

Zkušenosti s herbicidy a dvouděložnými plevely v cukrové řepě

Jaromír Chochola, Klára Pavlů, Řepařský institut spol. s r.o., Semčice

Úvod

Herbicidy jsou dnes (v Česku) největší nákladovou položkou v technologii pěstování cukrové řepy a úspěšná likvidace plevelů je nejvýznamnějším výnosovým faktorem. Přesto jsou jen velmi vzácně předmětem odborných prací. Je to proto, že tato oblast je považovaná za doménu chemických firem a firemního poradenství. Je to ale také proto, že herbicidní technologie je chápána velmi zúženě jen jako problematika účinnosti jednotlivých herbicidních přípravků na plevelné druhy. Žádný z výrobců herbicidů ovšem dnes nedisponuje celou paletou účinných látek a neřeší tedy herbicidní ochranu cukrové řepy jako celek, řeší primárně použití svých přípravků. Někdo by měl provést syntézu – jak racionálně kombinovat přípravky od různých firem, jak načasovat herbicidní aplikace, jak je to s ekonomikou herbicidní technologie, s paletou různých „pomocných látek“ atd. K poznání, že chybí syntéza, jsme se dopracovali postupně. V průběhu posledních 12 let jsme provedli stovky pokusů s herbicidy. Cílem pokusů bylo zpravidla získat velmi specifické odpovědi po účinnosti jisté látky ve srovnání s jinou. Postupně jsme si uvědomovali, že tyto pokusy zdaleka nepostihují šíři problematiky, že je potřeba zkoumat i technologické a ekonomické aspekty. Získali jsme mnoho prakticky použitelných poznatků a zkušeností. Nešlo však o předem naplánovaný výzkum, spíše se jedná o vedlejší produkt komerční pokusnické činnosti, míra exaktnosti získání nesplňuje vždy standardní kritéria a tato práce není vědeckou prací. Přesto pokládáme za důležité sdělit získané poznatky, vzhledem k potřebě výše naznačené syntézy a vzhledem k potřebám pěstitelů cukrové řepy.

Metodika

Všechny experimentální výsledky, na které se v dalších částech odvoláváme byly získány v přesných polních pokusech.

Pokusné lokality: V letech 2001 – 2008 jsme pracovali na 3 lokalitách – Straškov (u Roudnice nad Labem), Bezno u Mladé Boleslavi a Všestary u Hradce Králové. V letech 2009 – 2011 k těmto lokalitám přibýly Vyšehořovice (Praha Východ), Sloveč (Městec Králové) a Bylany (Chrudim). Stručná charakteristika:

	Straškov	Bezno	Vyšehořovice	Sloveč	Bylany	Všestary
N.m.výška	170	280	190	220	245	285
Půda typ	ČM	HM	HM	RA	HM	HM
Půda druh	těžká	střední	střední	těžká	střední	střední
Pr.teplota*	8,5	8,7	9,4	8,7	9,2	9,2
Pr. srážky*	456	579	447	550	570	570
*Dlouhodobý průměr/suma za léta 1961 – 1990						

Uspořádání pokusů: Pokusná parcela ošetřovaná 2,7 x 9,4 m, hodnocená plocha 2,7 x 7,4 = 20 m², 6 řádků cukrové řepy v délce 7,4 m, jednoceno na 180 – 200 rostlin/parcelu, každá varianta vždy 4 znáhodněná opakování,

Herbicidní ošetření: postřiky byly provedeny speciálním parcelovým postřikovačem, kde zdrojem tlaku byl stlačený vzduch a tlak byl přesně nastaven regulačním ventilem na 3,5 baru. Postřiková kapalina byla připravena vždy bezprostředně před postřikem dané parcely. Při

postřicích byly dodrženy příslušné požadavky na podmínky (postřik herbicidy pozdě večer resp. brzo ráno, vítr do 3m/s, dávka vody 200 l/ha

Hodnocení účinnosti herbicidů: V letech 2001 – 2004 podle snížení počtu plevelů na ošetřené parcele vůči neošetřené kontrole, od roku 2005 podle pokryvnosti plevelného druhu. V této práci uvádíme vždy konečné hodnocení účinnosti v období nejsilnějšího konkurenčního působení plevelů – v polovině července.

Skližeň - Pokusy byly sklizeny (ořezány a vyorány) třířádkovým sklízěčem, celá sklizeň parcely byla vyprána a zvážena. Následovalo rozřezání celé sklizně na řepné pile, odběr řepné kaše a její zmrazení pro pozdější stanovení cukernatosti. Výnosy jsou uvedeny vždy jako výnos polarizačního cukru.

Výsledky, zkušenosti, pozorování, vlastní úvahy

1. Vliv zaplevelení cukrové řepy na výnos

Plevele konkurují cukrové řepě a snižují její výnos. V našich pokusech jsme hodnotili zaplevelení herbicidy neošetřených kontrol a účinnost herbicidů na plevele zejména odhadem pokryvnosti plevelů. Tento odhad byl prováděn vždy po ukončení herbicidních zásahů (na přelomu května a června) a v polovině července, v době intenzivního růstu cukrové řepy. Červencové zaplevelení bereme za finální měřítko účinnosti dané herbicidní varianty a za měřítko konkurenčního vlivu na cukrovou řepu. Zjišťovali jsme tedy vztah mezi touto pokryvností plevelů a relativním výnosem polarizačního cukru (=výnos zaplevelené parcely/průměrný výnos nezaplevelených parcel*100). Zjištěný vztah je na obrázku 1. Výnos s pokryvností plevelů lineárně klesá a tento vztah je velmi těsný (korelační koeficient $r^2=0,96^{**}$), s každým procentem pokryvnosti plevelů klesá výnos o 0,8 %. Pokryvnosti plevelů vyšší než 20 % byly zjištěny výlučně na herbicidy neošetřených kontrolách. Výnos i při stoprocentní pokryvnosti plevelů je nenulový, je to však hodnota velmi teoretická, zjiřitelná pouze při pokusnické sklizni. Při praktické sklizni jsou velmi malé řepy (do 200 g) neskliditelné a vzhledem k příměsi zbytků plevelů dále nezpracovatelné.

Vztah na obrázku 1 nepostihuje rozdíly mezi plevelnými druhy. Při velkém počtu pokusů a pokusných lokalit se na zaplevelení podílela většina plevelů běžných pro českou řepářskou oblast, na vyšším (pokryvnost vyšší než 20 %) červencovém zaplevelení se však podílely pouze merlíky, rdesna, laskavce, heřmánky a ježatka. Pouze merlíky, rdesna a (vzácně) heřmánky dosáhly stoprocentní pokryvnosti a představují tedy plevele s nejvyšší konkurenční schopností. Při vyšším zaplevelení těmito druhy byla potlačena jak řepa, tak i ostatní plevele. Merlíky, rdesna, laskavce, heřmánky a ježatka představují tedy také absolutní prioritu při volbě herbicidní kombinace.

2. Vliv herbicidů na cukrovou řepu

Herbicidní přípravky různými mechanismy potlačují plevele, měly by však být selektivní k (v našem případě) cukrové řepě, tj. neměly by ji poškozovat. Selektivita se zkouší tak, že na ošetřené i neošetřené parcele se pletím odstraní všechny plevele, pozorují se případné fyto toxické příznaky na ošetřené řepě, rychlost růstu a posléze se stanoví výnos. Je tedy „odfiltrována“ účinnost na plevele a měří se pouze „účinnost“ na řepu. Takovému zkoušení je podroben každý přípravek před jeho registrací. My jsme takové pokusy prováděli v letech 2005 – 2008 nikoliv s jednotlivými přípravky, nýbrž s různými prakticky doporučovanými kombinacemi přípravků. Vždy šlo o dávky při spodní hranici registrovaného dávkování a snažili jsme se pečlivě dodržovat aplikační podmínky (teplota, vítr, trysky, dávka vody atd.). Cílem bylo posoudit selektivitu běžně používaných herbicidních kombinací při dodržení

aplikačních pravidel. V těchto pokusech jsme nikdy nezaznamenali specifické morfologické příznaky fytotoxicity na řepě, v několika případech bylo však patrné jisté zpoždění v růstu. Po ukončení herbicidních aplikací koncem května se toto zpomalení růstu rychle vyrovnávalo a v polovině června už zpravidla nebylo patrné. Rozhodující pro posouzení selektivity je ovšem výnos. Na obrázku 2 jsou znázorněny výsledky 24 pokusů v nichž byl stanoven relativní výnos polarizačního cukru ošetřených parcel (=výnos ošetřených parcel/ výnos neošetřených parcel*100). U ošetřených parcel se jedná vždy o průměrný výnos 4 – 6 různých herbicidních kombinací zkoušených v daném pokusu.

Výnos herbicidy ošetřených parcel kolísá od 90 do 103 % v relaci na parcely neošetřené. Většina ošetřených parcel zůstává pod úrovní neošetřených, vyšší výnos u ošetřených byl zjištěn v 7 případech z 24. V průměru této pokusné série dosáhl výnos ošetřených parcel 98,0 % výnosu parcel neošetřených. Herbicidní ošetření i při velmi pečlivém provedení tedy mírně snižuje výnos polarizačního cukru. Toto konstatování samozřejmě nijak nesnižuje úlohu herbicidní ochrany – fatální vliv absence nebo nedokonalosti herbicidní ochrany a zaplevelení na výnosy cukrové řepy byl dokumentován v předchozím oddíle.

Selektivita běžných herbicidních kombinací k cukrové řepě tedy není absolutní a k jejímu snížení nepochybně dochází při zvýšení dávek a při nedodržení aplikačních pravidel. V těchto případech se u některých herbicidních látek projevují i specifické morfologické příznaky fytotoxicity (lžicovitý tvar listových čepelí u clopyralidu, erektoidní postavení listů a nekrózy špiček u desmediphamu), několikátýdenní růstové deprese a tyto příznaky se velmi pravděpodobně projeví v mnohem větším snížení výnosu než výše zmíněná 2 %. Chyby v herbicidní technologii vedoucí často k „záchranným“ aplikacím a ke zvyšování dávek nejsou tedy určitě zanedbatelným negativním výnosovým faktorem

3. Herbicidní účinné látky.

Účinnost v popisech herbicidních přípravků je zpravidla hrubý, kvalitativní údaj („dobrá“, „malá“, „žádná“), závisící na mnoha vedlejších podmínkách (dávka přípravku, velikost a kondice testovaných rostlin, přítomnost smáčedel, olejů a jiných pomocných látek). Prvotní údaje o účinnosti herbicidů na plevelné druhy pocházejí od jejich výrobců a v průběhu komerčního „života“ přípravku se jeho popis postupně zdokonaluje na základě zkušeností uživatelů. Výrobci herbicidů mají samozřejmě eminentní zájem, aby jejich údaje o účinnosti byly spolehlivé – to je součástí konkurenční pozice přípravku. Výrobci tedy deklarují účinnost přípravku, ale ten u nejpoužívanějších přípravků obsahuje jen vzácně jedinou účinnou herbicidní látku, častěji kombinuje dvě, tři i čtyři s cílem zasáhnout širší spektrum plevelů a zvýšit jeho komerční hodnotu. Pro uživatele – pěstitele cukrové řepy z toho vyplývá opačný problém: často nakupuje v přípravku i herbicidní látky, které při svém plevelném spektru nepotřebuje. Výrobci nadto deklarují kombinaci herbicidních látek jako zvláštní kvalitu přípravku a prodávají kombinované přípravky za vyšší cenu. Racionální herbicidní technologie by ovšem jak s ohledem na hospodárnost tak na životní prostředí měla vycházet z cíleného používání právě těch a jen těch herbicidních látek, které jsou na daném pozemku a v daném termínu právě potřeba. Proto pokládáme za velmi potřebné sestavit tabulku účinnosti jednotlivých herbicidních látek na jednotlivé plevelné druhy. Dnes jsou v Česku na dvouděložné plevele registrovány herbicidní přípravky obsahující 11 účinných látek, v řepě se ve významnější míře vyskytuje asi 25 plevelných druhů. Tabulka účinnosti tedy má více než 250 pozic. Dovolili jsme si sestavit tuto tabulku (tabulka 1), zdůrazňujeme ještě jednou, že to je kompilace z mnoha dostupných pramenů, zejména porovnávání údajů o účinnosti různých přípravků od různých firem, využili jsme doporučení k hubení plevelných druhů od německých, francouzských a rakouských poradenských institucí i některé vlastní zkušenosti a výsledky. Účinnost herbicidních látek v tabulce 1 se vztahuje na uvedené rozpětí dávek a na plevele ve fázi děložních listů, maximálně prvního páru pravých listů. V tabulce nejsou

uvedeny speciální graminicidy, protože o jejich účinnosti na plevelné trávy zpravidla nejsou pochyby a naopak, účinnost na dvouděložné plevele je bezvýznamná.

4. Kombinování herbicidních látek

Z tabulky 1 je zřejmé, že žádná současná herbicidní látka není univerzální, nepostihuje celé plevelné spektrum, a že téměř vždy je potřeba účinné látky kombinovat. Jak vyplynulo ze zkoumání vlivu plevelů na výnos – oddíl 1 – největší konkurenční schopnost vůči cukrové řepě mají v našich podmínkách merlíky, rdesna, laskavce a heřmánky. Proto také jsou nepoužívanějšími látkami phenmedipham, desmedipham, etofumesát a metamitron a výrobci herbicidů je často kombinují do obchodních přípravků. Tovární kombinace velmi usnadňuje práci zemědělci, zmenšuje pravděpodobnost chyb, nastavuje však pevný výběr a poměr účinných látek, který na konkrétním poli nemusí vždy vyhovovat, kombinace může obsahovat některé látky málo nebo naopak, zbytečně mnoho. Velmi důležitá je proto dostupnost vzájemně mísitelných herbicidů obsahujících jedinou účinnou látku a možnost vytvářet ad hoc herbicidní kombinaci v nádrži postřikovače (tank mix). Kvalifikovaní a zkušení agronomové mohou touto cestou dosáhnout lepší účinnosti a současně snížit náklady na herbicidy. Bohužel, v současné době (v roce 2012) není v Česku dostupný jednosložkový herbicid s důležitou látkou desmedipham a tato skutečnost komplikuje cílené herbicidní zásahy na polích s větším výskytem laskavců.

Z čistě agronomického hlediska závisí kombinace herbicidních látek pro místně a časově daný případ na plevelném spektru a na selektivitě herbicidních látek vůči řepě v aktuální velikosti a kondici. Plevelné spektrum se mění nejen od pozemku k pozemku, nýbrž i v čase - od počátku dubna do počátku června, kdy začíná být řepa vzhledem k listovému zápoji vůči většině plevelů konkurenceschopná. Současně se řepou vzcházejí merlíky, heřmánky, o málo později rdesna, se značným zpožděním pak laskavce a ježatka. Herbicidní kombinace by se této dynamice měla přizpůsobovat. Rozdíly v selektivitě herbicidních látek vůči řepě velmi omezují využitelnost některých látek v prvních postřicích na počátku vegetace. V prvním postřiku je problematické využití dimethenamidu, clopyralidu, lenacilu, desmediphamu, chloridazonu, triflusuľfuronu.

Na základě těchto úvah jsme sestavili tabulku 2 jako hrubé vodítko pro cílené kombinování herbicidních látek resp. jednosložkových herbicidů podle dynamiky vzcházení plevelů.

Z tabulky opět vyplývá, že nejnebezpečnějším plevellem pro cukrovou řepu v Česku jsou merlíky – jak pro velkou konkurenční schopnost tak pro dlouhé období vzcházení. Z tabulky vyplývá, že např. při prvních postřicích není racionální aplikace desmediphamu a naopak, na konci období není zcela zdůvodněná aplikace etofumesátu. Slabinou tabulky je samozřejmě pevná časová osa. V ročnících s teplým jarem se vše může posunout k rannějším termínům a naopak. Toto obecné a velmi hrubé schéma je použitelné pouze s současným posuzováním aktuálního stavu na poli.

5. Dělené aplikace, časování aplikace herbicidů

Herbicidní technologie u cukrové řepy se vyvíjela s postupným objevováním herbicidních látek od 60. let (v Česku od 80. let) od jednorázových aplikací vysokých dávek herbicidů k děleným (opakovaným) aplikacím menších dávek na menší plevele. Na konci 80. let byl zaveden tzv. Betanal Systém, založený na třech postemergentních aplikacích herbicidů. Tento systém představoval veliký pokrok, snížila se podstatně fytotoxicita vůči řepě a zvýšila se účinnost na plevele. Trojí aplikace herbicidů ovšem ve své době znamenala enormní zvýšení nároků na kapacitu postřikovačů. I schéma trojí aplikace se však dnes postupně rozvolňuje, protože je nutno operativně reagovat na situaci na poli. Při některé aplikaci se nepodaří plevele zničit (nízká dávka či účinnost herbicidů, déšť smyl herbicid z listů ...) a aplikaci je nutno s krátkým časovým odstupem opakovat. Chladné a suché počasí v květnu s sebou nese

pomalý růst řepy, opožděné uzavření porostu a s tím i provedení čtvrtého resp. dalšího postemergentního postřiku. Naopak, na velmi čistých polích lze někdy vystačit se dvěma aplikacemi. Z toho vyplývá, že při herbicidní technologii realizované postupně podle vývoje na daném poli má dnes schematicky určený počet aplikací stále menší význam.

Pro rozhodnutí o aplikaci herbicidů má zásadní význam velikost plevelů. Existuje obecná shoda, že plevelé ve fázi děložních listů jsou vůči herbicidním látkám nejcitlivější a s růstem pravých listů se citlivost rychle snižuje. Podle našich zkušeností trvá tato fáze (od vzejití do základu pravých listů) u většiny běžných plevelných druhů 7 – 10 dnů a tato doba tedy vymezuje ideální odstup mezi herbicidními aplikacemi. Samozřejmě, za sucha se zpomaluje vzcházení nových plevelů, v chladném počasí je pomalejší růst a odstup může být větší. Naopak, např. laskavce nebo opletky v teplém počasí rostou velmi rychle a odstup je třeba volit na spodní hranici výše uvedeného rozpětí. Cukrová řepa se dnes v Česku seje na přelomu března a dubna, spolu s prvními plevely po cca 10 dnech vzchází a konkurenční vůči plevelům se stává při zakrytí řádků, zpravidla mezi 5. a 10. červnem. Po tuto dobu, od cca 10. dubna do konce května, tj. cca 50 dnů je potřeba plevelé ničit herbicidy. Při respektování výše odvozeného ideálního odstupu může tedy vzniknout potřeba 5 – 6 postemergentních herbicidních aplikací.

Úvaha o tom, že zlepšení účinnosti herbicidů v první řadě spočívá v jejich aplikaci na plevelé v nejcitlivější fázi a že tomuto pravidlu je třeba podřídit časování jednotlivých aplikací, bez ohledu na stávající formalizovaný systém, se stala základem pro náš výzkum „častých nižších dávek herbicidů“. V letech 2001 – 2011 jsme na 3 – 6 lokalitách v každém ročníku, na téměř 2000 pokusných parcelách aplikovali herbicidy bez vazby na systém 3 postemergentních aplikací, vždy se snahou zasáhnout plevelé nejpozději na počátku fáze prvního páru pravých listů. Odstup mezi herbicidními aplikacemi byl v několika případech pouze 6 dnů, jinak byl u prvních postřiků zpravidla 7 – 8 dnů a v průběhu května se prodlužoval až na 10 – 14 dnů. Vyskytly se ovšem i odstupy kolem 20 dnů – za suchého počasí a na málo zaplevelených polích. V tabulce 3 je přehled, kolik aplikací bylo při uplatnění výše popsáno rozhodovacího kritéria provedeno. Ve 42 pokusech bylo provedeno 174 aplikací a průměrný počet potřebných aplikací na lokalitě v jednom ročníku byl 4,1. Pokud tedy změním způsob rozhodování a z explicitního předpokladu 3 postemergentních aplikací přejdeme na rozhodování případ od případu podle citlivosti plevelů, zvýší se počet aplikací, zvýší se potřeba kapacity postřikovačů a zvýší se provozní náklady na herbicidní technologii. Za tuto cenu očekáváme na druhé straně zvýšení účinnosti herbicidů resp. možnost snížení aktuální dávky, snížení herbicidního stresu u řepy a větší flexibilitu při sestavování herbicidní kombinace.

Efekty častějších aplikací oproti trojí aplikaci herbicidů jsme ověřovali už v letech 2001 – 2004 na třech lokalitách. Podstatné výsledky těchto pokusů jsou v tabulce 4. Je zřejmé, že při častějších aplikacích se skutečně zlepšovala účinnost a v konečném výsledku byl dosažen i vyšší výnos. Zvýšení výnosu ovšem je kombinací dvou vlivů: snížení herbicidního stresu a nižšího zbytkového zaplevelení (z údajů o účinnosti vyplývá, že zejména na parcelách s trojí aplikací zůstávalo určité zbytkové zaplevelení). Pro nás byly tyto výsledky potvrzením výše popsaných úvah a v další práci od roku 2005 jsme upustili od a priori trojnásobné aplikace herbicidů

6. Dávky herbicidních látek, pomocné látky, formulace přípravků.

Dávky herbicidů jsou v zásadě dány jejich registrací, ta zpravidla udává určité rozpětí, které v registračním řízení osvědčilo dobrou účinnost na plevelé a dobrou selektivitu vůči (v našem případě) cukrové řepě. V některých případech je s ohledem na reziduální působení definováno maximální množství herbicidní látky, které smí přijít na pozemek za rok resp. za osevní sled. U nejvíce používaných herbicidů – kombinací phenmediphamu a etofumesatu – nabízejí výrobci

řadu produktů s rozdílnými obsahy herbicidních látek. Nápadné jsou velké rozdíly v doporučených dávkách v přepočtu na účinné složky. U herbicidu Betanal Expert se v doporučené dávce 1 l/ha aplikuje 91 g phenmediphamu, 71 g desmediphamu a 112 g etofumesatu a celkové množství za sezónu by mělo být 3 – 3,5 násobkem těchto množství. Podobné to bude u nového přípravku Betanal maxxPro. U herbicidu Power Twin je doporučená dávka 1 – 2 l/ha a na stejné plevele se v ní aplikuje 200 – 400 g phenmediphamu a 200 – 400 g etofumesatu, celková dávka při opakované aplikaci může dosáhnout 1000 g phenmediphamu a 1000 g etofumesatu. Z toho je zřejmé, že účinnost herbicidních látek se v jednotlivých produktech diametrálně liší. Rozdíly jsou zdůvodňovány „formulací“ přípravku, rozpouštědly a pomocnými látkami. Formulace přípravku a pomocné látky mají zajišťovat stabilitu postřikové jíchy, zlepšovat či urychlovat vstup do rostlin. Formulace a dávkování přípravků je samozřejmě věcí registrace a dodavatelských firem. Pro pěstitele jsou ovšem zajímavé pomocné látky, které by mohly zvýšit účinnost jednoduchých herbicidů. V zahraničí, zejména ve Francii, je v pěstitelské praxi velmi rozšířeno používání jednosložkových herbicidů, jejich kombinování podle plevelů na lokalitě a přidávání oleju do postřikové kapaliny pro zvýšení účinnosti. Olej snižuje povrchové napětí a zvětšuje styčnou plochu kapky postřiku s listem a pravděpodobně i urychluje pronikání kapaliny do nitra listů. Zkoušeli jsme proto v ročníku 2006 na třech lokalitách přídavek oleje k tank-mixu jednosložkových herbicidů a srovnávali účinnost s továrním produktem s olejovou formulací – tabulka 5. Přídavek oleje zlepšil účinnost herbicidní kombinace a velmi ji přiblížil účinnosti továrního produktu. Malé, statisticky nevýznamné rozdíly ve výnosu ukazují, že přídavek oleje nezhoršil selektivitu vůči řepě. Přestože jde o jednoletý výsledek, jeho shoda se zahraničními zkušenostmi nás dovedla k pravidelnému přidávání oleje do herbicidních směsí pokud některý z použitých herbicidů už sám olej neobsahuje. Důležitou podmínkou ovšem je, držet se při dávkování spodní hranice doporučeného rozpětí nebo spíše dávkování účinných látek odpovídající jiným herbicidům s olejovou formulací (u nás Betanal Expert, Betanal maxxPro a Mix Double).

7. Možnosti jak zlepšit a zlevnit herbicidní ochranu cukrové řepy

Na základě některých výše popsaných poznatků a principů (aplikace herbicidů na co nejmenší plevele, používání jednoduchých herbicidů/princip volného kombinování účinných látek a používání oleju) v posledních 5 – 6 letech zkusíme v pokusech herbicidní technologii s nižšími dávkami herbicidů a s větším počtem aplikací. Záměrně uvádíme „herbicidní technologii“, protože používané herbicidní kombinace a dávky nelze oddělit zejména od principu aplikace na co nejmenší plevele resp. od častějších aplikací. V rámci této technologie používáme šterbinové trysky, tlak cca 3,5 bary a dávku vody 200 l/ha. Aplikaci provádíme zpravidla brzy ráno (od 5 do 7 hodin). Vyzkoušeli jsme takto desítky kombinací herbicidních látek a širokou škálu jejich dávkování a dopracovali jsme se k určitému schématu, k základu herbicidní technologie, který se nám osvědčil z hlediska účinnosti, univerzálnosti a úspornosti. Toto schéma je představeno v tabulce 6. Předpokládá zpravidla 4 postemergentní aplikace a kombinaci herbicidních látek phenmedipham, etofumesát, metamitron, desmedipham a dimethenamid, předpokládá aplikaci na plevele nejpozději na počátku fáze prvních pravých listů. Existuje samozřejmě celá řada možností, jak tento program realizovat s konkrétními přípravky.

Herbicidní technologii z tabulky 6 zkusíme v posledních letech vždy na 4 – 6 lokalitách a při běžném zaplevelení (merlíky, laskavce, rdesna, svízel, heřmánky, řepka, ježatka) dosahujeme pravidelně účinnost vyšší než 99 %, zbytkové zaplevelení v ojedinělých případech bylo z hospodářského hlediska nevýznamné. Při zkoušení se ovšem vyskytly problémy s laskavci, s tetluchou, s ježatkou a zejména s přežívajícími merlíky. Všechny tyto problémy byly řešitelné těmito možnostmi:

1. vložení dalšího postřiku ze schematu již po 5 – 7 dnech – to je případ merlíků a laskavců
2. přidavkem triflusuľfuronu – tetlucha, heřmánky
3. aplikací graminicidu při výskytu pýru a při extrémním zaplevelení jeřatkou

Přiznáváme, že jsme v našich parcelových pokusech neřešili problém pcháčů. Zaplevelení pcháčem není na pokusné ploše nikdy rovnoměrné, na dobrých polích není časté a proto jsme ho řešili vypletím – i s ohledem na to, že v herbicidní technologii není u pcháče v cukrové řepě jiná možnost, než zařazení clopyralidu. Výše popsaná potřeba operativních korekcí dokládá, že schéma z tabulky 6 je základem, který je potřeba v jednotlivých případech zpřesňovat. Jsou jistě pole, kde se nevyskytuje jeřatka – tam nemá velký smysl použití dimethenamidu a možná bude pravidelně zařazen triflusuľfuron. Jinde (tam, kde není problém se řepkou a se rdesny) je možné schéma modifikovat a nahradit metamitron chloridazonem a quinmeracem apod. S každým schématem je nutno tvořivě pracovat. Domníváme se ovšem že definice tohoto základu má veliký význam pro plánování herbicidní technologie, pro včasný a racionální nákup přípravků, pro nastavení kapacity postřikovačů a pro agronomickou práci na polích.

Podstatným přínosem popsané herbicidní technologie je celkové snížení dávek herbicidních látek a s tím spojené snížení nákladů na herbicidy při zachování účinnosti. Podle ceníků dodavatelů se náklady na toto schéma ve variantě 1 v minulých letech pohybovaly v rozpětí 3 500 – 4000 Kč, ve variantě 2 to bylo 4500 – 5000 Kč. Dodavatelé herbicidů poskytují našim velkým pěstitelům na ceníkové ceny slevy 20 – 30 %, takže celou technologii, včetně potřebných korekcí a posílení je možno realizovat většinou v rozpětí 3 500 – 4 500 Kč/ha. Dnes za herbicidy čeští pěstitelé vydávají přibližně 6000 – 8000 Kč/ha. To je téměř dvojnásobek ve srovnání s Francií či s Německem a představuje to významnou hrozbu pro konkurenční schopnost českých pěstitelů cukrové řepy. Proto je potřebné hledat cesty snížení našich nákladů. Domníváme se, že příčiny vyšších nákladů u nás spočívají zejména v těchto faktorech:

1. Veliká plocha připadající na postřikovač, několikanásobná ve srovnání se západní Evropou, vede k opoždění aplikací a k aplikacím na přerostlé plevely. To s sebou automaticky nese potřebu vyšších dávek herbicidních látek.
2. Vyšší ceny některých herbicidů a vysoký podíl dražších, vícesložkových přípravků. Pro trh s pesticidy je v Evropě vytvořeno mnoho administrativních bariér, které náš malý prostor izolují, výrazně tu omezují soutěž dodavatelů a umožňují jim vyšší prodejní ceny
3. Daleko převažující firemní poradenství preferuje vlastní přípravky, i když může existovat lepší řešení od konkurence. Firemní poradenství nadto často nezohledňuje v dostatečné míře náklady navrhovaných opatření (na druhé straně je ovšem nutno v zájmu objektivitě firemní poradenství velmi ocenit, protože často představuje pro zemědělce jedinou dostupnou možnost).

Pokládáme za velmi důležité, aby pěstitelé cukrové řepy pro své podmínky promýšleli herbicidní technologii, více investovali do postřikovačů a při nákupech podporovali konkurenční prostředí. Velmi důležitá je dobrá znalost malých plevelů a účinnosti herbicidních látek. Doufáme, že pro zlepšení praktické herbicidní ochrany cukrové řepy mohou být užitečné i v tomto článku prezentované naše zkušenosti.

Souhrn

Práce shrnuje zkušenosti z mnoha pokusů s herbicidní ochranou cukrové řepy. Je tu kvantifikován vliv pokryvnosti plevelů na výnos cukrové řepy. Je doloženo, že herbicidy i při pečlivé aplikaci zpravidla mírně snižují výnos. Byla sestavena tabulka účinnosti herbicidních látek na 25 nejrozšířenějších plevelných druhů. Časování herbicidních aplikací mělo být

primárně řízeno snahou zasáhnout plevelé nejpozději na počátku fáze prvního páru pravých listů, nikoliv předem formalizovaným systémem určitého počtu aplikací. Při aplikaci tohoto principu bylo ve 42 pokusech provedeno průměrně 4,1 aplikací. Při důsledné aplikaci herbicidů na malé plevelé bylo možno snížit dávky herbicidních látek a snížit náklady na herbicidní ochranu.

Tabulka 1: Účinnost herbicidních látek na plevelné druhy

Dobrá účinnost ●●
 Nedostatečná účinnost ●
 Bez významného účinku ○

	Phenmedipham (P)	Desmedipham (D)	Metamitron (M)	Etofumesat (E)	Trisulfuron-metyl (S)	Chloridazon (Cl)	Chloridazon + Quinmerak (Cq)	S - Metolachlor (Dg)	Dimethenamid (O)	Clopyralid (L)	Lenacil (V)
Dávka g/ha	160 - 320	160-320	700-1400	100 - 200	10 - 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	●	●	●●	○	●●	●	●	○	○	○	●
Tetlucha kozí pysk	○	○	●	○	●●	●	●●	○	○	●●	○
Lilek černý	●●	●●	●●	●	●●	●●	●●	●●	●●	●●	●
Penízek, kokoška, hořčice	●●	●●	●●	○	●●	●●	●●	●●	●●	○	●●
Rozrazil	●	●	●●	○	●	●●	●●	●	●●	○	●●
Hluchavky	●●	●	●●	○	●●	●●	●●	●●	●●	○	●●
Pěťour malolúborný	●●	●	●●	○	●●	●●	●●	●●	●●	●●	●●

Žabinec obecný	●●	●●	●●	●	●	●●	●●	●	●●	○	●●
Pcháč rolní	○	○	○	○	●	○	○	○	○	●●	○
Slunečnice	○	○	●	○	●●	●	●	○	○	●●	○
Mračňák	○	○	●	○	●●	○	●	●	○	●	○
Oves hluchý	○	○	○	●	○	○	○	●	●	○	○
Ježatka kuří noha	○	○	○	●	●	○	○	●●	●●	○	●
Prosovité trávy	○	○	○	●	●	○	○	●●	●●	○	●

Tabulka 2: Dynamika vzcházení nejdůležitějších plevelných druhů a potřeba herbicidních látek

●●● = hromadné vzcházení ; ●● = vzcházení za příznivých podmínek; ● = ojedinělé vzcházení

Orientační datum	10.- 20.4.	21.- 30.4.	1 - 10.5.	11. - 20.5.	21. - 30.5.
Velikost cukrové řepy	děložní l.	1. - 2. pár listů	2. - 3. pár listů	3. - 4.pár listů	4. - 5.pár listů
Merlíky, lebedy	●●●	●●●	●●	●●	●●
Opletka, heřmánky, svízeľ	●●●	●●	●		
Rdesna	●	●●●	●●	●	
Výdrol řepky	●●●	●●	●●		
Tetlucha		●●●	●●	●	●
Laskavce		●	●●●	●●	●●
Ježatka			●●	●●●	●●
Pravděpodobně potřebné herbicidní látky	Phenmedipham	Phenmedipham	Phenmedipham	Phenmedipham	Phenmedipham
	Etofumesat	Etofumesat	Desmedipham	Desmedipham	Desmedipham
	Metamitron	Metamitron	Etofumesat	Triflusulfuron	Triflusulfuron
		Triflusulfuron	Metamitron	Dimethenamid	Dimethenamid
		(Desmedipham)	Triflusulfuron	(Metamitron)	
			Dimethenamid		

Tabulka 3: Počet potřebných herbicidních aplikací vedených snahou zasáhnout plevele nejpozději na počátku fáze prvního páru pravých listů,

Pokusná lokalita	Počet pokusů v letech 2001 - 2011	Počet aplikací celkem	Průměrný počet aplikací
Straškov	11	48	4,36
Bezno	11	45	4,09
Vyšehořovice	3	13	4,33
Sloveč	3	11	3,67
Bylany	3	11	3,67
Všestary	11	46	4,18
Suma, průměr	42	174	4,14

Tabulka 4: Účinnost herbicidů a výnos cukru při aplikaci rozdělené do třech a pěti postřiků

Počet pokusů s výskytem plevele	Merlíky	Laskavce	Rdesna	Tetlucha	Svízel	Opletka	Ježatka	Výnos polarizačního cukru t/ha
	9	6	7	1	3	2	3	
Herbicidy, l/ha	Účinnost - snížení počtu plevelů v % na neošetřenou kontrolu							
Betanal Expert 1 + Goltix 1; 3 x	98,0	89,2	82,0	85,0	75,0	82,5	80,3	11,35
Betanal Expert 0,6 + Goltix 0,5; 5 x	98,2	95,4	91,3	83,0	84,0	89,5	83,7	11,85

Tabulka 5: Srovnání účinnosti tank-mixu jednosložkových herbicidů a oleje s tovární formulací vícesložkového herbicidu

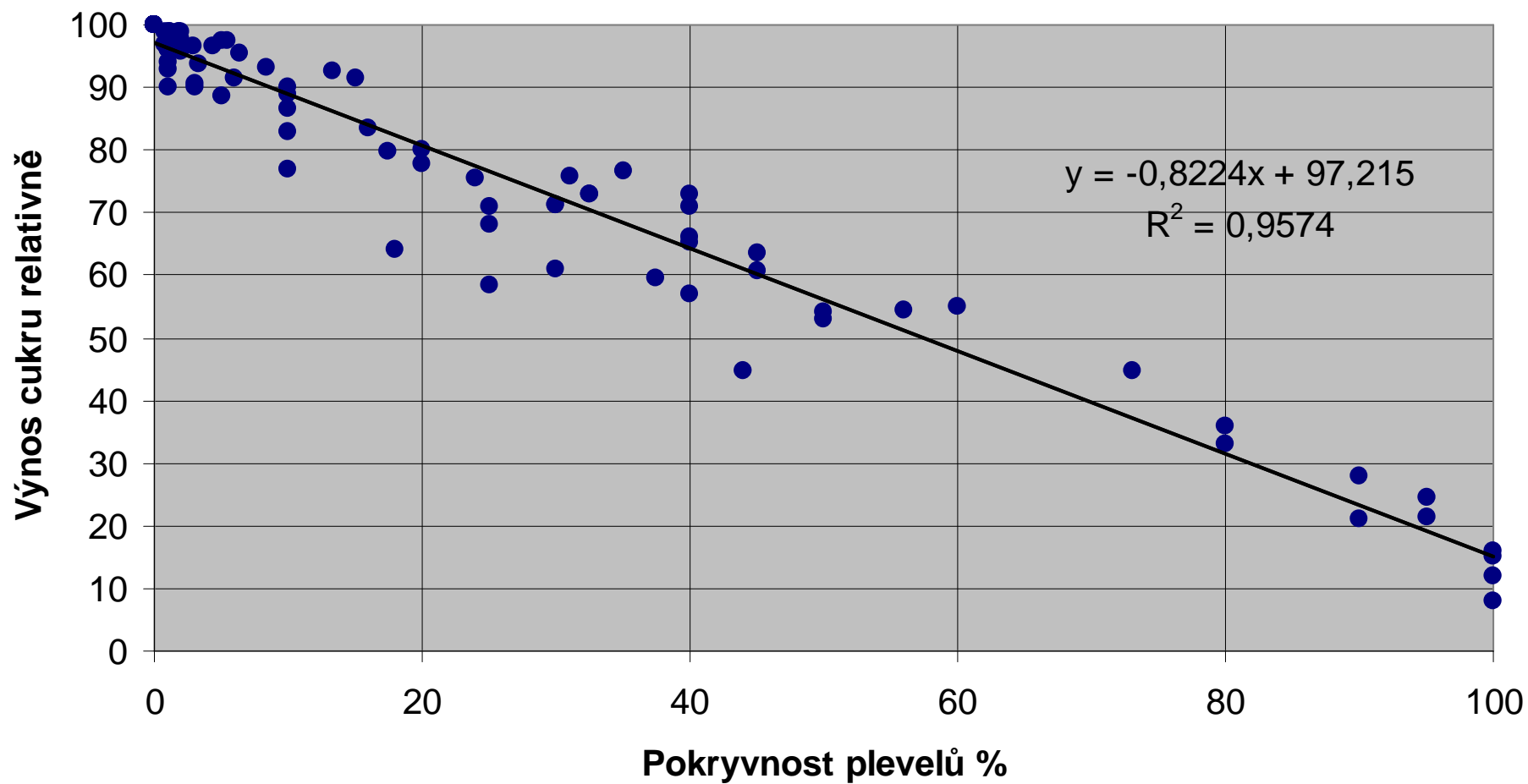
Varianta	Dávkování l/ha				Účinnost na plevele			Výnos polarizačního cukru t/ha
	T1	T2	T3	T4	Merlíky	Rdesna	Laskavce	
1	Betanal Expert 0,7	Betanal Expert 0,8	Betanal Expert 1,0	Betanal Expert 1,0	99,8	100,0	100,0	

2	Synbetan Mix 1 Ethosat 0,2	Synbetan Mix 1,2 Ethosat 0,2	Synbetan Mix 1,4 Ethosat 0,2	Synbetan Mix 1,4 Ethosat 0,2	98,1	91,1	95,3	13,5
3	Synbetan Mix 1,0 Ethosat 0,2 Olej 0,2	Synbetan Mix 1,2 Ethosat 0,2 Olej 0,2	Synbetan Mix 1,4 Ethosat 0,2 Olej 0,2	Synbetan Mix 1,4 Ethosat 0,2 Olej 0,2	98,4	96,8	98,8	13,4

Tabulka 6: Aplikační termíny, k termínům příslušné nejdůležitější herbicidní látky a jejich dávky u cukrové řepy

Aplikační termíny	T1 = do týdne po vzejití	T2 = T1 + 6 - 8 dnů	T3 = T2 + 7 - 9 dnů	T4 = T3 + 9 - 14 dnů
Účinné látky g/ha (běžné zaplevelení: merlíky, laskavce, rdesna, svízel, heřmánky, řepka, ježatka)	phenmedipham 160 etofumesat 150 metamitron 1400 + olej	phenmedipham (160-)240 etofumesat (100-) 200 metamitron 700 + olej	phenmedipham 100 - 150 desmedipham 100 - 150 dimethenamid 324	phenmedipham 100 - 150 desmedipham 100 - 150 dimethenamid 324
Příklady řešení herbicidními přípravky l/ha	Var. 1: Fenifan 1,0 + Stemat Super 0,3 + Goltix Top 2,0 + Ekol 1,0	Var. 1: Fenifan 1,5 + Stemat Super 0,4 + Goltix Top 1,0 + Ekol 1,0	Var. 1: Mix Double 0,7 + Outlook 0,45	Var. 1: Mix Double 0,7 + Outlook 0,45
	Var. 2: Betanal Expert 0,7 + Goltix Top 2,0	Var. 2: Betanal Expert 0,8 + Goltix Top 1,0	Var. 2: Betanal Expert 1,0 + Outlook 0,45	Var. 2: Betanal Expert 1,0 + Outlook 0,45
Posílení kombinace (účinné látky g/ha)	Laskavce, rdesna, řepka, tetlucha, heřmánky, slunečnice	triflusulfuron 20 - 30	triflusulfuron 20 - 30	triflusulfuron 20 - 30
	Pcháč	clopyralid 45	clopyralid 60	clopyralid 60

Obrázek 1: Pokryvnost plevelů a relativní výnos



Obrázek 2: Výnos řepy ošetřené herbicidy v relaci na neošetřenou a vypletou kontrolu (24 pokusů 2005 - 2009)

