

Současné možnosti regulace plevelů v cukrovce a trendy do budoucna

CURRENT POSSIBILITIES OF WEED CONTROL IN SUGAR BEET AND FUTURE TRENDS

Miroslav Jursík, Jiří Andr, Josef Holec, Josef Soukup – Česká zemědělská univerzita v Praze

Regulace plevelů v cukrové řepě patří k nejdůležitějším a současně nejsložitějším agrotechnickým opatřením. Plevel se mohou v porostu cukrovky velmi dobře uplatňovat a pokud nejsou dostatečně potlačeny, způsobují významné snížení výnosu. Spektrum herbicidů registrových do cukrovky je však poměrně úzké a již více než 15 let nedošlo k jeho rozšíření o novou účinnou látku, která by znamenala progres v systému regulace plevelů v této plodině.

Plevelné spektrum a škodlivost plevelů

Plevelné spektrum cukrovky bývá poměrně úzké, typické jsou především merlíky, laskavce a ježatka kuří noha. Lokálně mohou způsobovat problémy také další pozdní jarní plevele, především rdesna, béry, lilky, bažanka roční, durman obecný, mračník Theophrastův atd. Velmi dobře se v cukrovce uplatňují také vytrvalé plevele, zejména pýr plazivý (obr. 1.) a pcháč rolní (obr. 2.). V závislosti na struktuře pěstovaných plodin, dlouhodobě používaných herbicidech, technologii zpracování půdy a dalších faktorech mohou být v cukrovce problematické také ozimé a časné jarní plevele především tetelucha kozí pysk (obr. 3.), svízel přítula, heřmánky, zemědým lékařský, oves hluchý, hořčice polní, opletka obecná atd. Velkým problémem mnoha zemědělských podniků se stala plevelná řepa, která se u nás rozšířila méně kvalitním osivem cukrovky v 60. a 70. letech minulého století, přičemž další šíření plevelné řepy následovalo v 90. letech minulého století (dovozy levného osiva a nižší úroveň regulačních zásahů). Na pozemcích, kde byla cukrovka pěstována v kratším jak tříletém intervalu, pak došlo k takovému namnožení, že intenzita půdní zásoby semen plevelné řepy již často neumožňuje na těchto pozemcích pěstování řepy.

Plevele konkurují cukrovce především o světlo, zatímco v konkurenci o vodu a živiny je cukrovka poměrně silná, to však platí až v druhé polovině vegetace (1). Naopak na počátku vegetace vykazuje cukrovka velmi nízkou konkurenční schopnost, což je způsobeno velmi pomalým počátečním růstem, neboť trvá nejméně měsíc, než vytvoří 4–6 pravých listů. K zapojení porostu dochází někdy i více než dva měsíce po výsevu, což skýtá možnost uplatnění téměř všem plevelným druhům. Kritické období z hlediska konkurence plevelů trvá obvykle 6–10 týdnů po výsevu, tedy do vytvoření 6–10 pravých listů cukrovky (2). Vzhledem k tomu, že dostupné kontaktní herbicidy působí na plevele účinně pouze v raných růstových fázích, jsou v praxi potlačovány podstatně dříve, než by bylo z hlediska konkurenčního vlivu nutné. Následně je konkurenční schopnost cukrovky poměrně vysoká a neumožní nově vzešlým

plevelům plně konkurovat, avšak pouze pokud je porost zdravý a dobře zapojený (3).

Některé plevele mohou způsobovat také problémy při sklizni, a to i v relativně malé intenzitě. Např. lodyhy rdesna ptačího se mohou namotávat na rotační ústrojí sklízecích strojů, dřevnaté lodyhy některých plevelů (merlík bílý) mohou tupit řezací nože u starších typů sklízeců a přítomnost většího množství biomasy plevelů a chrástu na skládkách bulev může zvyšovat dýchání bulev, což může vést ke snížení cukernatosti. Moderní samojízdné sklízecce cukrovky jsou však obvykle schopné středně zaplevelené porosty sklídit bez větších výnosových ztrát a bez větší kontaminace bulev chrástem a biomasou plevelů. Největším problémem zaplevelených porostů cukrovky je tedy dnes „jen“ snížení výnosu, které při absenci regulačních zásahů, může být až 95 % (1), přičemž takové porosty nejsou sklíditelné ani nejmodernějšími sklízecími.

Současné strategie regulace plevelů

K potlačení plevelů v porostu cukrovky je obvykle nutné několik postemergentních herbicidních ošetření. Obvykle se používá sled 3 aplikací (T1–T3). Herbicidy a jejich dávky, použité v jednotlivých termínech, by měly být voleny v závislosti na plevelném spektru a růstové fázi plevelů a cukrovky. V případě, že chce mít pěstitel jistotu, že nebude cukrovka příliš stresována, volí nižší dávky herbicidů než jsou pro danou růstovou fázi cukrovky doporučovány výrobcem jako maximální možné (zejména při první, případně druhé aplikaci). To však v závislosti na intenzitě zaplevelení, plevelném spektru a průběhu počasí často vede k nutnosti většího počtu ošetření (4). Na druhou stranu se řada pěstitelů snaží ochranu cukrovky proti plevelům poněkud zjednodušit a v některých letech proto mohou vystačit pouze se dvěma postemergentními aplikacemi herbicidů, ovšem pouze za předpokladu nízké intenzity zaplevelení pozemku, za příhodných povětrnostních podmínek a při dobrém zapojení porostu. Za příznivých vláhvových podmínek po setí cukrovky (mírný déšť po výsevu) je možné snížit intenzitu vzcházení plevelů preemergentní aplikací půdních herbicidů obsahující úč. látky *chlolidazon* (Pyramin, Betoxon), *metamitron* (Goltix, Target, Bettix atd.), *quinmerac* (Flirt), *etbofumesate* (Ethosat, Stemat, Oblix atd.) a *metolachlor* (Dual). Za sucha však bývá účinnost těchto herbicidů nižší, a proto je u některých herbicidů vhodnější jejich mělké zapravení před setím cukrovky (*chlolidazon*, *metamitron*). Preemergentní, případně předsetové ošetření může být užitečné zejména v případech, kdy po vzejití cukrovky a plevelů

Obr. 1. Pýr cukrovce konkuruje a omezuje ji také svými exudáty v růstu, proto je vhodná jeho regulace v mezíporostním období



panuje nevhodné počasí pro postemergentní aplikaci, která tak musí být o několik dnů odložena a hrozilo by, že plevelé přerostou. Za vhodných vláhových podmínek může být, díky preemergentní aplikaci omezen počet postemergentních zásahů. Zvláště důležité je preemergentní ošetření u krmné a salátové řepy. Půdní herbicidy však vykazují delší reziduální působení, nejen v půdě, ale také v kořenech řepy, přičemž s rostoucí dávkou těchto herbicidů roste obsah reziduí v řepě (5). Analitické metody dekující obsah pesticidů v potravinách se zpřesňují a zlevňují a v budoucnu lze proto předpokládat zvýšenou kontrolu obsahu těchto látek ve všech komoditách určených k potravinářským účelům.

Kontaktní listové herbicidy obsahující úč. látky *phenmedipham* a *desmedipham*, zejména ty, kde jsou obě tyto látky formulovány s úč. látkou *ethofumesate*, mohou způsobovat silné poškození cukrovky (obr. 4.), pokud je jejich aplikace provedena při teplotách nad 20 °C a při vyšší intenzitě slunečního záření (6). Aplikace těchto herbicidů by se proto měla provádět v podvečerních hodinách, kdy obvykle klesne nejen teplota vzduchu a intenzita slunečního svitu, ale utiší se většinou také vítr a vzroste vzdušná vlhkost, čímž se navíc dosáhne vyšší účinnosti ošetření. Vyšší riziko poškození cukrovky herbicidy je u poškozených a jinak stresovaných porostů a při použití rizikových kombinačních partnerů (adjuvantů, insekticidů a kapalných hnojiv). Herbicidy formulované jako emulzní koncentráty (EC) jsou z pohledu fyto toxicity rizikovější.

Důraz je třeba klást také na přesnost aplikace, jakékoliv přestřiky se projeví zbrzděním růstu cukrovky, naopak na neošetřených místech plevelé mohou pokračovat v růstu a při následném ošetření již nemusí být k herbicidům dostatečně citlivé. Před první aplikací je tedy nutné přesné vyměření jednotlivých jízď postřikovače tak, aby na sebe přesně navazovaly a ani na souvratích nedocházelo k přestříkávání. Tam, kde není možné využít satelitního navádění postřikovače,

Obr. 2. Pcháč je sice dobře potlačován clopyralidem, s ohledem na nutnost dělených aplikací je však výhodnější jej regulovat v obilní předplodině



Obr. 3. Tetlucha kozí pysk patří v řepě k typickým plevelům, zde se tento plevel vyseletoval pro svou vysokou odolnost k herbicidům



Obr. 4. Poškození cukrovky způsobené úč. látkou *ethofumesate*, jehož aplikace byla provedena při teplotě 25 °C a intenzivním slunečním svitu (v poledne)



Obr. 5. Merlík bílý vzchází poměrně brzy a velmi dobře se proto uplatňuje již od počátku vegetace cukrovky



se nejčastěji používají dřevěné kolíky, které se zapichují do středu jízdy postřikovače ve vzdálenosti souvratě (šířky postřikovače).

Sled tří aplikací

Jak již bylo uvedeno, nejběžněji se v praxi používá sled tří po sobě jdoucích postemergentních ošetření proti plevelům (7).

První postemergentní aplikace (T1) by měla být provedena ve fázi děložních listů plevelů, bez ohledu na růstovou fázi cukrovky. Na primárním zaplevelení (první vlně vzcházení

plevelů) se podílí především ozimé a časné jarní plevely (svízel přitula, heřmánkovité plevely, opletka obecná, hořčice rolní, ptačinec prostřední, výdrol řepky atd.), ale také merlíky (obr. 5.), rdesna, bažanka roční či mračňák Theophrastův. U později setých porostů (druhá polovina dubna) mohou spolu s těmito plevely vzcházet v první vlně také teplomilnější plevely, jako jsou laskavce (obr. 6.), ježatka kuří noha, béry a další pozdní jarní plevely. V tomto aplikačním termínu se používají především listové kontaktní herbicidy *phenmedipham* (Betasana SC, Fenifan atd.) a *desmedipham* (Destor, Synbetan D), formulované také společně (Mix Double). *Phenmedipham* působící především na merlíky a částečně také na některé další plevely (brukvovité, lilky, hluchavky, ptačinec prostřední atd.). *Desmedipham* působí na podobné spektrum plevelů, navíc má velmi dobrou účinnost na laskavce, máky a některé další plevely. Rozšíření plevelného spektra na bažanku roční, opletku obecnou, svízel přitula a částečně také na rdesna lze dosáhnout TM kombinací těchto látek s úč. látkou *ethofumesate* (Ethosat, Stemat, Oblix atd.), obvykle se však používají směsné přípravky typu *phenmedipham* + *desmedipham* + *ethofumesate* (Betanal Expert, Betasana Trio, Belvedere Forte, Beta-Team), méně často pak směsné přípravky typu *phenmedipham* + *ethofumesate* (Wizard, Powertwin atd.). Při vyšším výskytu heřmánkovitých plevelů, zemědělského lékařského a výdrolu řepky je vhodné tyto herbicidy kombinovat s herbicidy s úč. látkou *metamitron* (Goltix, Target, Bettix atd.). Zvýšení účinnosti na rdesna, opletku obecnou, mračňák theophrastův a zemědělského lékařského lze dosáhnout použitím účinné látky *lenacil*, která podporuje účinnost kontaktních herbicidů tím, že podporuje jejich příjem. Herbicid Venzar se však v tomto aplikačním termínu nedoporučuje použít kvůli jeho možné fytotoxicitě. Velmi malá dávka *lenacilu* (do 40 g.ha⁻¹) však obvykle cukrovku nepoškodí. Tohoto synergického efektu se využívá u nově registrovaného herbicidu Betanal maxxPro. U všech výše uvedených přípravků je třeba velmi pečlivě zvážet dávku, neboť i mírné předávkování může cukrovku významně poškodit. V plné dávce lze v tomto termínu aplikovat pouze herbicid Safari (*triflusal-sulfuron*), který působí na široké spektrum plevelů, především brukvovité a heřmánkovité plevely, laskavce, svízel přitula, tetluchu kozí pysk, výdrol řepky a slunečnice (neplatí pro ClearField a ExpressSun slunečnici) a mračňák Theophrastův (viz níže). Pro rozšíření spektra účinnosti tohoto přípravku na merlík bílý a opletku obecnou je nutná jeho TM kombinace s herbicidy obsahující *phenmedipham*, resp. *ethofumesate*.

Druhá postemergentní aplikace (T2) se provádí 5–10 dní po T1 ošetření, podle intenzity vzcházení dalších plevelů, resp.

Obr. 6. Laskavec ohnutý vzchází až po důkladném prohřátí půdy a vzchází proto obvykle oproti cukrovce později (platí pro březnové výsevy)



Obr. 7. Účinnost většiny graminicidů na ježatku je vysoká i při nízkých dávkách, ošetření je však třeba provést včas (před odnožováním ježatky), což je důležité především za sucha



regenerace plevelů zasažených T1 aplikací. Herbicidy používané k T2 ošetření jsou často totožné s herbicidy použitými k T1 aplikaci, jen pokud to dovolí stav (růstová fáze) plodiny zvýší se jejich dávka. Poměr účinných látek tohoto ošetření by již měl přesně reflektovat plevelné spektrum pozemku. Vhodné je také posílit půdní účinnost herbicidem s delším reziduálním působením (úč. látky *ethofumesate*, *metamitron*, *chloridazon*,

lenacil, *quinmerac*). V případě trvalejších srážek, kdy nelze na pole s aplikační technikou vjet, mohou tyto herbicidy zamezit silnému zaplevelení (8).

Třetí postemergentní aplikace (T3) se obvykle provádí 10–20 dní po druhém ošetření, v závislosti na vzcházení nových plevelů (cukrovka by měla mít vyvinuto 6–8 pravých listů). Dávky herbicidů se volí opět s ohledem na růstovou fázi plevelů, s tím

Obr. 8. Účinnost herbicidu Lontrel 300 (clopyralid) na pcháč rolní je vysoká, dávku přípravku je však třeba přizpůsobit růstové fázi cukrovky



Obr. 9. Mračňák *Theophrastův* je dostatečně potlačován pouze herbicidem Safari, ošetření je však třeba provádět včas, nejlépe ve fázi děložních listů



že lze obvykle použít plných dávek, neboť cukrovka již bývá k herbicidům odolná. Vzhledem k tomu, že by se mělo jednat o poslední ošetření, přidává se většinou herbicid s dlouhodobým reziduálním působením (*ethofumesate*, *metamitron*, *chlorthalozon*, *lenacil*, *quinmerac*, *dimethenamid*), který by měl omezovat další vzházení plevelů po ukončení herbicidní ochrany.

Pokud dojde z jakýchkoliv důvodů k selhání účinnosti herbicidního ošetření (děšť po aplikaci, sucho, poddávkování atd.) lze obvykle postřik s 5–7denním odstupem opakovat. Může se také

stát, že se T3 ošetření provádí ve fázi 4–6 pravých listů cukrovky, v takovém případě je vhodné provést ještě jedno následné (čtvrté) ošetření, zejména při vyšší intenzitě zaplevelení a horším zapojení porostu.

Regulace plevelných trav

Přestože některé herbicidy do cukrovky (*triflusalifuron*, *lenacil*, *ethofumesate*, *desmedipham* atd.) mohou účinkovat také na ježatku kuří nohu a některé další jednoleté plevelné trávy, při silnějším zaplevelení je vhodné přidat do T2, případně T3 některý z registrovaných listových graminicidů (*Fusilade*, *Garland*, *Agil*, *Stratos* atd.), které rozšíří působení na většinu trávovitých plevelů (obr. 7.) a výdrol obilnin. Výhodou těchto přípravků je cílenost aplikace přímo na vzešlé plevele. Nevýhodou je minimální reziduální působení a navýšení nákladů herbicidního ošetření. Pokud necháme ježatku přerůst (odnožuje) nebo pokud se na pozemku vyskytuje pýr plazivý, je vhodná dělená aplikace pýrohubebné dávky graminicidu. Většina graminicidů nepůsobí na lipnici roční, takže pro regulaci tohoto plevelu je třeba vystačit s půdními herbicidy (*metamitron*, *lenacil*, *ethofumesate* atd.).

Regulace vytrvalých a přerostlých plevelů

Regulace vytrvalých plevelů by měla být řešena především v předplodině nebo v mezíporostním období. Zvláštní důraz je třeba klást na regulaci pcháče rolního, který je v obilní předplodině relativně snadno potlačován růstovými herbicidy (*clopyralid*, *MCPA*, *2,4-D*, *aminopyralid* atd.), přičemž pokud je ošetření vhodné načasováno, je jeho regenerace minimální. Pýr plazivý je relativně snadno a velmi efektivně potlačován v mezíporostním období nebo předsklizňovou aplikací glyphosatovými herbicidy.

Oba výše zmíněné vytrvalé plevele lze potlačovat také v porostu cukrové řepy, ale zbytečně prodražují již tak nákladnou ochranu řepy. V případě pýru plazivého

může rovněž docházet k retardaci růstu cukrovky kořenovými exsudáty pýru, které se do půdy uvolňují i po jeho odumření.

K regulaci pcháče rolního a dalších heřmánkovitých plevelů lze v řepě využít herbicidy obsahující úč. látku *clopyralid* (Lontrel, Cliophar). V plné dávce ho však můžeme použít až od 6 listů cukrovky (T3 aplikace), kdy bývá vzešlá již většina lodyh pcháče (obr. 8.). Je-li zaplevelení pcháčem velmi intenzivní nebo chceme-li posílit účinnost na heřmánkovité plevele, rdesna nebo tetluhu, je vhodná jeho dělená aplikace v T1 a T2, případně T2 a T3.

Pokud se z jakýchkoliv důvodů nepodaří dostatečně potlačit jednoleté dvouděložné plevele, lze od fáze 6–8 listů cukrovky na mírně přerostlé merlíky a laskavce použít maximální dávky herbicidů s obsahem úč. látek *pbenmedipham* a *desmedipham* a na mírně přerostlá rdesna přípravek Safari. Mají-li však plevele v době aplikace vytvořeny postranní výhony, nebývá zpravidla zcela úspěšné ani toto ošetření, protože plevele následně regenerují.

Regulace mračňáku Theophrastova

Mračňák Theophrastův je jedním z nejvýznamnějších a nejrychleji se šířícím invazním plevem v ČR. Významně se uplatňuje především v řepných porostech, neboť je velmi odolný vůči většině běžně používaných herbicidů v cukrovce. Z herbicidů registrovaných do cukrové řepy vykazuje na tento plevel nejvyšší účinnost herbicid Safari (obr. 9.). Ošetření tímto herbicidem je však třeba provést včas a ve všech aplikačních termínech ošetření (T1–T3). Uspokojivé účinnosti však bývá dosaženo pouze tehdy, jsou-li první dvě ošetření provedena v raných růstových fázích mračňáku (T1 ve fázi děložních listů mračňáku, T2 do 5–7 dnů po T1). Zvýšení účinnosti herbicidu Safari na mračňák lze dosáhnout jeho TM kombinací s kontaktními přípravky formulovanými jako emulzní koncentráty, především Betanal Expert a Betanal maxxPro. Synergický efekt obou přípravků je nejvíce patrný při T1 ošetření. Při vysoké intenzitě zaplevelení tímto plevem nemusí být ani tato TM kombinace dostatečně účinná,

neboť vzcházení mračňáku bývá velmi rozvléklé a zasažení všech rostlin těsně po vzejití je velmi obtížné. Proto zejména ve špatně zapojených porostech cukrovky mohou přežít rostliny mračňáku regenerovat, pokračovat v růstu, konkurovat cukrovce a následně se reprodukovat. Z hlediska nepřímých způsobů regulace jsou proto vhodná taková agrotechnická opatření, která zvyšují konkurenční schopnost cukrovky a vedou k rychlému zapojení porostu (9, 10).

Plečkování a regulace plevelné řepy

Plečkování se dnes provádí především za účelem porušení půdního škraloupu na nestrukturních půdách. Regulační účinek na plevele je v těchto případech dost sporný, neboť při plečkování dochází k provzdušnění půdy a k vynášení semen plevelů ze spodních vrstev půdy na povrch, což způsobuje vzcházení nových plevelů, které by bez prokypření půdy nevzešly.

Významné uplatnění nachází plečkování také na pozemcích, kde se vyskytuje plevelná řepa. Hlavním problémem regulace plevelné řepy v cukrovce je nemožnost použití selektivního herbicidu. Jedinou účinnou možností regulace je proto plečkování (obr. 10.). Na vysoce zaplevelených pozemcích však ani tento zásah nemusí potlačit plevelnou řepu natolik, aby nezpůsobovala výrazné snížení výnosu, jeho kvality a masově se na pozemku nereprodukovala. Na pozemcích s výskytem plevelné řepy je vhodné po plečkování porost dočistit ručním vytrháním po vytvoření lodyh (v případě že počet rostlin plevelných řep

Obr. 10. Plečkování je v současné době jediný efektivní přímý způsob regulace plevelné řepy



nepřesahuje 1 tis. na 1 ha). Při vyšších hustotách zaplevelení (1–10 tis. rostlin na 1 ha) lze použít Rotowiperů určených k aplikaci glyphosatových herbicidů, případně omezit reprodukci posečením (rozmulčováním) lodyh těsně nad listy cukrovky (více než 10 tis. rostlin na 1 ha).

Trendy v regulaci plevelů v cukrovce do budoucna

Jelikož je regulace plevelů v porostech cukrovky poměrně nákladná (náklady na herbicidy tvoří až 15 % tržeb z produkce řepy), účinnost a spektrum působení používaných herbicidů nejsou příliš vysoké a v nejbližší době se nepředpokládá zavedení nových účinnějších herbicidů, které by byly použitelné v konvenčních odrůdách cukrovky, agrochemické společnosti se proto zaměřily na vývoj odrůd, které by byly odolné ke stávajícím vysoce účinným herbicidům (*glyphosate*, *glufosinate*, imidazolinové herbicidy, sulfonylmočoviny atd.). Začaly tak vznikat technologie ochrany proti plevelům založené na herbicidní toleranci (HT). Většina těchto technologií (především tolerance k úč. látkám *glyphosate* a *glufosinate*) byla vyvinuta genetickou manipulací (GM), což brání jejich rozšíření ve státech EU, kde se dosud tyto GM technologie nesmí komerčně využívat. Široce používaná je především tolerance ke *glyphosate* (Roundup Ready technologie). Např. v USA je dnes touto manipulací vybaveno více než 90 % ploch cukrovky (11).

Zavedení HT odrůd cukrovky by vedlo k:
– výraznému zjednodušení regulace plevelů v této plodině,

Altron Silver

Stříbrná energie pro výnos

ALmiro
energy for vegetation

www.almiro.cz

- vyšší flexibilitě aplikačních termínů herbicidního ošetření (účinnost používaných herbicidů není zásadním způsobem ovlivněna růstovou fází plevelů),
- vysoké selektivitě ošetření – poškození plodiny konvenčními herbicidy bývá velmi časté (12, 13),
- výraznému snížení nákladů na ochranu proti plevelům, a to zejména pokud se na pozemku vyskytují problematické plevele (pýr plazivý, pcháč rolní, svlačec rolní, výdrol brambor, mračňák Theophrastův atd.), které konvenční regulaci plevelů prodražují (14, 15),
- zásadnímu posunu při regulaci plevelné řepy.

Všechny výše uvedené přínosy by pomohly zvýšit konkurenceschopnost produkce řepy a cukru v zemích Evropské unie. Z dříve popsanych důvodů lze, v případě zavedení těchto technologií na evropský trh, předpokládat jejich rychlé uplatnění na 60–80 % ploch cukrové řepy (16).

Existují však některá oprávněná rizika, která je třeba brát v úvahu, především možnost přenosu genu tolerance vůči herbicidům na plevelnou řepu a její další následné šíření (17).

Při pěstování Roundup Ready cukrovky lze využít velmi širokého aplikačního okna. Přesto je vhodné s ošetřením příliš nevyčkávat, neboť plevele mohou konkurenčně působit, především v suchých podmínkách, již 4–6 týdnů po výsevu řepy (18). První ošetření je proto vhodné provést v době, kdy plevele mají vytvořeny 4 pravé listy. Obvykle se používá systém dvou ošetření (19) v termínech T2 a T3 v dávce 2–3 l.ha⁻¹. Možný je však také systém tří ošetření (v tom případě je dávka 2 l.ha⁻¹), a to zejména při rozvleklém vzházení plevelů, při pomalém zapojování porostu cukrovky, nebo v případě sekundárního zaplevelení hůře zapojených porostů.

Souhrn

Plevele se mohou v porostu cukrovky velmi dobře uplatňovat, a pokud nejsou dostatečně potlačeny, způsobují významné snížení výnosu. K potlačení plevelů v porostu cukrovky se v současnosti v České Republice používá systém několika postemergentních ošetření (obvykle tří). Výběr herbicidů v jednotlivých aplikačních

termínech a jejich dávky je třeba provádět s ohledem na plevelné spektrum a růstovou fázi plevelů i cukrovky. Regulace plevelů v porostech řepy je poměrně nákladná, proto došlo mimo EU k masovému rozšíření technologií ochrany proti plevelům založených na herbicidní toleranci (HT). Celosvětově nejrozšířenější je Roundup Ready systém využívající odolnosti odrůd cukrovky ke glyphosate.

Klíčová slova: cukrovka, regulace plevelů, herbicidy, HT technologie.

Literatura

1. ZIMDAHL, R. L.: *Weed-Crop Competition*. Second Edition, Blackwell Publishing, Ames, USA, 2004.
2. JURSIK, M. ET AL.: Competitive relationship between sugar beet and weeds in dependence on weed control. *Plant, Soil and Environment*, 54, 2008 (3), s. 108–116.
3. WEATHERSPOON, D. M.; SCHEIZER, E. E.: Competition between kochia and sugar beet. *Weed Science*, 17, 1969, s. 464–467.
4. URBAN, J. ET AL.: Snížení dávek herbicidů s jejich častější aplikací příznivě ovlivňuje ekonomiku pěstování cukrovky. *Listy cukrov. řepář.*, 124, 2008 (5–6), s. 150–154.
5. WUJEK, B.; KUCHARSKI, M.; DOMARADZKI, K.: Weed control programs in sugar beet (*Beta vulgaris* L.): Influence on herbicidal residue and yield quality. *Journal of Food Agriculture & Environment*, 10, 2012 (3–4), s. 606–609.
6. Abdollahi, F.; Ghadiri, H.: Effect of separate and combined applications of herbicides on weed control and yield of sugar beet. *Weed Technology*, 18, 2004 (4), s. 968–976.
7. FIŠER, F.: Jak zvládnout další zaplevelení porostů cukrovky po první aplikaci herbicidů. *Listy cukrov. řepář.*, 125, 2009 (5–6), s. 154–156.
8. DEVEIKYTE, I.; SEIBUTIS, V.: The influence of post-emergence herbicides combinations on broad-leaved weeds in sugar beet. *Zemdirbyste Agriculture*, 95, 2008 (3), s. 43–49.
9. BORDNER, E. ET AL.: Research on *Abutilon theophrasti* (Velvetleaf): competition and control in sugar beet. *J. Plant Diseases and Protection*, 2004 (Special Issue 17), s. 551–556.
10. JURSIK, M. ET AL.: POST Herbicide Combinations for Velvetleaf (*Abutilon theophrasti*) Control in Sugarbeet. *Weed Technology*, 25, 2011 (1), s. 14–18.
11. DILLEN, K.; DEMONT, M.; TOLLENS, E.: Potential economic impact of GM sugar beet in the global sugar sector. *Int. Sugar J.*, 111, 2009 (1330), s. 638–643.

12. BUTNER, G.; BEIBNER, L.; HARMS, H.: Tolerance to selective and non selective herbicides in conventional and genetically modified sugar beet. In *61st IIRB Congress*, 1998, s. 333–337.
13. TENNING, P.: Transgenic herbicide tolerant sugar beet-present status and future developments. *Aspects of Appl. Biol.*, 52, 1998, s. 273–278.
14. BRANTS, I.; HARMS, H.: Herbicide tolerant sugar beet. In *61st IIRB Congress*, 1998, s. 195–204.
15. ČEŘOVSKÁ, M.; SOUKUP, J.: Ekonomika pěstování geneticky modifikované cukrovky. *Listy cukrov. řepář.*, 125, 2009 (1), s. 13–15.
16. DEMONT, M.; DILLEN, K.: erbicide tolerant sugar beet: The most promising first-generation GM crop? *Int. Sugar J.*, 110, 2008 (1318), s. 613–617.
17. SOUKUP, J. ET AL.: Environmental and agronomic monitoring of adverse effects due to cultivation of genetically modified herbicide tolerant crops. *J. Consumer Protection and Food Safety*, 6, 2011 (S1), s. 125–130.
18. KEMP, N. J.; TAYLOR, E. C.; RENNER, K. A.: Weed Management in Glyphosate- and Glufosinate-Resistant Sugar Beet. *Weed Technology*, 23, 2009 (3), s. 416–424.
19. MAY, M. J.; CHAMPION, G. T.; QI, A.: Novel weed management options in GM herbicide tolerant sugar beet. *Int. Sugar J.*, 105, 2003 (1255), s. 322–329.

Jursík M., Andr J., Holec J., Soukup J.: Current Possibilities of Weed Control in Sugar Beet and Future Trends

Weeds can grow very well in sugar beet stands and if they are not controlled, the yield can decrease dramatically. In the Czech Republic, a system of several (normally three) post-emergent herbicide applications is currently used. For particular terms of application, herbicides and their rates are chosen according to weed spectrum and growth stages of both the weeds and the crop. Weed management in sugar beet is relatively expensive, which is one of the main reasons why management based on herbicide tolerant (HT) sugar beet varieties has been massively used outside the EU. The most frequently used is Roundup Ready system based on crop tolerance to glyphosate.

Key words: sugar beet, weed control, herbicides, HT technologies.

Kontaktní adresa – Contact address:

Ing. Miroslav Jursík, Ph.D., Česká zemědělská univerzita v Praze, Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů, Kamýcká 129, 165 21 Praha 6 Suchbátka, Česká republika, e-mail: jursik@af.czu.cz

