

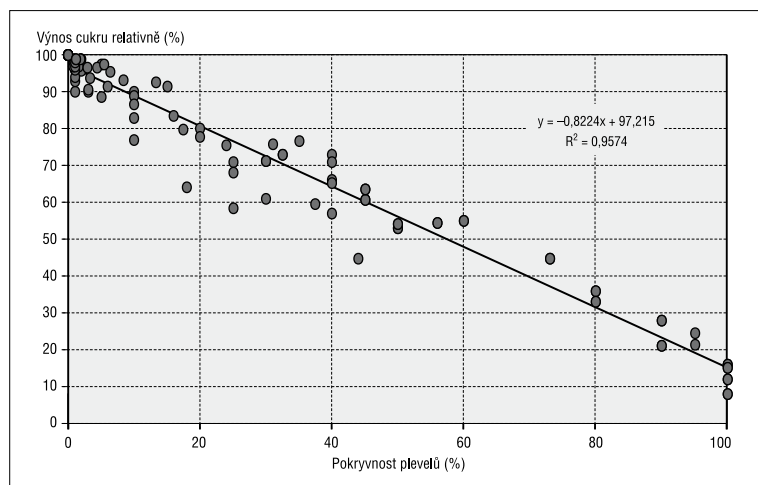
Zkušenosti s herbicidy a dvouděložnými plevely v cukrové řepě

EXPERIENCE OF HERBICIDES AND DICOTYLEDONOUS WEEDS IN SUGAR BEET

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

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 nespĺňuje 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.

Obr. 1. Pokryvnost plevelů a relativní výnos



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 třech 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 pokusných lokalit je uvedena v tab. I.

Uspořádání pokusů: Ošetřovaná pokusná parcela měla rozměr $2,7 \times 9,4$ m, hodnocená plocha byla $2,7 \times 7,4 = 20$ m², tj. 6 řádků cukrové řepy v délce 7,4 m. Porost byl jednocen na 180–200 rostlin na 1 parcele, každá varianta byla zařazena vždy ve 4 znáhodněných opakováních.

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 $3 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$, dávka vody $200 \text{ l}\cdot\text{ha}^{-1}$).

Hodnocení účinnosti herbicidů: V letech 2001–2004 byla účinnost hodnocena 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.

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

Výsledky, zkušenosti, pozorování, vlastní úvahy

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 obr. 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, zjistitelná pouze při pokusnické sklizni. Při praktické sklizni jsou velmi malé řepy (do 200 g) neskliditelné a vzhledem k příměsí zbytků plevelů dále nezpracovatelné.

Vztah na obr. 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.

Vliv herbicidů na cukrovou řepu

Herbicidní přípravky různými mechanismy potlačují plevele, měly by však být selektivní k cukrové řepě (v našem případě), 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 doporučenými 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 fyto toxicity 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 obr. 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.

Tab. 1. Charakteristika pokusných lokalit

	Straškov	Bezo	Vyšehořovice	Sloveč	Bylany	Všestary
Nadmořská výška (m)	170	280	190	220	245	285
Půdní typ	ČM	HM	HM	RA	HM	HM
Půdní druh	těžká	střední	střední	těžká	střední	střední
Prům. teplota (°C)*	8,5	8,7	9,4	8,7	9,2	9,2
Prům. srážky (mm)*	456	579	447	550	570	570

* Dlouhodobý průměr (prům. suma srážek) za léta 1961–1990.

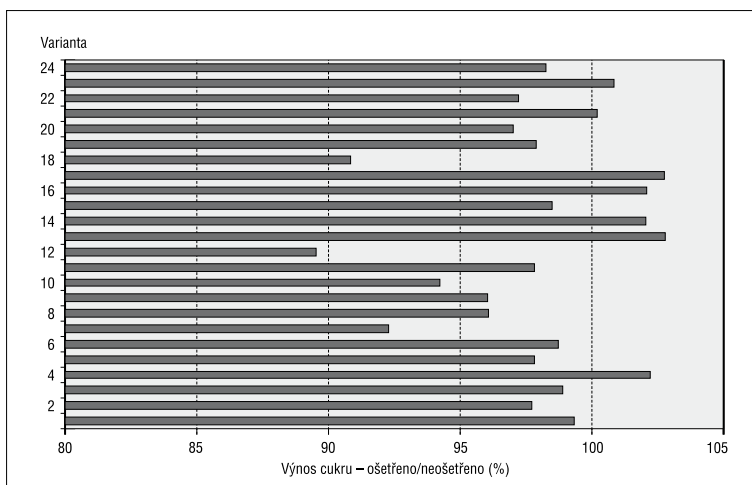
Výnos herbicidy ošetřených parcel kolísá od 90 do 103 % v relaci na parcely neošetřené. Většina ošetřených parcel zůstává pod úrovní neošetřených, vyšší výnos u ošetřených byl zjištěn v 7 případech z 24. V průměru této pokusné série dosáhl výnos ošetřených parcel 98,0 % výnosu parcel neošetřených. Herbicidní 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 fyto toxicity (lžicovitý tvar listových čepelí u clopyralidu, erekto idní postavení listů a nekrózy špiček u desmediphamu), několikátý denní 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.

Herbicidní účinné látky

Účinnost v popisech herbicidních přípravků je zpravidla hrubý, kvalitativní údaj („dobrá“, „malá“, „žádná“), závisící na mnoha vedlejších podmínkách (dávka přípravku, velikost

Obr. 2. Výnos řepy ošetřené herbicidy v relaci na neošetřenou a vypletou kontrolu (24 pokusů 2005–2009)



Tab. II. Účinnost herbicidních látek na plevelné druhy

	Phenmedipham (P)	Desmedipham (D)	Metamitron (M)	Etofumesat (E)	Trisulfuron-mety (S)	Chloridazon (Cl)	Chloridazon + Quinmerak (Cq)	S - Metolachlor (Dg)	Dimethenamid (O)	Clopyralid (L)	Lenacil (V)
Dávka (g.ha ⁻¹)	160–320	160–320	700–1 400	100–200	10–15	500–1 000	500 +50	1 150	650	60–90	160–240
Lebedy	●●	●	●●	●	○	●●	●●	●	●	○	●●
Merlík bílý	●●	●	●●	●	●	●●	●●	●●	●	●	●●
Laskavce	●	●●	●	●	●●	●	●●	●●	●●	○	○
Opletka obecná	●	●	●	●	●	●●	●●	●●	●	●●	●●
Rdesna	●	●	●●	●●	●●	●	●	●	●	●	●
Truskavec ptačí	●	●	●	●	●	●	●●	○	○	○	●
Svízel přítula	○	○	●●	●●	●●	●	●●	●	●	○	○
Heřmánky	○	●	●●	○	●●	●●	●●	●	●●	●●	●
Bažanka roční	●	●	●●	●●	●●	●	●	●	●	○	○
Řepka - výdrol	●	●	●●	○	●●	●	●	○	○	○	●
Tetlucha koží pysk	○	○	●	○	●●	●	●●	○	○	●●	○
Lílek černý	●●	●●	●●	●	●●	●●	●●	●●	●●	●●	●
Penízek, kokoška, hořčice	●●	●●	●●	○	●●	●●	●●	●●	●●	○	●●
Rozrazil	●	●	●●	○	●	●●	●●	●	●●	○	●●
Hluchavky	●●	●	●●	○	●●	●●	●●	●●	●●	○	●●
Pěťour maloúborný	●●	●	●●	○	●●	●●	●●	●●	●●	●●	●●
Žabinec obecný	●●	●●	●●	●	●	●●	●●	●	●●	○	●●
Pcháč rolní	○	○	○	○	●	○	○	○	○	●●	○
Slunečnice	○	○	●	○	●●	●	●	○	○	●●	○
Mračňák	○	○	●	○	●●	○	●	●	○	●	○
Oves hluchý	○	○	○	●	○	○	○	●	●	○	○
Ježatka kuří noha	○	○	○	●	●	○	○	●●	●●	○	●
Prosovitě trávy	○	○	○	●	●	○	○	●●	●●	○	●

Dobrá účinnost ●●, Nedostatečná účinnost ●, Bez významného účinku ○

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 „životu“ 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 plevely 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 tuto tabulku sestavit (tab. II.), zdůrazňujeme však 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 tab. II. se vztahuje na uvedenou rozpětí dávek a na plevely 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 plevely je bezvýznamná.

Kombinování herbicidních látek

Z tab. II. 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, největší konkurenční schopnost vůči cukrové řepě mají v našich podmínkách merlíky, rdesna, laskavce a heřmánky. Proto také jsou nejpoužívanějšími látkami phenmedipham, desmedipham, etofumesat a metamitron a výrobci herbicidů je často kombinují do obchodních přípravků. Tovární kombinace velmi usnadňuje práci zemědělců, 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 selektivě 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 vzházejí merlíky, heřmánky, o málo později rdesna, se značným zpožděním pak laskavce a ježatka. Herbicidní kombinace by se této dynamice měla přizpůsobovat. Rozdíly v selektivě 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, triflusuľufuronu.

Na základě těchto úvah jsme sestavili tab. III. jako hrubé vodítko pro cílené kombinování herbicidních látek resp. jednosložkových herbicidů podle dynamiky vzházení plevelů. Z tabulky opět vyplývá, že nejnebezpečnějším plevelem pro cukrovou řepu v Česku jsou merlíky – jak pro velkou konkurenční schopnost, tak pro dlouhé období vzházení. 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.

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 velký 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

Tab. III. Dynamika vzházení nejdůležitějších plevelných druhů a potřeba herbicidních látek

Orientační datum	10. až 20. 4.	21. až 30. 4.	1. až 10. 5.	11. až 20. 5.	21. až 30. 5.
Velikost cukrové řepy	děložní listy	1. až 2. pár listů	2. až 3. pár listů	3. až 4. pár listů	4. až 5. pár listů
Merlíky, lebedy	•••	•••	••	••	••
Opletka, heřmánky, svízel	•••	••	•		
Rdesna	•	•••	••	•	
Výdrol řepky	•••	••	••		
Tetluha		•••	••	•	•
Laskavce		•	•••	••	••
Ježatka			••	•••	••
Pravděpodobně potřebné herbicidní látky	Phenmedipham Etofumesat Metamitron	Phenmedipham Etofumesat Metamitron Triflusuľufuron (Desmedipham)	Phenmedipham Desmedipham Etofumesat Metamitron Triflusuľufuron Dimethenamid	Phenmedipham Desmedipham Triflusuľufuron Dimethenamid (Metamitron)	Phenmedipham Desmedipham Triflusuľufuron Dimethenamid

••• = hromadné vzházení; •• = vzházení za příznivých podmínek; • = ojedinělé vzházení

respektive dalšího postemergentního postřiku. Na velmi čistých polích lze naopak 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 plevele 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 vzházení 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 vzhází a konkurenční vůči plevelům se stává při zakrytí rádků, zpravidla mezi 5. a 10. červnem. Po tuto dobu, od cca 10. dubna do konce května, tj. cca 50 dnů je potřeba plevele ničit herbicidy. Při respektování výše odvozeného ideálního odstupů může tedy vzniknout potřeba 5–6 postemergentních herbicidních aplikací.

Úvaha o tom, že zlepšení účinnosti herbicidů v první řadě spočívá v jejich aplikaci na plevele v nejcitlivější fázi a že tomuto pravidlu je třeba podříditi 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 plevele 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 tab. IV. je přehled, kolik aplikací bylo při uplatnění výše popsaného 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 tří 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 tab. V. 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

Tab. IV. Počet potřebných herbicidních aplikací vedených snahou zasáhnout plevela 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

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 plevela a dobrou selektivitu vůči plodině (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 etofumesátu – 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⁻¹ aplikuje 91 g phenmediphamu, 71 g desmediphamu a 112 g etofumesátu a celkové množství za sezónu by mělo být 3–3,5násobkem těchto množství. Podobné to bude u nového přípravku Betanal maxxPro. U herbicidu Power Twin je doporučená dávka 1–2 l.ha⁻¹ a na stejné plevela se v ní aplikuje 200–400 g phenmediphamu a 200–400 g etofumesátu, celková dávka při opakované aplikaci může dosáhnout 1 000 g phenmediphamu a 1 000 g etofumesátu. 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 jichy, 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 olejů do postřikové kapaliny

Tab. V. Účinnost herbicidů a výnos cukru při aplikaci rozdělené do třech a pěti postřiků

Počet pokusů s výskytem plevela	Merlíky	Laskavce	Rdesna	Tetlucha	Svízel	Opletka	Ježatka	Výnos polarizačního cukru (t.ha ⁻¹)
	9	6	7	1	3	2	3	
Herbicidy, dávka (l.ha ⁻¹)	Účinnost – snížení počtu plevelů proti neošetřené kontrole (%)							
Betanal Expert 1 + Goltix 1; 3×	98,0	89,2	82,0	85,0	75,0	82,5	80,3	11,35
Betanal Expert 0,6 + Goltix 0,5; 5×	98,2	95,4	91,3	83,0	84,0	89,5	83,7	11,85

Tab. VI. Srovnání účinnosti tank-mixu jednosložkových herbicidů a oleje s tovární formulací vícesložkového herbicidu

Varianta	Dávkování (l.ha ⁻¹)				Účinnost na plevele			Výnos polar. cukru (t.ha ⁻¹)
	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

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 roce 2006 na třech lokalitách přidávek oleje k tank-mixu jednosložkových herbicidů a srovnávali účinnost s továrním produktem s olejovou formulací (tab. VI.). Přidávek oleje zlepšil účinnost herbicidní kombinace a velmi ji přiblížil účinnosti továrního produktu. Malé, statisticky nevýznamné rozdíly ve výnosu ukazují, že přidávek 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).

Možnosti jak zlepšit a zlevnit herbicidní ochranu cukrovky

Na základě některých výše popsaných poznatků a principů (aplikace herbicidů na co nejmenší plevele, používání jednoduchých herbicidů/princip volného kombinování účinných látek

a používání olejů) v posledních 5–6 letech zkoušíme 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⁻¹. 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 tab. VII. Předpokládá zpravidla 4 postemergentní aplikace, kombinaci herbicidních látek phenmedipham, etofumesát, metamitron, desmedipham a dimethenamid a 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 tab. VII. zkoušíme 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 ojedinelých případech bylo z hospodářského hlediska nevýznamné.

Lontrel[®] 300

Klíč k ekonomické ochraně cukrovky

- základní komponent komplexního ošetření cukrovky
- spolehlivá účinnost na pcháč oset a další obtížně hubitelné plevele
- cenově nejvýhodnější varianty základního ošetření

Informace: 602 523 607

DOW Dow AgroSciences

Tab. VII. Aplikační termíny, k termínům příslušné nejdůležitější herbicidní látky a jejich dávky u cukrové řepy

Aplikační termíny	T1 = do týdne po vzejtí	T2 = T1 + 6–8 dnů	T3 = T2 + 7–9 dnů	T4 = T3 + 9–14 dnů
Účinné látky (g.ha ⁻¹) (běžné zaplevelení: merlíky, laskavce, rdesna, svízel, heřmánky, řepka, ježatka)	phenmedipham 160 etofumesat 150 metamitron 1 400 + 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 ⁻¹)	Varianta 1: Fenifan 1,0 + Stemat Super 0,3 + Goltix Top 2,0 + Ekol 1,0	Varianta 1: Fenifan 1,5 + Stemat Super 0,4 + Goltix Top 1,0 + Ekol 1,0	Varianta 1: Mix Double 0,7 + Outlook 0,45	Varianta 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 ⁻¹)	laskavce, rdesna, řepka, tetlucha, heřmánky, slunečnice	triflusuľfuron 20 - 30	triflusuľfuron 20 - 30	triflusuľfuron 20 - 30
	pcháč	clopyralid 45	clopyralid 60	clopyralid 60

Při zkoušení se ovšem vyskytly problémy s laskavci, s tetluchou, s ježatkou a zejména s přežívajícími merlíky. Všechny tyto problémy byly řešitelné těmito možnostmi:

- vložení dalšího postřiku ze schématu již po 5–7 dnech – to je případ merlíků a laskavců,
- přidáním triflusuľfuronu v případě tetluchy a heřmánků,
- aplikací graminicidu při výskytu pýru a při extrémním zaplevelení ježatkou.

Příznáváme, 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 tab. VII. je základem, který je potřeba v jednotlivých případech zpřesňovat. Jsou jisté pole, kde se nevyskytuje ježatka – 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 3 500–4 000 Kč.ha⁻¹, ve variantě 2 to bylo 4 500–5 000 Kč.ha⁻¹. Dodavatelé herbicidů poskytují našim velkým pěstitelům na ceníkové ceny slevy 20–30 %, takže celou technologii, včetně potřebných korekcí a posílení, je možné realizovat většinou za cenu v rozpětí 3 500–4 500 Kč.ha⁻¹. Dnes za herbicidy čeští pěstitelé vydávají přibližně 6 000–8 000 Kč.ha⁻¹. 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 opožďování aplikací a k aplikacím na přerostlé plevele. To s sebou automaticky nese potřebu vyšších dávek herbicidních látek.
2. Vyšší ceny některých herbicidů a vysoký podíl dražších, více-složkových 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 objektivitu 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 pokrývnosti 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 plevele 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 plevele bylo možno snížit dávky herbicidních látek a snížit náklady na herbicidní ochranu.

Klíčová slova: cukrová řepa, herbicidy, zaplevelení, fytotoxicita, dělené dávky herbicidů.

Chochola J.: Experience of Herbicides and Dicotyledonous Weeds in Sugar Beet

The work sums up experience from many experiments with herbicide protection of sugar beet. The influence of weed cover-abundance on beet yield is quantified. There is evidence that even careful application of herbicides slightly decreases the yield. A table of the effect of herbicide substances on 25 of the most common weeds was compiled. Timing of herbicide application should be primarily led by the effort to target the weeds at the beginning of the first true leaf pair phase at the latest and not by a formalized system of a certain number of applications. Using this principle, there were in average 4.1 applications in 42 experiments. Using a consistent system of herbicide application on small weeds, it would be possible to decrease the herbicide doses and herbicide protection costs.

Key words: sugar beet, herbicides, weed infestation, phytotoxicity, split herbicide application.

Kontaktní adresa – Contact address:

Ing. Jaromír Chochola, CSc., Řepařský institut, spol. s r. o., Semčice 69, 294 46 Semčice, Česká republika, e-mail: chochola@semcice.cz

ROZHLEDY

Jaggard K. W., Koch H. J., Arronzo Sanz J. M., Cattanach A., Duval M., Eigner H., Legrand D., Olsson R., Qi A., Thomsen J. N., Swaaij N. V., Minerva N. Rozdíl mezi potenciálním a skutečným výnosem v jednotlivých řepařických zemích (*The yield gap in some sugar beet producing countries*)

Účinnost zemědělského systému může být vyjádřena jako rozdíl mezi potenciálním a skutečným výnosem plodiny (výnosovým rozpětím – yield gap); čím vyšší je výnosové rozpětí, tím méně efektivní je systém. Jeden ze způsobů, jak určit výnosové rozpětí v pěstování cukrové řepy, je porovnat výnos z dodávek do cukrovaru s výnosy dosaženými bez praktických omezení souvisejících s příjmy, které jsou určeny pouze dostupností tepla, světla a vody. Oficiální odrůdové pokusy podléhají obvykle malým nebo žádným omezením. Pracovní skupina IIRB (Skupina rostlina a půda) soustředila výnosové údaje v posledním desetiletí z národních pěstitelských statistik a z řady zemí pěstujících cukrovou řepu. Tyto údaje ukazují, že výnosy ve všech zemích stoupají, v některých rychleji než v jiných. Ukazují rovněž, že výnosové rozpětí je ve většině zemí stabilní, i když v některých zemích je větší. Jen v USA se zdá být pěstování stále efektivnější. Tyto výsledky jsou diskutovány ve vztahu k pěstebním protokolům odrůdových pokusů a národním výnosovým statistikám.

73rd IIRB Congress, Brussels, 2012, s. 9–10.

Švachula

Roney J.

Integrace Americko-mexického trhu se sladidly: Vyloučení katastrof (*US-Mexican sweetener market integration: Avoiding the train wreck*)

Když začal na počátku roku 2008 fungovat volný trh se sladidly pro USA a Mexiko, tak mnoho pozorovatelů vyslovovalo katastrofické vize jako: Americká sladidla z kukuřice by mohla nahradit mexický cukr; mexický cukr by mohl být dodáván na trh USA; USA by mohly exportovat přebytky cukru do Mexika; společný trh by se mohl zhroutit. Ale to se dosud nestalo. Díky dobré politice a administraci, štěstí i proměnlivému počasí se tak zabránilo regionálním přebytkům cukru, takže zkušenosti s integrací trhu u producentů i spotřebitelů v obou zemích byly po prvních 4 letech dobré. Klíčové pro to byly: opětovný vzrůst světových cen cukru, silná poptávka po cukru v USA a střední úroveň sklizně cukrovky i třtiny v obou zemích. Ale objevují se nové výzvy. Na politické frontě hledají američtí producenti cesty k renovaci cukerní politiky v roce 2012 a producenti v obou zemích cítí nebezpečí, že dobré počasí může přispět k nadúrodě a poklesu cen cukru.

Int. Sugar J., 114, 2012, č. 1359, s. 160–163.

Kadlec



Nematody? Máme řešení!

HALINA KWS Ri Nem



- NC typ
- nejvyšší cukernatost

VITALINA KWS Ri Nem



- N typ, i pro pole bez infekce
- vynikající výsledky v roce 2012

PANORAMA KWS Ri Nem



- NV typ, vynikající výnos a cukernatost
- v případě registrace ÚKZÚZ

www.kws.cz



Sejeme budoucnost
od roku 1856