidla po 2 až 3 letech. V takových sledech je nezbytné

- Pravidelně kontrolovat stupeň zamoření buď hledáním samiček na kořínkách řepy (to je nejspolehlivější a nejlevnější způsob) nebo analýzou půdních vzorků
- Zařazování speciálních meziplodin, které nematody v půdě redukují. Jsou to zvláště vyšlechtěné odrůdy ředkve olejné a hořčice bílé, které se pěstují zpravidla jako letní meziplodiny na zelené hnojení¹⁴. Tyto rostliny probudí larvy v cystách, larvy proniknou do jejich kořenů, ale nemohou se tu uživit a zejména samičky hynou. Počet vajíček a larev v půdě se tak redukuje na cca 20% původního množství. Předpokladem ovšem je aspoň 80 dnů vegetační doba meziplodiny a výsledek je lepší za teplého a vlhkého podzimu. S počátkem kvetení se ovšem antinematodní účinek ztrácí.
- V případě zamoření, které už citelně snižuje výnos (více než 5 cyst/100 ml půdy) pěstování odrůd cukrové řepy tolerantních/rezistentních k nematodům

8.5. Mšice. Na cukrovce škodí především mšice broskvoňová jako přenašeč virové žloutenky řepy a mšice maková – méně jako vektor viróz a více sáním na řepných rostlinách. Škodlivost mšic v poslední době ustoupila do pozadí z těchto důvodů:

¹⁴ Pěstování antinematodních meziplodin

	Ředkev olejná	Hořčice bílá
Obecná charakteristika	Lepší nematocidní účinek – i na volně žijící hádátka, nejisté vymrzání	Horší nematocidní účinek, spolehlivě vymrzá, rychlejší počáteční vývoj
Doba setí	Čím dřív tím líp, po 20. srpnu je nematocidní účinek slabý	
Výsevek	20 – 30 kg/ha	
Odrůdy registrované v Česku	Ikarus	Medicus (OsevaUni), Salvo
Likvidace porostu	Glyphosat – mulčování - orba	Mulčování - orba

1. Moření osiva imidaclopridem (přípravek Gaucho) chrání mladé rostliny řepy proti mšicím ještě 8 – 10 týdnů po zasetí. Podobný efekt mají i mořidla, která dnes přicházejí do praxe – Cruiser Force a Poncho Beta.
2. V Česku se od roku 1988 nepěstuje cukrová řepa na semeno, kde na sazečkách přezimovaly mšice infikované virovými žloutenkami

Přesto je potřeba porosty kontrolovat a při výskytu mšic zasáhnout příslušným insekticidem – tabulka 23. Nálet mšic začíná od okrajů pozemku. Při včasné indikaci stačí ošetření okrajů pole.

Přehled nejdůležitějších škůdců vzrostlé řepy je v tabulce 20 a tabulka 21 obsahuje přehled insekticidů

Tabulka 22: Přehled škůdců vzrostlé cukrové řepy

Škůdce	Škody	Popis škůdce	Podmínky výskytu
Mšice maková	Saje na rostlinách a přenáší virovou žloutenku	Na rubu listů kolonie mšic černé barvy	Suché a teplé počasí
Mšice broskvoňová	Přenáší virovou žloutenku	Mšice zelené barvy, netvoří většinou kolonie	Suché a teplé počasí
Květilka řepná	V listovém parenchymu vyžírají larvy "miny", kryté z obou stran pokožkou listů	Šedá, 5 - 6 mm dlouhá moucha, černě skvrnitě ochlupená, žlutočervené nohy	Vysoká vzdušná vlhkost (jinak vajíčka zasychají)
Osenice polní	Požerky na čepeli listu až holožír	Housenky zbarvené od světlezelené do hnědočerné, velikostí do 4 cm	Mírná zima, suché, teplé počasí
Můra gama	Požerky na čepeli listu až holožír	Housenky řídké ochlupené, dva páry panožek na konci zadečku, jasně zelené, po straně těla světlý pruh	Výskyt nepravidelný ve víceletých odstupech
Hád'átko řepné	Vyžírá parenchymatické pletivo vlasových kořenů, nutí ke zmnožování vlasových kořenů	Bílé „kuličky“ na vlasových kořenech řepy jsou zadečky samic hád'átka řepného	Časté pěstování řepy, řepky, hořčice, špenátu

Tabulka 23: Přehled insekticidů proti škůdcům vzrostlé cukrové řepy (stav v létě 2010)

Přípravek	Účinná látka	Škůdce, dávka l, kg/ha	Působení	Firma
Perfektion (BI-58 EC NOVÉ)	Dimethoate 400	Mšice 1,0; Květilka 0,3 – 0,4	Systemový, požerový a kontaktní	BASF
Buldox 25 EC	Betacyfluthrin 25,8	Mšice 0,3	Kontaktní a požerový	Agrovita
Dursban	Chlorpyrifos 10 %	Drátovci, plošná aplikace granulátu do řádků 12 – 20 kg/ha, v ohniscích 20 – 30 kg/ha		DowAgro
Karate se ZEON technologí 5 CS	Lambda-cyhalotrin 50 g	Mšice 0,15/ha	Kontaktní a požerový	Syngenta
Mesurool Schneckenkorn	Methiocarb 2 %	Plži, 5 kg/ha	Návnadový + požerový	Bayer
Nurelle D	Chlorpyrifos 500; Cypermethrin 50	Květilka, dřepčík, mšice 0,6 l/ha	Kontaktní a požerový	DowAgro
Talstar 10 EC	Bifenthrin 100	Mšice 0,1 l/ha	Kontaktní a požerový	FMC
Pirimor 50 WG	Pirimicarb 500	Mšice 0,3 – 0,5 kg/ha	Systemový	Syngenta

9. Vegetační doba cukrovky

Výnos cukrovky je výslednicí řady faktorů, mimo jiné je nepochybně funkcí času – vegetační doby, času po který probíhá fotosyntéza. Cukrovka využívá velkou část vegetačního období. Narozdíl od jiných plodin řepné pole je plně zakryto fotosyntetizujícími listy přes 120 dnů v roce. Na začátku ovšem má veliký handicap – vzchází kolem poloviny dubna a uzavírá řádky až kolem poloviny června. V prvních dvou měsících roste sice rychle, mnohonásobně zvyšuje hmotnost, absolutní produkce biomasy vztážená na jednotku plochy je však nízká. V květnu a v první polovině června přitom bývá v půdě dostatek vody, denní teplota kolem 20 °C je pro fotosyntézu velmi příznivá a jsou dlouhé dny. Každý den uspišení v tvorbě listové růžice a pokryvnosti listoví má proto pro tvorbu výnosu zcela zřejmě veliký význam. Na podzim končí cukrovka vegetaci až s poklesem denních teplot pod nulu, výnos přirůstá až do listopadu. Doba sklizně se proto řídí především technickými faktory: kapacita sklizňových strojů, postupný nárůst vlhkosti půdy, s níž souvisí sklizňové ztráty a energetická náročnost sklizně¹⁵, kapacita cukrovarů a namrzání skladované řepy. Tyto faktory stojí za současnou zvyklostí začínat sklizeň mezi 15. – 20. zářím a ukončením cukrovarské kampaně po 90 – 95 dnech těsně před vánoce. Stejně jako na jaře, i pro podzim je zřejmé, že oddálení sklizně je spojeno s nárůstem výnosu. V tomto případě nejde ovšem o potenciální výnos, nýbrž o výnos skutečný, neboť řepa v tomto období prakticky celý přírůstek ukládá do zásobního orgánu – do budev. Z těchto úvah vyplývá, že vegetační doba představuje největší potenciál při zvyšování výnosu a hledání, jak vegetační dobu prodloužit – na jaře včasným setím a rychlým vzcházením i na podzim oddálením sklizně – je pro všechny kolem řepy zásadním úkolem.

Vegetační doba mívá ovšem různou „kvalitu“, neposkytuje řepě vždy optimální skladbu vegetačních faktorů. Pěstitele zajímá, co jsou optimální podmínky, zejména co je pro řepu „sucho“,

¹⁵ K nevratnému zamrznutí řepy na polích došlo ve větším rozsahu v posledních 50 letech pouze v roce 1998, kdy kolem poloviny listopadu na polích zamrzlo cca 10 % řepy.

co je „chladno“ a co „mokro“. V tabulce 22 je „ideální“ rozložení srážek a teplot během vegetačních měsíců. Toto rozložení také přibližně odpovídá dlouhodobému průměru počasí v českých řepářských oblastech. Jaké odchylky od tohoto průměru jsou akceptovatelné?

1. Dnešní technika pro přípravu půdy a setí umožňuje vzejití ze zimní zásoby vody, nezávisle na dubnových srážkách. V dubnu i v květnu je pro řepu důležitější faktor teploty, než srážek, teplejší a sušší jaro je příznivé.
2. V letních měsících - červen, červenec, srpen – stoupá potřeba vody se stoupající teplotou a naopak, fatální problém je samozřejmě teplo a sucho
3. V září je obecně příznivější průměrné nebo sušší počasí, zvláště příznivé jsou teplé, slunečné dny a chladné noci. Takové počasí přispívá k vysoké cukernatosti

Tabulka 24: Srážky a teploty během "ideální" vegetace pro cukrovou řepu v Česku

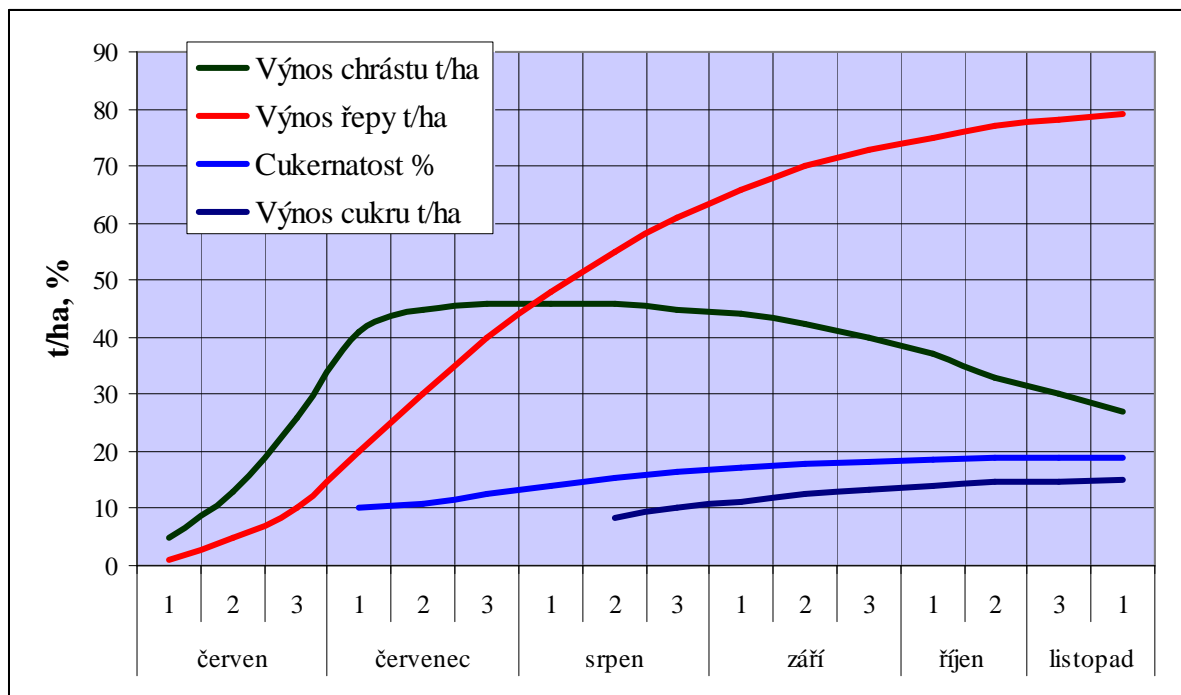
Měsíc	Duben	Květen	Červen	Červenec	Srpen	Září	Suma/průměr
Srážky	40	60	70	90	65	40	365 mm
Teplota	8,5	14	18	19	18	14,5	15,3 °C

Růst řepy během „ideální“ vegetace je na obrázku 2 Řepy dnes mají mnohem menší chrást, než před 10 lety, v průběhu srpna hmotnost řepy chrást překonává a v září a v říjnu bývá do řádků řepy docela dobře vidět – a přesto jsou výnosy mnohem vyšší než dřív. Dnešní odrůdy mají dlouhou životnost listů, neobměňují je tolik během vegetace, potřebují tudíž méně vody i dusíku a dalších živin, jsou efektivnější. O to větší je problém, když chrást zničí třeba cercosporiíza.

Pěstitele z tohoto výkladu zajímá především, s čím může počítat. Cukrovary začínají kampaň velmi brzo (to není jen náš problém, tento tlak je všude v Evropě, stále dražší cukrovary je třeba odepisovat ve stále delších kampaních), stále dříve se tedy začíná i sklízet. Potom je třeba zvažovat úbytek výnosu při rané sklizni, příplatky za ranou sklizeň, efekt snazší rané sklizně a možnosti zaset po řepě ozimou pšenici. Na druhé straně je třeba rovněž zvažovat náklady na prodloužení cukrovarské kampaně do ledna: přírůstek výnosu při delší vegetační době, náklady na ochranu řepných ukládek před mrazem a náklady na obtížnější transport řepy do cukrovaru o vánocích a v lednu. Určité vodítko tu mohou dát přírůstky výnosu v září a v říjnu. Tak, jak roste výnosová úroveň u cukrové řepy, narůstají i tyto přírůstky. Poté, co jsme se naučili zvládat fungicidní ochranu a chrást zůstává až do sklizně zdravý jsou přírůstky během podzimu opravdu

veliké¹⁶. Jestliže dnes jsou výnosy kolem 10 t/ha cukru, můžeme odhadovat, že cca 20 % z toho poříůstá v období sklizně, tedy od cca 20. září do konce října. Denní přírůstek je tedy asi 0,35 t/ha přepočtené řepy resp. 56 kg/ha polarizačního cukru

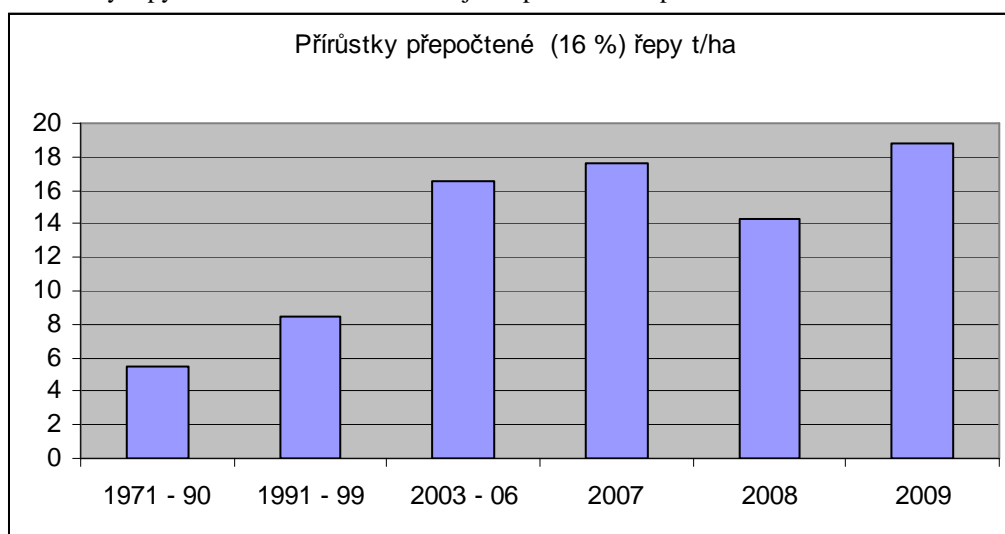
Obrázek 2: Nárůst jednotlivých složek výnosu cukrové řepy



Přírůstek 56 kg cukru/den se nezdá vysoký, je to však při ceně řepy cca 700 Kč/t a polarizačního cukru cca 4,4 Kč/kg 2450 Kč/ha za 10 dnů.

Termínem sklizně je vegetační doba ovládána téměř z jedné třetiny - +/- 60 dnů a tak se často mluví o odrůdách pro ranou a pozdní sklizeň a často se klade rovnítko mezi odrůdy cukernaté a odrůdy pro ranou sklizeň a naopak, odrůdy pro pozdní sklizeň jsou údajně odrůdy výnosového typu

¹⁶ Přírůstky řepy od cca 20. září do konce října v pokusech Řepařského institutu



Toto zjednodušení není přesné. Raná odrůda by měla mít už v září dobré parametry – výnos, jakost – a neočekáváme od ní velké přírůstky v říjnu. Naopak, pozdní odrůda by v září nemusela mít zejména kvalitu, měla by mít však vysoké přírůstky a koncem října by měla ve výnosu rané odrůdy překonávat. Sortiment cukrovek se takto rozdělit nedá! Odrůdy dobré v září bývají ještě lepší koncem října! Odrůdy cukrové řepy se dělí podle užitkových typů, na cukernaté, normální a výnosové. Větší vhodnost cukernatých odrůd pro zářijovou sklizeň vyplývá z toho, že v nepříznivých ročních období mohou mít výnosové odrůdy v září nízkou, nestandardní cukernatost.

10. Sklizeň a dodávky řepy

10.1. Sklizeň cukrové řepy je problém převážně technický, ale patří sem i otázky jakosti cukrovky, skladování a skladovacích ztrát, dočist'ování řepy, (ne)utužování půdy.

V současné době je možno rozlišit tyto sklizňové technologie:

1. Samojízdný ořezavač a vyoravač cukrovky se zásobníkem. U nás se jedná výlučně o 6 řádkové stroje, v zahraničí se nabízejí i 2, 3, 8, 9 a 12 řádkové stroje.
2. Samojízdný ořezavač a vyoravač s nakládáním řepy na vedle jedoucí transportní prostředek, zpravidla s mezizásobníkem pro plynulou výměnu odvozu. U nás se jedná o 6 řádkové stroje, nabízejí se i 9 řádkové verze.
3. Tažený 2 – 3 řádkový ořezavač a vyoravač řepy se zásobníkem
4. Tlačený ořezavač a vyoravač řepy, ukládající řepu na řádek + nakladač a čistič řepy, příp. samojízdný sběrač a čistič se zásobníkem. Nabízejí se 6 a 8 řádkové stroje
5. Tlačený nebo tažený ořezavač + tažený vyoravací nakladač, šesti resp. devítiřádková verze. Ořezavač a vyoravač mohou být na jednom traktoru nebo mohou pracovat odděleně.

Technologie č. 1 je u nás daleko nejrozšířenější, využívají ji větší pěstitelé a podniky služeb. Je to převládající technologie v Německu, němečtí výrobci tu vedou a postupně získávají jasnou převahu v celé Evropě. Technologie č. 2 je investičně levnější než zásobníkové sklizeče, za špatného počasí však bývá odvoz řepy od sklizeče kritickým místem. Z velkých řepařických zemí je to převládající technologie ve Francii. Technologie č. 3 je záležitostí menších podniků a s nabídkou na sklizeň formou služby ustupuje do pozadí. Technologie č. 4 se prosadila v oblastech s těžkými půdami – nařádkovaná řepa se po několika dnech dá lépe očistit od ulpělé zeminy. Technologie 5 je návratem zpět k levnějším řešením s traktorem jako energetickým prostředkem.

Při hodnocení sklizečů resp. sklizňových technologií se zjišťují ztráty řepy, podíl zeminy v řepě, poškození řepy, kvalita sřezu, pracovní rychlost resp. plošný výkon¹⁷.

Je mimo možnosti této brožurky rozebírat vhodnost či horší funkci jednotlivých technických řešení sklizečů. Pokusím se pouze vyjmenovat některé důležité aspekty, příp. pozoruhodné principy:

¹⁷ Výsledky zkoušek sklizečů v Seligenstadtu (SRN) 2006 (Zpráva Ústavu zemědělské techniky v Bonnu)

Stroj	Pracovní rychlost km/hod	Podíl zeminy %	Ztráty řepy %	Kvalita sřezu			
				neseříznuto %	správný sřez %	hluboko %	
2 – 4 řádky zásobník	Thyregod X T-9	6,0	4,0	6,2	1,2	87,2	11,6
	TIM KRB 212	5,8	4,8	5,7	8,6	88,0	3,4
6 řádků zásobník	ROPA euro-TIGER	5,9	7,4	2,3	4,0	91,4	4,6
	Grimme Maxtron	6,4	5,6	2,2	3,8	84,9	11,2
	Kleine SF 10	6,4	6,9	3,8	1,6	79,6	15,4
	Matrot M 2011 Plus	5,2	5,0	3,7	5,0	79,6	15,4
	Kleine SF 20	6,0	5,7	4,6	7,6	78,6	13,8
	Holmer Tera Dos T3	6,7	7,4	2,2	7,8	89,6	2,6

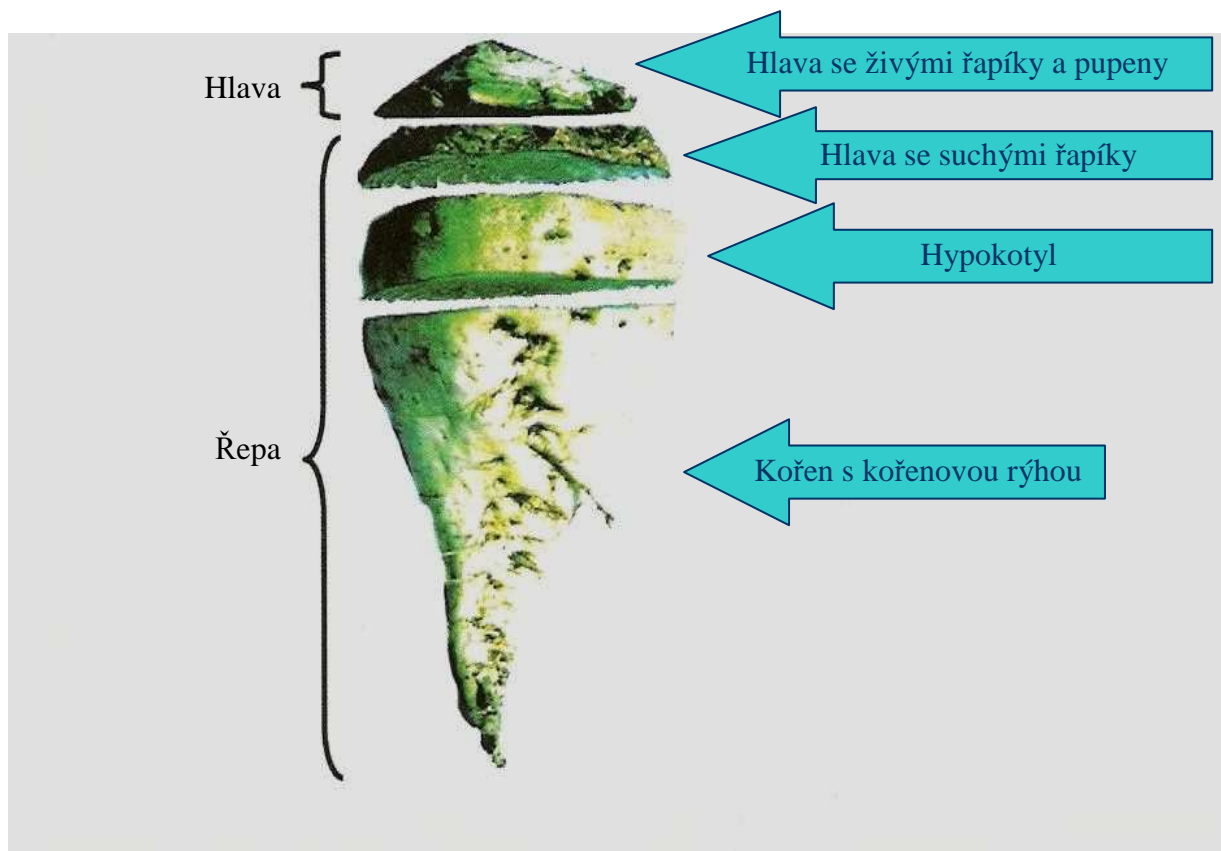
1. Vyorávání z neporušeného pole. Sklizeč nese pracovní orgány před sebou, ořeže a vyorá řepu a pak teprve na plochu pracovního záběru vstupují kola. Tento princip dnes využívá většina strojů v technologiích ad 1, 2, a 3. Kola strojů v řádcích cukrovky před vyoráním vytlačují ve vlhké půdě řádek do strany a natlačují zeminu na kořeny řepy. To zvyšuje sklizňové ztráty a zahlinění řepy. Navíc, úzká kola, dimenzovaná do řádku mají veliký měrný tlak na půdu, porušují půdní strukturu a vytlačují hluboké koleje.
2. Ve všech technologiích je dnes chrást rozdrčen a rozmetán po poli. Rovnoměrnost tohoto rozmetání je ovšem jedním z důležitých měřítek kvality práce. Nerovnoměrné rozmetání způsobuje nerovnoměrnou výživu dusíkem u následujícího ječmene.
3. Samojízdné sklizeče se zásobníkem mají dnes často možnost vybočení stop zadních kol mimo stopy předních, takže při širokých pneumatikách rovnoměrně přejíždějí/zatěžují celý pracovní záběr stroje. Tento princip má veliký význam v šetření půdní struktury a pro pěstování následující plodiny bez orby či rovnání při zpracování půdy.
4. Jako vyorávací tělesa dnes nejuniverzálnější funkci vykazují rozfázované kmitající polderské radlice se stranovým výkyvem. Kotoučová a talířová vyorávací tělesa za vlhkého počasí přinášejí příliš velké množství zeminy na čistící orgány.
5. Pneumatiky většiny sklizečů (u sklizečů Grimme pásy) jsou šetrné vůči půdní struktuře. K devastaci struktury však dochází při transportu řepy od sklizečích nakladačů, zejména zavlhka. Kolem polních ukládek řepy je situace kritická a v kolejích se ztrácí mnoho řepy.

Pěstitel ovšem při výběru stroje váží ještě další aspekty: cenu, dostupnost/pohotovost servisu, potřebu lidí pro kompletní sklizňovou linku, možnosti vyřízení výkonného stroje v okolí. Důležitá je energetická náročnost. Někteří výrobci se na ni zaměřili a dnešní stroje spotřebovávají o 20 – 30 % pohonných hmot méně, než pře deseti lety. Sezónní výkonnost nových strojů přesahuje dnes daleko plochu průměrného pěstitele a proto bude sklizeň cukrovky stále více doménou služeb nebo kooperací více pěstitelů.

Ztráty při sklizni: Zkoušení sklizňových strojů ukazuje, že ztráty řepy nevyoráním jsou u moderních strojů minimální. Největším zdrojem ztrát je příliš hluboký sřez a ten souvisí především s kvalitou porostu. Osamocené, vysoko nad povrch vyrůstající řepy ořezávací ústrojí jen obtížně kopíruje a buď dochází k hlubokému sřezu nebo k vyvrácení a seříznutí z boku. Pravidelně zapojený porost, zasetý na 17 – 19 cm s 95 – 100 000 rostlinami/ha je nejučinnější cestou k minimalizaci sklizňových ztrát.

V poslední době se obnovila diskuse kolem seřezávání řepy. Se sřezem se samozřejmě ztrácí část bulvy a jisté množství cukru, sřez a jeho kvalita jsou stálým předmětem sporů kolem výkupu řepy a tak by jakýmsi rozetnutím gordického uzlu mohlo být anulování celého problému. Tato diskuse se obnovila v souvislosti s výrobou bioetanolu z těžké šťávy v cukrovaru a s tím souvisejícím poklesem významu melasotvorných látek. Dalším impulzem je využití řepy pro výrobu bioplynu, kde jde o maximalizaci výnosu biomasy. V současné době probíhá řada výzkumů k této otázce, je však velmi pravděpodobné, že v cukrovarch bez návaznosti na lihovar zůstane požadavek na současnou podobu sřezu zachován. Základním důvodem je skutečnost, že hlavy bulv se živými řapíky představují jen cca 5 % výnosu s velmi špatnou kvalitou – obrázek 3, tabulka 25, a dále to, že zelené řapíky velmi zhoršují skladování. Tam, kde je návaznost na lihovar nebo při výrobě bioplynu tato otázka zůstane živá. Sklizeň neseřezané řepy ovšem souvisí s novou sklizňovou technikou, která dobře očistí řepné hlavy od zelených řapíků. A ještě jeden aspekt má tato diskuse: množství organické hmoty, které ponecháváme na poli k reprodukci půdního humusu není u cukrové řepy dostatečné a další snížení v důsledku exportu hlav mimo pole zatíží uhlíkovou bilanci celého odvětví.

Obrázek 3: Morfologické části řepné bulvy



Tabulka 25: Kvalita částí řepné bulvy a řepy s rozdílným podílem hlav a zbytků chrástu

Segment	Zelené řapíky	Cukr %	K	mmol/kg	
				Na	Amino N
Řepa	NE	17,74	36,4	3,1	8,9
Hlava vrchní část	ANO	6,99	86,8	46,8	28,0
Hlava spodní část	NE	12,66	67,1	18,6	30,0

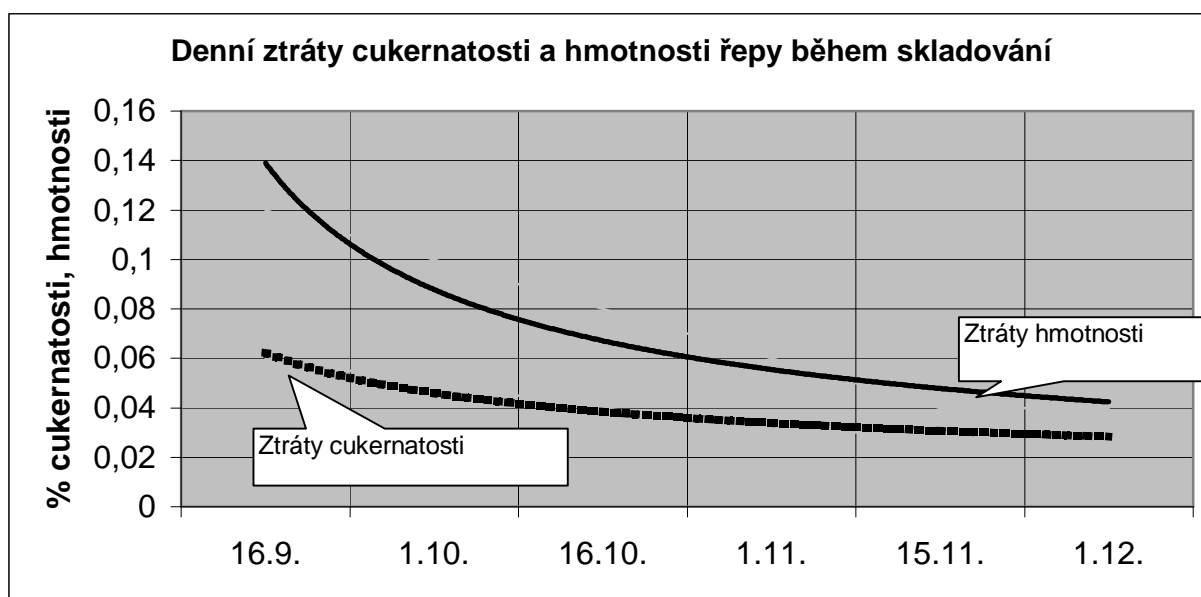
V Česku je větším problémem než jinde odvoz řepy a její vršení. Je to proto, že naše řepná pole jsou mnohem větší, než v západní Evropě (v průměru asi 30 ha) a že u nás sklízíme šestiřádkovým zásobníkovým sklizečem za sezónu téměř dvojnásobnou plochu (zpravidla přes 1000 ha).

Požadujeme vysokou produktivitu u sklizeče, minimum ztrátových časů a tak sklizeč zpravidla neodváží a nevrší řepu na ukládku, řepa se od sklizeče odváží traktory a na okraji pole ji vrší čelní nakladač. Tato technologie má nedostatky: Výkon nakladače a jeho obsluhy u ukládky je využit cca

na 50 % a pojíždění nakladače kolem ukládky zcela devastuje půdní strukturu. Elegantním řešením jsou „vyvážecí vozy“ – stroje sestávající v podstatě ze zásobníku řepy analogického zásobníkovému sklizeči. Buď jsou to speciálně pro tento účel vyrobené tažené vozy (Kleine) nebo „vysloužilé Holmery“ – vyřazené zásobníkové sklizeče s odstraněnými sklizňovými orgány – v podstatě samojízdné zásobníky. Tato inovace velmi zdokonaluje sklizňovou technologii, šetří jednoho pracovníka, nakladač, je šetrná k řepě i k půdě kolem ukládek

10.2. Skladování řepy. Cukrovary vypisují pro pěstitele harmonogramy dodávek a na začátku podzimu se řepa sklízí s ohledem na naplnění harmonogramu, skladování je co nejkratší, jen několik dnů. Naopak, po 10. listopadu je v našich podmínkách sklizeň už značně riziková a tak se už zhruba od poloviny října sklízí do zásoby a řepa se skladuje po několik dnů i týdnů. Skladování je vždy spojeno se ztrátami a má být co nejkratší

Obrázek 4: Ztráty během skladování



Do nakládání řepy z ukládek vstoupila v posledních letech nová pracovní operace a nový stroj – čistící nakladač nebo „překlepávač“ řepy. Je to zcela logické – převážení zeminy z polí do cukrovary a zpět je nesmyslné. V cukrovarech navíc celé hospodářství s hlinitými kaly zatěžuje životní prostředí. Kolik zeminy je možno odloučit a kolik řepné hmoty (kořínků) se přitom odlomí ukazují výsledky zkoušek různých překlepávačů¹⁸. Do překlepávače se řepa nakládá různými typy nakladačů nebo jsou to v novější verzi samojízdné stroje vybavené sběracím ústrojím. Sběrací nakladače jsou mnohem šetrnější k půdě pod ukládkami, vyžadují však zcela určitý tvar řepných hromad. Dohoda mezi pěstitelem a cukrovarem o dodávce je tak stále rozsáhlejší a přesnější:

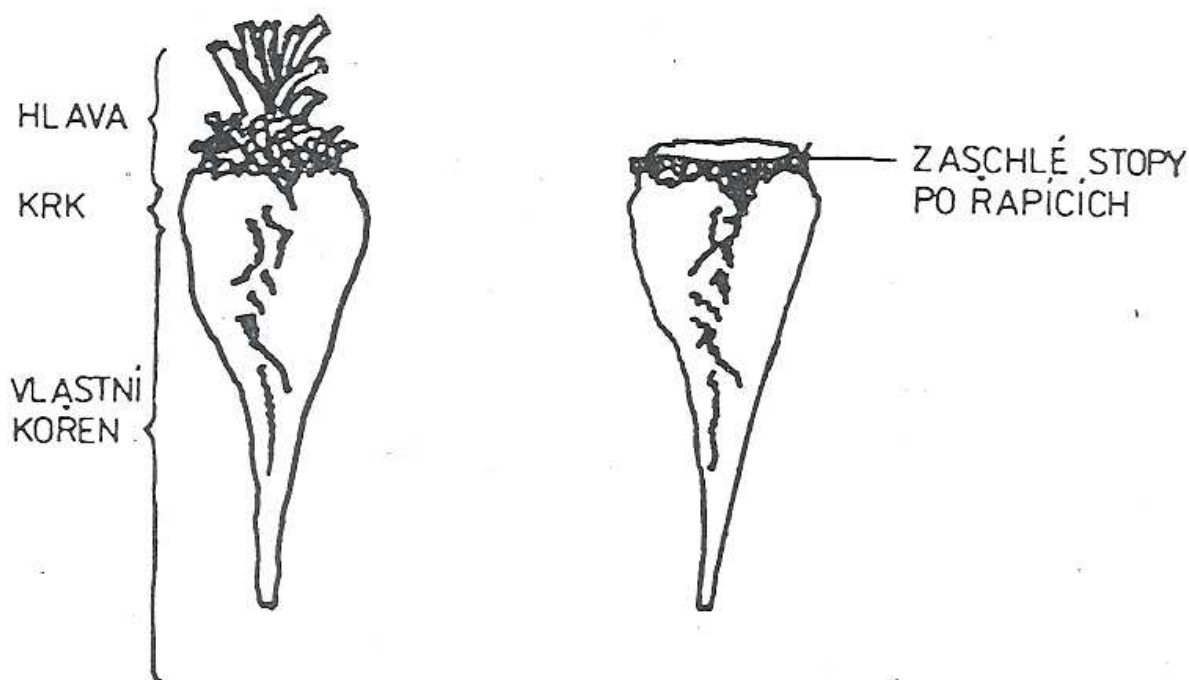
¹⁸ Výsledky zkoušek překlepávačů v Seligenstadtu (SRN) 2000 (Zpráva Ústavu zemědělské techniky v Bonnu)

Stroj	Průtok/ výkon t/hod	Zemina v řepě %	Variační koeficient %	Poškození řepy cm ² /100 řep	Úlomky řepy %
ROPA euro_Maus	467	4,1	20,8	306	0,8
Kleine RL 200 SF	372	3,4	26,7	249	0,7
Gebo BM 200	233	3,5	58,8	258	1,3
Thyregod TR 6	156	3,5	41,3	311	0,7
Gebo RRL 180 NR/S	258	3,1	42,4	357	1,2

Obsahuje termíny sklizně a odvozu, umístění ukládek, aby byly dostupné, parametry hromad v závislosti na typu nakladače.

Další, ještě čerstvější novinkou je zakrývání ukládek řepy jako ochrana před mrazem. Namrzlá řepa se nedá v cukrovaru dobře zpracovat a tak se do budoucna dá očekávat stále širší zavádění této operace u ukládek určených k prosincovému a zejména k lednovému zpracování. Ukládky se zakrývají buď slámou nebo polypropylénovým roumem a pro oba tyto postupy se vyvíjejí mechanizační systémy.

10.3. Jakost cukrovky. Je tu dvojitý přístup. Pod jakostí cukrovky se zpravidla chápá její chemické složení a vlastnosti přímo související s cukrovarnickým zpracováním. Dnes je ovšem velmi důležitý širší pohled, který asi spíše označíme jako jakost dodávky. Sem patří to, jak si partneři – pěstitel a cukrovar řepu předávají, jak bezproblémová je přejímka pro cukrovar, tedy dodržení harmonogramu, přístupnost dodávky pro techniku cukrovaru, příměsi v dodávce – hlinité i rostlinné. Velké spory bývají o sřez řepy. V řepné hlavě je nízká cukernatost a vysoký obsah melasotvorných látek. Proto případný podíl řepných hlav označuje cukrovar často za „příměs“, nezapočítává ho do dodávky a neplatí za tento podíl dodávky. Rozhodná pro toto posuzování bývá hranice mezi zaschlými stopami po řapících listů a zelenými zbytky řapíků či zelenými adventivními pupeny – viz následující obrázek – řepa vpravo je dobře seříznutá.



Další znaky jakosti se vztahují k jejímu chemickému složení¹⁹. Nejdůležitější je cukernatost, t.j. procentický obsah sacharózy. Veškerý cukr v řepě (hmotnost x cukernatost) představuje

¹⁹ Složení řepy v chemickém a hospodářském členění

Chemické složení řepy %		Hospodářské produkty % na řepu	
Voda	76,0		
Sacharóza	17,3	Rafináda	14,7
Organické necukry	1,2	Sušina řízku	4,5
Popeloviny	0,5	Sušina melasy	3,8
Dřeň	5,0	Ztráty	1,0

biologický výnos cukru nebo „výnos polarizačního cukru“. Ten se ovšem v cukrovaru nedá plně vytěžit, protože řepa obsahuje některé látky, které výtěžnost snižují a jsou příčinou výroby melasy – cukerného sirobu, z něhož už nejde běžnými postupy cukr vykristalizovat. Melasotvorné látky jsou tedy dalším kritériem jakosti cukrovky. V cukrovarech (a třeba při hodnocení odrůd cukrovky) se rutinně stanovuje obsah

- rozpustného sodíka a draslíku – vyjadřuje se v mmol/100g řepy a běžné obsahy jsou 0,5 – 2,0 u Na a 3,0 – 5,0 u K
- alfa – amino dusíku – vyjadřuje se také v mmol/100 g řepy a tady jsou běžné obsahy 1,0 – 2,0

Rozpustné popeloviny (sodík a draslík) a „škodlivý“ dusík (alfa-amino-dusík) snižují výtěžnost rafinády z polarizačního cukru v závislosti na obsahu v řepě na 80 – 90 %. T.zn., že 10 – 20 % cukru zůstává v melase²⁰. V Česku všechny cukrovary při nákupu stanovují cukernatost, v Moravskoslezských cukrovarech se stanovují (a v ceně řepy zohledňují) též výše zmíněné melasotvorné látky. V řadě dalších cukrovarů se stanovení melasotvorných látek připravuje. V západní Evropě je stanovení melasotvorných látek časté a s ním je aplikován systém bonus/malus k ceně cukrovky. Čeští pěstitelé cukrovky se na toto zpřísnění nákupu musí připravit. V zásadě ovšem platí, že všechna opatření zajišťující dobrou cukernatost vedou i k nízkému obsahu melasotvorných látek. Hlavní principy pro produkci řepy s dobrou kvalitou lze shrnout do těchto zásad:

- Dosáhnout maximálních přírůstků výnosu (sacharózy) na jednotku přijatých živin (popelovin), nosných pletiv (dřeň), a metabolických struktur (organické necukry).
- Cukernaté odrůdy na začátek sklizně, odrůdám výnosovějším dát delší vegetační dobu
- Nepřehnojovat dusíkem, nehnojit dusíkem po 20. květnu, nedávat vyšší dávky hnoje než 50 t/ha, kejdou aplikovat na podzim před orbou a kontrolovat množství dusíku, které se s ní na pole dostává. Nedávat cukrovou řepu do první tratě po jetelovinách a luskovinách
- Všechno, co zajišťuje dobrý zdravotní stav porostu, vede také k dobré jakosti. Cercosporióza, nematody, rizománie, rizoktónie, žloutenka jakost ve všech ukazatelích snižují
- Rovnoměrný porost s 90 – 100 000 rostlin/ha, bez dvojáků a soliterních řep, neomezovaný v růstu plevely
- Pro hnojení cukrové řepy využívat půdní rozbory

11. Ekonomika cukrové řepy

11.1. Příjmy za cukrovou řepu pro výrobu cukru tvoří její cena, tzv. kompenzační platba (viz kapitolu tržní řády) a dále dotace. Cena řepy vychází ze smlouvy s cukrovarem a mívá zpravidla minimální složku a dále příplatek, pokud cukrovar prodá cukr lépe, než předpokládá tržní řád. Minimální cena řepy je závislá na její cukernatosti a na každou 0,1% cukernatosti se mění takto:

Cena se zvyšuje o	0,9 %	při cukernatosti	16 – 18 %
	0,7 %		18 – 19 %
	0,5 %		19 – 20 %
	0,3 %		nad 20 %

²⁰ Vzorce pro výpočet výtěžnosti rafinády

1. Reinefeld $\text{Výtěžnost} = \text{Cukernatost} - (0,343 * (K + Na) + 0,094 * \text{alfa-amino-N} + 0,31) - 0,6$
2. Braunschweig $\text{Výtěžnost} = \text{Cukernatost} - (0,12 * (K + Na) + 0,24 * \text{alfa-amino-N} + 0,48) - 0,6$
3. Bubník, Kadlec $\text{Výtěžnost} = \text{Cukernatost} - (0,11 * (K + Na) + 0,23 * \text{alfa-amino-N}) - 1,1$

Cena se snižuje o	0,9 %	při cukernatosti	15,5 – 16 %
	1,0 %		14,5 – 15,5 %
	1,5 %		Pod 14,5 %

Při orientačních výpočtech se množství řepy a její cukernatost slučují do kategorie „přepočtená řepa“ či „řepa o standardní cukernatosti“, což je množství řepy přepočtené na jednotnou cukernatost 16 %. Vzorec pro výpočet „přepočtené řepy“ :

$$M_{16} = M_s * \frac{(C - 3)}{13} ,$$

kde M_{16} = množství řepy při cukernatosti 16 %
 M_s = množství řepy při skutečně naměřené cukernatosti
 C = skutečně naměřená cukernatost %

Kompenzační platba kompenzuje pěstitelům ztráty z reformy cukerního řádu EU a v plné výši je pro Česko stanovena na 13,8 EUR/t, její výše v české měně tedy velmi závisí na měnovém kursu EUR/Kč. Dotace mají složku SAPS (jednotná platba na plochu), kterou poskytuje EU a Top-up (národní dorovnávací platba). Cena cukrové řepy na jiné využití než na cukr, zejména jde o řepu na výrobu bioetanolu, je dána výhradně smlouvou mezi pěstitelem a odběratelem.

11.2. Náklady na pěstování cukrové řepy jsou samozřejmě v každém pěstitelském podniku jiné a je velmi obtížné je zobecnit. Menší potíž je s přímými náklady – s náklady, které přímo souvisí s pěstitelskou technologií. Tato technologie obsahuje vždy stejné pracovní operace a přibližně stejné náklady materiálové a tak je možné náklady odhadnout nebo alespoň navrhnout jejich racionální skladbu. Nepřímé náklady – náklady režijní, rozpočítávané nějakým klíčem na jednotlivé produkty – se velmi liší podnik od podniku, závisejí spíše na organizaci podniku než na tom, že se také mj. pěstuje cukrová řepa. Např. v podniku s chovem skotu bývá řepa zatížena velikou položkou hnojení hnojem, i když by se tento náklad měl rozpočítat na celý osevní postup. Komplikace s nepřímými náklady vedla v západní Evropě k odklonu od vyčíslování úplných nákladů na jednotlivé komodity a k hodnocení komodit tzv. hrubou marží nebo příspěvkem na úhradu. Obecně je hrubá marže rozdíl, mezi příjmy, které s komoditou souvisí a jednoznačnými náklady na komoditu. Hrubou marží osvětluje velmi názorně její druhý název – příspěvek na úhradu. Po odečtení jednoznačných nákladů zbývá to, čím daná komodita přispívá podniku. Není to zisk, nýbrž příspěvek podniku na úhradu jeho nepřímých nákladů. Je zřejmé, že čím je tento příspěvek vyšší, tím větší význam pro podnik komodita má.

Jednoznačné náklady mohou být definovány různě. V nejjednodušší podobě jsou to pouze materiály – osiva, hnojiva, přípravky na ochranu rostlin. Takto je vyjadřují malé, rodinné farmy. Pro naše poměry, s velkou převahou námezdní práce, je, myslím, vhodnější, zahrnout sem také náklady na pracovní operace, které s komoditou jednoznačně souvisí. Do výše hrubé marže se tak promítne i rozdílná pracnost např. sklizně řepy a pšenice. Zaokrouhlené materiálové náklady na pěstování cukrové řepy a pro srovnání též pšenice a řepky jsou v tabulce 26, náklady na pracovní operace v tabulce 27.

Tabulka 26: Materiálové náklady na cukrovou řepu, ozimou pšenici a ozimou řepku

Materiálové náklady při pěstování cukrové řepy (stav 2010)			Pšenice ozimá*	Řepka ozimá*
Materiál	Náklad Kč/ha	Poznámka		
Osivo	5 600	1,2 výsevní jednotky/ha	1 600	1 300
Hnojiva P, K, Mg, Ca	4 000	P ₂ O ₅ + K ₂ O + MgO: 50 + 100 + 15 kg/ha	3 800	5 000
Hnojiva N	1 700	80 kg/ha N, LAV		
Herbicidey	5 500		2 900	4 800
Fungicidey	900			
Ostatní	300		400	300
Celkem	18 000		8 700	11 400

*) podle údajů VÚZE 2008

Tabulka 27: Náklady pracovních operací při pěstování cukrové řepy, ozimé pšenice a ozimé řepky

Náklady na pracovní operace při pěstování cukrové řepy (stav 2010)			Pšenice ozimá*	Řepka ozimá*
Pracovní operace*	Náklady Kč/ha	Poznámka		
		1 - 2 x kypření radličkovým		
Podmítka	800	podmítačem	400	400
Orba	1600		1100	1100
Příprava k setí	1000	1 - 2 x kompaktor	400	400
Setí	1300		800	800
Postřiky 5 x	1500	Postřik + dovoz vody	1200	1500
Hnojení 2 x	800	Rozmetání + dovoz hnojiv	1200	1200
Skližeň	5500		1800	2000
Odvoz řepy + vršení	2500		500	300
Ostatní	1000	Plečkování, plevelné řepy		
Celkem	16000		7400	7700

*) Do nákladů operace jsou započteny opravy a odpisy strojů, přímé mzdy a pohonné hmoty

V tabulce 28 je výpočet hrubé marže (příspěvku na úhradu) z cukrové řepy, ozimé pšenice a ozimé řepky. Jsou zde sumarizovány jednotlivé příjmy z komodity a odpočítávané „jednoznačné náklady“. Je zřejmé, že pěstování cukrové řepy na produkci cukru je pro zemědělský podnik velikým přínosem, zejména díky kompenzační platbě. I bez této platby je ovšem hrubá marže ze řepy výrazně vyšší, než u pšenice či řepky. Dokonce i u pěstování řepy na bioetanol, přes stále velmi nízké ceny bioetanolu, je hrubá marže o 38 % vyšší než u pšenice a o 15 % vyšší než u řepky. Jestliže v mnoha zemědělských podnicích je cukrová řepa trvale hodnocena jako ztrátová (při kalkulaci „úplných nákladů“), ukazuje to na skutečnost, že nepřímé náklady jsou v zemědělských podnicích velmi vysoké, a že právě na tuto položku by se měla zaměřit ekonomická racionalizace.

Tabulka 28: Hrubá marže z cukrové řepy, z ozimé pšenice a ozimé řepky

	Cukrová řepa na cukr	Cukrová řepa na bioetanol	Pšenice ozimá	Řepka ozimá
Nákupní cena Kč/t	700	660	3 500	8 000
Výnos t/ha	68	68	6,5	3,5
Tržba Kč/ha	47 600	44 880	22 750	28 000
Kompenzační platba Kč/ha	23 120	0	0	0
Dotace Kč/ha	4 500	4 500	4 500	4 500
Příjmy Kč/ha	75 220	49 380	27 250	32 500
Náklady pracovních operací Kč/ha	16 000	16 000	7 400	7 700
Přímé materiálové náklady Kč/ha	18 000	18 000	8 700	11 400
Hrubá marže Kč/ha	41 220	15 380	11 150	13 400

Jaké jsou možnosti zlepšení ekonomiky cukrové řepy? Obecně může jít o snížení nákladů, zvýšení výnosů a zvýšení ceny. Zvýšení ceny je málo pravděpodobné jak u cukru, tak u bioetanolu. Evropská produkce cukru i bioetanolu je pod neustálým tlakem potenciálních dovozů zejména z Brazílie, kde je produkce výrazně levnější. Nehledě na to, pozvolný pokles cen agrárních komodit je obecný v celém světě a projevuje se už desítky let jako jeden z důsledků globalizace obchodu. U nás k tomuto poklesu bude ještě přispívat velmi pravděpodobné posilování koruny vůči euru. U ceny cukru a řepy musíme tedy počítat spíše s tendencí k poklesu a musíme se snažit alespoň udržet její ekonomiku hledáním rezerv ve výnosech a v nákladech. Nedomnívám se, že jsou významné rezervy v přímých nákladech na pěstování cukrové řepy – tabulka xx. Pravděpodobně tady bude docházet k určitým přesunům mezi položkami: bude se snižovat podíl orby, ale s ním poroste spotřeba totálních herbicidů, bude veliký tlak na snižování herbicidů a fungicidů, ušetřené prostředky by se však měly přesouvat do hnojení, které u nás nevyrovnává export živin. Jak už bylo řečeno, velmi pravděpodobně existují významné rezervy v nepřímých nákladech pěstitelských podniků. Analýza těchto úspor však už překračuje rámec této publikace. Jednoznačnou cestou k udržení či dokonce zlepšení dobré ekonomiky cukrové řepy je zvyšování výnosu. Potenciální výnos současných odrůd řepy vysoko překračuje 120 t přepočtené řepy a je využíván přibližně na 60 %. Výnosový potenciál s novými odrůdami dále poroste a k tomuto růstu bychom v podnicích měli přidávat ještě postupné zvyšování jeho využití. V horizontu životnosti této příručky je reálně dosažitelný výnos 80 t/ha a takový výnos by cukrové řepě dal opravdu vysokou konkurenční schopnost.

V tabulkách 26 – 28, k ekonomice cukrové řepy jsou srovnání na pšenici a řepku. Toto srovnávání neznamená, že jsou to konkurenční plodiny! Jak pšenice, tak řepka i cukrová řepa do naší rostlinné výroby patří, pšenice a řepa se doplňují ve stejném osevním postupu. Plodin, které můžeme dnes efektivně pěstovat není nazbyt a dlouhodobě udržitelné zemědělství musí plodinovou skladbu diverzifikovat. Ze srovnání ekonomiky však vyplývá, že pracná, kvalifikačně a nákladově náročná cukrová řepa práci a vložené peníze dobře vrací.

12. Cukerní tržní řád Evropské Unie

40 – 45 % finančních prostředků Evropské unie je určeno na Společnou zemědělskou politiku. Tato skutečnost je z laických kruhů velmi kritizována, podíl financí na tento účel pozvolna klesá, pro tuto politiku však zůstávají velmi pádné důvody:

1. Zemědělství v Evropě má významné mimoprodukční funkce: zásadním způsobem vytváří a udržuje stabilní kulturní krajinu a přispívá k osídlení venkova. Společná zemědělská politika je naplněním nepsané dohody mezi občany a zemědělci o údržbě krajiny a ochraně přírody v rozsahu, který nikde jinde nemá obdobu.
2. Potravinová bezpečnost. Závislost na dovozu u běžných potravin je zcela zřejmě nebezpečná. Nejde pouze o absolutní výpadky dodávek, nýbrž i o kolísání cen na světovém trhu. Výkyvy roční produkce cukru v řádu několika procent vyvolávají změny cenu cukru v desítkách procent. Náklady na výrobu řepného cukru se u nejlepších světových výrobců dnes pohybují kolem 400 USD/t, u třtinového cukru je to 280 USD/t. Není však představitelné, že by z tohoto důvodu řepný cukr z trhu zmizel. Vznikl by deficit cca 35 milionů tun cukru (cca 25 % světové spotřeby cukru) s několikanásobným nárůstem ceny cukru.
3. Evropské standardy v ochraně životního prostředí . V Evropě jsme velmi nároční na způsob produkce ve vztahu k životnímu prostředí, na vzhled produktu, na obsahy cizorodých látek, důkazy o kontrole během celé výroby a vyloučení i velmi řídkých kontaminací, požadujeme jistotu, že nedošlo ke genetickým modifikacím. Tyto požadavky lze však klást jen v případě nadbytku na trhu a i tehdy jsou spojeny s naprosto odlišnou cenovou relací. Evropa nutí svými standardy zemědělce k výrazně vyšším nákladům, než má jeho konkurent v méně rozvinutých částech světa.
4. Evropské standardy v sociální oblasti. Úroveň minimálních mezd, sociálního a zdravotního zabezpečení, pracovního prostředí, bezpečnosti práce atd. daleko přesahuje tyto podmínky ve většině zemědělských zemí světa a ještě výrazněji je tomu u zemí produkujících cukr z cukrové třtiny.
5. Deformace světového trhu potravin a cukru zvláště. Ekonomové říkají, že nejlepší pro svět je volný trh – ten znamená rovnou soutěž, vede k alokaci výrob do nejlepších podmínek a k nejnižším cenám pro občana. Realita je však od této teorie velmi vzdálená. U cukru zvláště je produkce prakticky ve všech významnějších producentních zemích nějakým způsobem subvencována. Světová cena cukru není měřítkem kvality výrobců, je nižší, než jsou náklady na jeho výrobu (je to cukr přebytkový) a všichni výrobci dotují export z výrazně vyšších cen na domácích trzích.

Cukerní tržní řád je nedílnou součástí Společné zemědělské politiky. Vznikl v roce 1968, byl několikrát reformován a k poslední, nejpodstatnější reformě došlo v letech 2006 – 2008. Základními pravidly současného cukerního řádu jsou

- Celní ochrana produkce cukru v EU. Na dovoz cukru je uvaleno clo ve výši 419 EUR/t bílého cukru. Kvótu na bezcelní dovoz cukru do EU získaly chudé a rozvojové země v celkové výši 1300 000 t.
- Výrobní kvóty. Členskými zeměmi byly přiděleny národní výrobní kvóty. Tyto kvóty jsou v Česku státem přiděleny jednotlivým cukrovarnickým společnostem²¹.

²¹ Výrobní kvóty cukru v Česku, stav v létě 2010

Společnost	Cukrovary	Kvóta	%
Cukrovary a lihovary TTD a.s.	Dobruška, České Meziříčí	208716	56,0
Moravskoslezské cukrovary a.s.	Hrušovany, Opava	93973	25,2
Hanácká potravinářská společnost s.r.o.	Prosenice	25185	6,8
Cukrovar Vrbátky a.s.	Vrbátky	21989	5,9
Litovelská cukrovarna a.s.	Litovel	22597	6,1
Celkem		372459	100,0
Cukrovar Vrdu s.r.o.	Vrdu	10 484,3	3 000
Celkem		415 000,0	39 862

- Referenční cena cukru a minimální cena řepy. Referenční cena cukru je stanovena na 404,4 EUR/t, minimální cena řepy na 26,3 EUR/t řepy¹⁶ %. Nákupní cena řepy může být vyšší než minimální, pokud cukrovar prodá cukr za vyšší cenu než referenční. Výpočet této nákupní ceny je uveden v kupních smlouvách.

Při poslední reformě cukerního řádu došlo k podstatnému snížení cenu cukru i řepy a ke snížení produkce. Protože cena řepy se snížila o cca 40 %, je pěstitelům toto snížení kompenzováno t.zv oddělenou cukerní platbou (v této příručce to někde nazývám kompenzační platbou), která byla pro Česko stanovena na 13,8 EUR/t smluvní řepy v kampani 2005/2006.

Platnost současného cukerního řádu je stanovena nejméně do kampaně 2014/15 a tak cukrová řepa získává výjimečné postavení stabilní, plánovatelné komodity.

Cukerní řád EU je velmi rozsáhlý dokument, který bývá pro jednotlivé ročníky aktualizován. Podrobné informace o něm mají a pěstitelům předávají svzy pěstitelů cukrovky – www.spc.cz že smlouvu plní. Vyjednávání o podpoře pro pěstitele cukrovky je jedním z hlavních úkolů pěstitelských svazů

13. Udržitelnost řepářství a cukrovarnictví.

Je pěstování cukrové řepy a cukrovarnictví v Česku udržitelné? Tuhle otázku si musíme klást. Jde tu o analýzu rizik. Jde tu o to, abychom neinvestovali do beznadějného projektu. Jde tu o to, abychom pojmenovali rizika a snažili se je snížit. Rizika jsou ekonomická a environmentální. Ekonomická rizika – že pěstování cukrové řepy nebude přinášet zisk a nebude ochota podnikat v tomto směru a environmentální rizika – že nám společnost nedovolí takové podnikání, protože ho bude považovat za škodlivé.

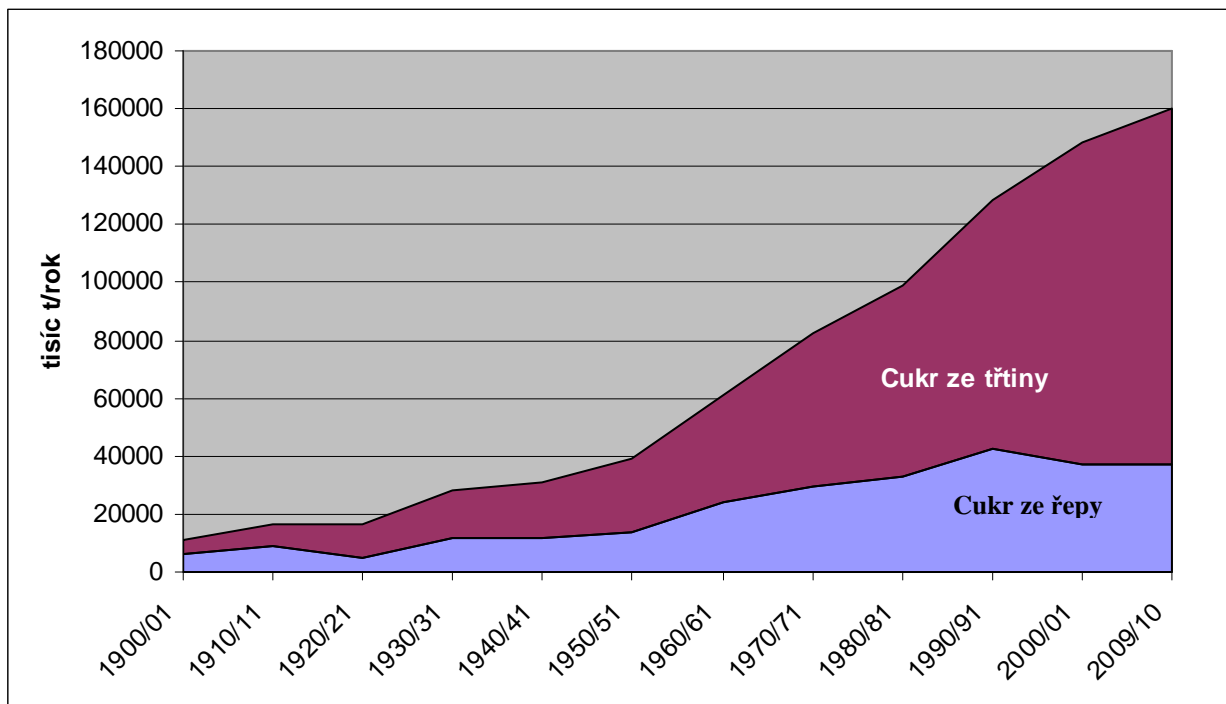
13.1. Problematika ekonomické udržitelnosti řepářství a cukrovarnictví. Jsou tu dvě úrovně: světová a evropská. Evropa (lépe Evropská Unie) má specifika, která jsem se snažil popsat v kapitole o cukerním řádu – a má v cukerním řádu mechanismus, jak odvětví cukrovka – cukr ochránit proti světové konkurenci. Téměř 80 % světové produkce cukru dnes pochází z cukrové třtiny – obrázek 5 – a výroba cukru ze třtiny je o cca 30 % levnější. Ekonomická udržitelnost řepného cukru je tedy jednoznačně závislá na celní ochraně jeho produkce a na společenském konsensu, na Společné zemědělské politice EU. V diskusích o reformě Společné zemědělské politiky po roce 2013 není právě reformovaný cukerní řád nijak napadán a zdá se, že by mohl do nové fáze přejít v současné podobě. Přispívá k tomu i skutečnost, že nárůsty produkce třtinového cukru zatím spolehlivě absorbují rozvíjející se asijské trhy.

Pro české řepářství a cukrovarnictví je daleko reálnějším úkolem udržet svou konkurenční schopnost uvnitř Evropské Unie. V průběhu nedávné reformy odvětví zaniklo nebo se výrazně zmenšilo v řadě zemí²² a zůstalo tam, kde jsou pro něj podmínky opravdu dobré. Musíme se srovnávat s Němci, Rakušany, s Beneluxem, s Francií. V těchto zemích dosahují vyšší výnosy, ceny vstupů jsou stejné (ve větších zemích díky větší konkurenci mezi dodavateli dokonce nižší), mají vyšší dotace. U nás platíme nižší pachtovné, nižší mzdy a máme mnohem větší výměru podniků i řepy v nich. Zatím se asi výhody jedněch a druhých vyrovnávají a cukrová řepa zůstává výhodnou komoditou obecně. Pokud však budou muset cukrovary prodávat cukr blízko referenční ceny 404 EUR/t (dnes cca 10 000 Kč/t) a nebudou moci za řepu platit víc než cenu minimální (26,3 EUR), přestane být řepa pro mnoho pěstitelů zajímavá. Konečně, s předstihem vzniká tato situace při pěstování řepy na bioetanol, kde je relativně liberální trh, nízká realizační cena a chybí polštář kompenzační platby. Současné výhody českých pěstitelů s výjimkou velké výměry jsou do budoucna vratké. Majitelé půdy budou vyvíjet tlak na zvýšení pachtovného, budou se zvyšovat mzdy a velmi pravděpodobně bude posilovat koruna vůči euru. Ekonomická udržitelnost českého

²² 5 zemí EU nepěstuje cukrovku (Irsko, Slovinsko, Lotyšsko, Portugalsko, Bulharsko), 5 zemí odevzdalo více než 50 % kvóty cukru (Maďarsko, Itálie, Španělsko, Řecko a Slovensko)

řepářství tak spočívá v nutnosti akceptovat podnikání jako permanentní konkurenční boj a v uvědoměném a systematickém posilování své konkurenční schopnosti. Pracovat na zvýšení výnosů a uplatnění naší největší výhody – velké výměry. Velká výměra by měla s sebou nést vysokou produktivitu práce a nízké nepřímé náklady.

Obrázek 5: Světová produkce cukru a jeho podíl ze třtiny a cukrové řepy



13.2. Ekologie – bilance energie, emise CO₂, rezidua pesticidů

Parametry této udržitelnosti jsou bilance oxidu uhličitého, bilance vody a bilance „chemie“, tj. schopnost dosahovat vysokých výnosů při stále přísnějších požadavcích na snižování přípravků na ochranu rostlin, hnojiv apod. Ve srovnání se třtinou je bilance CO₂ podobná, spotřeba vody je výrazně nižší. Přísné standardy EU na pesticidy a další chemii a jejich dodržování budou rozhodující konkurenční výhodou vůči třtině a rozhodujícím faktorem udržitelnosti produkce řepného cukru v Evropě. Mnoho však bylo už uděláno: Klesla spotřeba hnojiv, chemie, nafty, spotřeba energie v cukrovarech klesla od roku 1990 o 60 %, emise CO₂ o 40 % - tabulka 29. Přesto se stále objevují výtky, že „při výrobě zelené energie se víc energie spotřebuje než vyrobí“, že „emise CO₂ u bioetanolu jsou vyšší než u fosilních paliv“ apod. Autoři těchto propočtů zpravidla vycházejí z 20 let starých údajů o výnosech a technologických vstupech. Současný stav je zachycen v tabulce 30.

Pokud do výpočtových modelů spotřeby a výroby energie dosadíme současné hodnoty výnosů a technologických vstupů, zjistíme, že spotřeba energie na výrobu cukrové řepy na poli je hluboko pod 10 % energie obsažené v zemědělském produktu – v řepě. U řepy se daleko větší podíl energie vkládá do jejího dalšího zpracování – v cukrovaru nebo v lihovaru. Vzhledem k velikým technologickým vylepšením v posledních dvaceti letech se však i tyto energetické náklady výrazně snížily a „výnos“ energie v případě cukru je přibližně 1,3 násobek energie vložené, v případě bioetanolu je to 1,7 násobek. V případě užití bioetanolu k pohonu automobilů (ať už jako příměs do benzínu nebo ve vysokoprocentním palivu E85) se emise CO₂ snižují o cca 60 %. Obecná bilance CO₂ v cukrovarnictví je pozitivní, udává se přibližně hodnota 0,6 g CO₂ ekv./g cukru.

Přes velkou práci, která byla v odvětví ve prospěch životního prostředí udělána zůstává tato oblast nadále zásadním impulsem pro technologické inovace. Dál bude tlak na omezování reziduí pesticidů v našich produktech a tudíž na hledání cest jak snižovat jejich dávky. Dál bude tlak na snižování energetických vkladů a na snižování emisí CO₂. Bude však také na všech kvalifikovaných zemědělcích, aby hájili skutečný stav, uměli argumentovat a oponovali účelově vytvořeným bilancím a zjednodušeným výkladům.

Tabulka 29: Technologické parametry důležité pro ochranu životního prostředí

Důležité technologické vstupy	1980	2008
Spotřeba dusíkatých hnojiv kg/ha N	200	70
Spotřeba herbicidů kg/ha	12	6
Spotřeba insekticidů kg/ha	2	0,1
Spotřeba nafty l/ha	280	100
Spotřeba energie v cukrovaru kWh/t řepy	1200	300

Tabulka 30: Bilance energie při výrobě a zpracování cukrové řepy

Spotřeba energie na řepu (předpoklad: 70 t/ha řepy)	Spotřeba/ha, t	MJ/kg, l, kWh	MJ/ha
Hnojení N kg/ha	70	56,9	3983
Hnojení P kg/ha	10	9,3	93
Hnojení K kg/ha	20	7	140
Hnojení Ca, Mg kg/ha	220	0,12	24
Herbicidey l/ha	8	356	2848
Fungicidey, insekticidey l/ha	1,15	358	54
Nafta na technologické operace l/ha	100	49,4	4942
Elektřina kWh/ha	90	3,6	324
Doprava řepy ke zpracování – nafta l/ha	90	49,4	4447
Ostatní			4000
Zemědělství celkem			21211
Cukrovar – přímá energie kWh/t	300	3,6	75600
Cukrovar – ostatní kWh/t	100	3,6	25200
Lihovar – MJ/m ³	10500		73500
Zemědělství + cukrovar			122011
Zemědělství + lihovar			96711
Produkcce energie			
Spalné teplo řepy 70 t		4200 MJ/t	294000
Spalné teplo cukru 9850 kg /ha		15,7 MJ/kg	154739
Energie bioetanolu 7000 l/ha		23,4 MJ/l	165900

14. Nové možnosti a výzvy

14.1. Genové techniky. Možnosti konvenčního šlechtění jsou omezené. Mohou se zde používat jako genové zdroje pouze ty rostliny, které lze vzájemně křížit. Mutace, které jsou základem evoluce života na zemi jsou příliš vzácné, aby pomohly šlechtění v přiměřeném čase. Mnohé potřeby současného zemědělství, jako například rezistence k chorobám jsou proto konvenčním šlechtěním buď zcela nedosažitelné nebo jen velmi obtížně řešitelné. Genové techniky poskytují šanci rozhodujícím způsobem rozšířit přirozenou proměnlivost a cíleně přenášet na šlechtěné rostliny žádoucí vlastnosti. Mohou být přitom využívány geny nejen stejného druhu, nýbrž i jiných druhů a i velmi vzdálených organismů (hub, bakterií, virů)²³. Vzniká tak šance na zvýšení výnosů omezením ztrát vlivem plevelů a škůdců, na redukci používání přípravků na ochranu rostlin, na omezení mykotoxinů v produktech a sumárně na výrazné zlepšení efektivity zemědělství. U cukrové řepy je nejznámější aplikací vyšlechtění řepy odolné ke glyphosátu a veliká zjednodušení herbicidní ochrany. Tato řepa se velmi rychle prosadila v USA – obrázek XX. Dalšími projekty u cukrovky jsou rezistence k houbovým chorobám, zlepšení rezistence k rizománii a ozimá řepa umožňující skokové zvýšení výnosů a prodloužení cukrovarských kampaní.

Problémem genových technik je jejich akceptance ze strany laické veřejnosti. Příklady negativních doprovodných efektů vědeckých objevů jako byla jaderná energie či zavedení biocidů a obecný problém koexistence civilizace a přírody vyvolaly nedůvěru k novým technologiím v přírodě. V případě genových technik a cukrové řepy zvláště nemá tato nedůvěra významný racionální základ. Norman Borlaug, šlechtitel a nositel Nobelovy ceny: „Matka příroda pracuje genovou technikou ... Není nic nepřirodního na přenosu genů mezi různými biologickými jednotkami. Po deseti letech komerčního pěstování geneticky změněných rostlin nebyl prokázán žádný případ škody, kterou by tato technologie způsobila. To je podivuhodný rekord na poli bezpečnosti speciálně u nové technologie“. A konkrétně k cukrové řepě: „Sugar is the same“ – cukr je stejný (= sacharóza z geneticky modifikované i z konvenční řepy je stále jen sacharóza a její odmítání na základě šlechtitelského původu nemá racionální důvod).

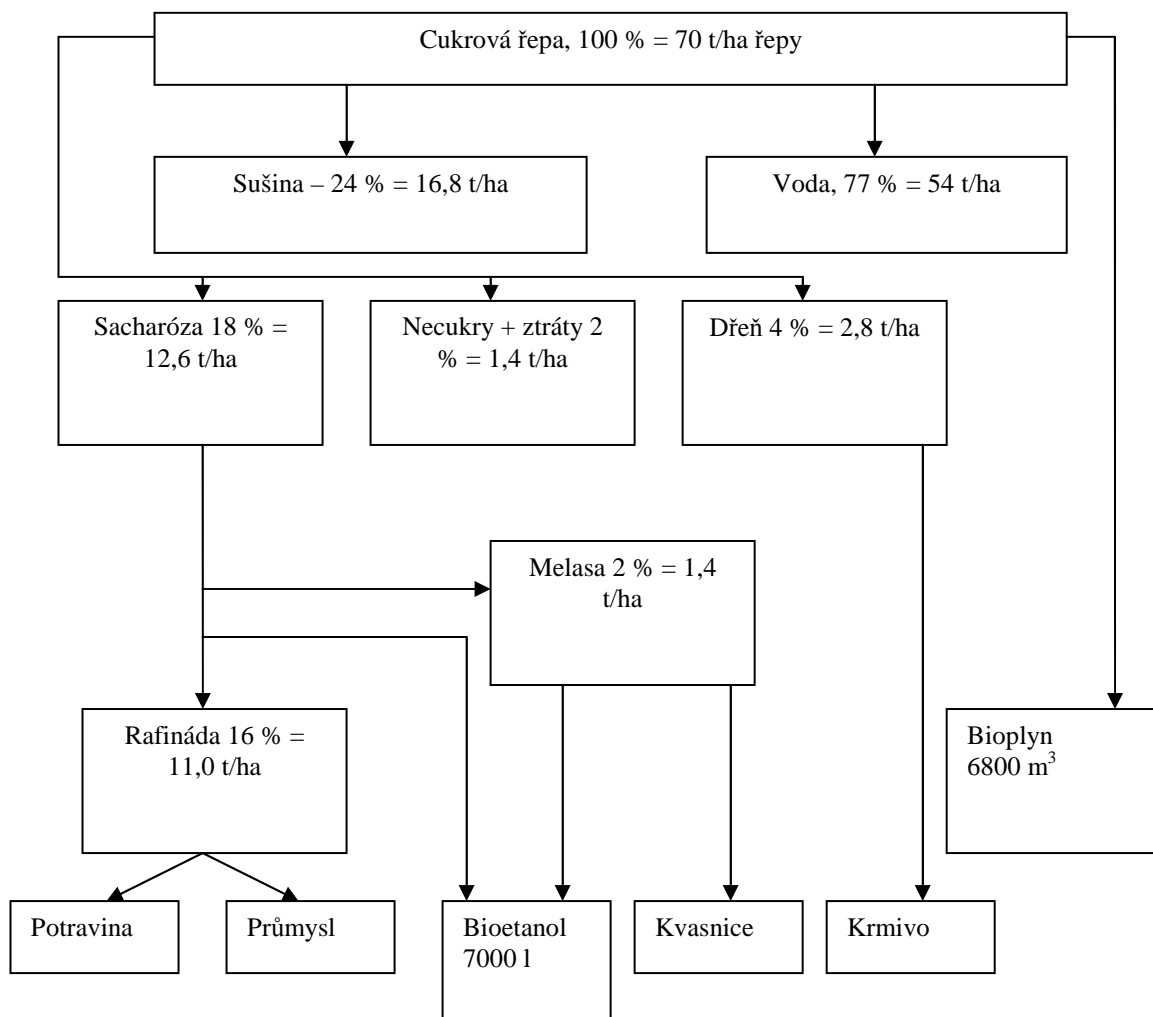
Genové techniky slibují velké naděje a možnosti do budoucnosti. Pro jejich legalizaci bude ovšem rozhodující získání důvěry veřejnosti k bezpečnostním mechanismům v našem zemědělství a k transparentnosti výzkumu, šlechtění i produkce. Genové techniky jako veliký nástroj pokroku jsou tak v rukou zemědělců a opravdu dobré zemědělské praxe.

14.2. Nové alternativy využití cukrové řepy – bioplyn

Pokrytí lidských potřeb energie je dnes jedním z nejčastějších témat diskusí. Všechny energetické zdroje – uhlí, ropa, plyn, jádro, obnovitelné zdroje – mají své zastánce i odpůrce a sofistikované argumentace pro i proti. Kompromisním výstupem z těchto diskusí je koncepce energetického mixu všech dostupných zdrojů. V něm by podíl obnovitelné energie mohl dosáhnout 10 – 20 %. Z cukrové řepy se už dělá etanol a další možností je bioplyn. Tyto alternativy využití řepy a množství jednotlivých produktů ukazuje schéma na obrázku 6. Prvním argumentem pro energetické využití cukrové řepy je její výkonnost, která značně převyšuje jiné plodiny našeho klimatického pásma. Přesto se pro výrobu bioplynu zatím cukrovka jako substrát využívá jen v málo stanicích. V důsledku reformy cukerního řádu a změn na komoditních trzích se však dnes cukrovce dostává více pozornosti mezi substráty pro bioplyn a jako partneru pro směsi s kukuřicí. V neposlední řadě je to také možnost dosáhnout zařazením cukrovky vyššího podílu plochy pro

²³ Překračování hranic mezi biologickými druhy není lidským výmyslem, je to přirozená součást evoluce, kterou lze doložit v historii posledních 8000 let. Překročením mezidruhových hranic bylo ve 20. století vyšlechtění Tritikale. Přibližně dvě třetiny dnešních pšenic jsou vybaveny transgenní rezistencí k padlí, která do nich byla zakomponována dávno před objevem genových technik.

Obrázek 6: Schéma možností využití cukrové řepy



bioplyn v osevním postupu. Stále více provozovatelů bioplynových stanic využívá příznivé vlastnosti řepy pro fermentaci. Podle našich znalostí je to už přibližně 200 bioplynek v Německu a trend je silně rostoucí. Potom, co jsou už dnes k dispozici praktické zkušenosti, bude poptávka po cukrovce jako doplňkového substrátu v bioplynových stanicích stále větší. Výnosový potenciál cukrovky pro výrobu bioplynu ukazuje tabulka 31.

Tabulka 31: Hektarové výnosy bioplynu u různých polních plodin (Mann, LBB Göttingen, Kuratoriumstagung Baunatal 2008)

Substrát	Výnos t/ha	m ³ metanu /t sušiny	m ³ metanu /ha	kWh/ha brutto	kWh/ha netto	Relativně %
Obilí	8	426	2 749	26 669	9 601	50
Kukuřice	60	325	5 496	53 307	19 191	100
Řepa	70	442	6 757	65 539	23 594	123
Chrást	42	324	1 306	12 672	4 562	24
Řepa + chrást	112	417	8 063	78 210	28 156	147

Sušina cukrové řepy sestává zhruba z 94 % z přímo fermentovatelných glycidů. Cukr je v této souvislosti velmi efektivní formou ukládání energie. Rozhodující je tu rychlá zpětná přeměna na „energií“. Také zbývající podíl biomasy – řepná dřevina – je výborně fermentovatelná. Také se v bioplynce rychle rozkládá, protože neobsahuje žádnou lignocelulózu (zdřevnatělé nosné struktury). Toto vše rezultuje ve vyšší energetický výkon řepy oproti kukuřičné siláži. Velmi výhodné jsou potom směsi kukuřice a řepy, kde se zvýšení výtěžnosti dnes v praxi pohybuje od plus 10 do plus 30 % v závislosti na stanovišti a technologii.

Bolestí dnešního zemědělství v nížinách je veliký úbytek skotu, krmných plodin, vysoký podíl obilnin a nízká diverzifikace rostlinné produkce. Plocha cukrové řepy, jako jedné z mála přežívajících širokolistých plodin, klesla na třetinu stavu před 20 lety. Domnívám se, že tato podoba zemědělství není dlouhodobě udržitelná, že je spojena s poklesem úrodnosti půd i s poklesem krajinné hodnoty zemědělského prostoru. Na druhé straně není možno kalkulovat s návratem skotu, protože na tuto produkci není odbyt. Produkce bioplynu ze směsí kukuřice a řepy by mohla být jedním ze řešení této situace.