

Možnosti regulace plevelů v cukrové řepě bez účinné látky desmedipham

POSSIBILITIES OF WEED CONTROL IN SUGAR BEET WITHOUT DESMEDIPHAM ACTIVE SUBSTANCE

Miroslav Jursík, Josef Soukup – Česká zemědělská univerzita v Praze

V posledních letech dochází k poměrně dynamické restrikci účinných látek pesticidů a tento trend bude pravděpodobně pokračovat i v budoucnu. Zákazy a omezení používání herbicidů se nejvíce dotýkají plodin pěstovaných v menším rozsahu s nízkou tolerancí k herbicidům, a proto je u nich stávající sortiment registrovaných herbicidů velmi limitovaný. Jednou z těchto plodin je cukrová řepa, v níž se od letošního roku nesmí používat desmedipham. Jedná se o základní účinnou látku pro regulaci plevelů v řepě, která byla až do loňského roku součástí všech vícesložkových širokospektrálních herbicidů do cukrové řepy (Betanal Expert a Betanal maxxPro, Belvedere Forte, Betasana Trio). Vedle zákazu této účinné látky byl nedávno zakázán také chloridazon a používání dalších účinných látek je ohroženo, i když prozatím ne bezprostředně.

Vhodné strategie pro porosty konvenčních odrůd

Z uvedeného důvodu bude třeba od letošního roku výrazně pozměnit herbicidní mixy používané k regulaci plevelů v cukrové řepě. V současnosti není na trhu herbicidní přípravek, který by obsahoval více než dvě účinné látky, přičemž nelze předpokládat, že se to v nejbližší době změní. K dosažení uspokojivé

účinnosti na širší plevelné spektrum (obr. 1.) bude tedy třeba vytvářet mnohačetné tank-mix kombinace herbicidů, jejichž účinnost a selektivitu bude třeba ověřit v různých povětrnostních podmínkách a růstových fázích plevelů i plodiny (1). Vedle vlastních herbicidů bude třeba přidávat do takových tank-mix kombinací také adjuvanty, které zajistí lepší přilnutí na listech plevelů a penetraci (2). Na druhou stranu mohou některé adjuvanty snižovat selektivitu herbicidů (obr. 2.), k čemuž dochází zejména za chladného a vlhkého počasí (3). Může rovněž dojít k navýšení počtu aplikací herbicidů, které bude třeba k dosažení uspokojivé celkové účinnosti, a to zejména v sušších letech, kdy je dynamika růstu cukrové řepy zpomalena (4).

Výsledky maloparcelních pokusů

S ohledem na uvedené skutečnosti jsme v předchozích dvou letech testovali na pozemcích ČZU v Praze několik herbicidních tank-mix kombinací, u nichž jsme předpokládali, že by mohly úspěšně nahradit desmedipham (jako referenční varianta byla použita kombinace Betanal maxxPro + Goltix Titan). S ohledem na velké množství zkoušených kombinací prezentujeme v tomto článku jen takové, které byly zkoušeny v obou pokusných letech.

Obr. 1. Dobře zvládnutá ochrana cukrové řepy proti plevelům



Obr. 2. Poškození řepy po ošetření herbicidy za nevhodných povětrnostních podmínek



Obr. 3. Rdesno blešník patří k velmi častým plevelům cukrové řepy



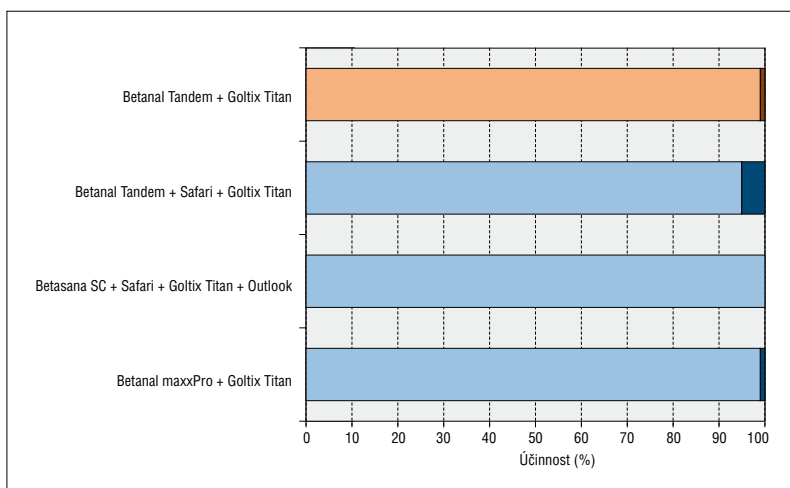
Pokusy neprokázaly negativní vliv absence účinné látky desmedipham v herbicidu Betanal Tandem (phenmedipham + ethofumesate) oproti herbicidu Betanal maxxPro (phenmedipham + desmedipham + ethofumesate + lenacil) v účinnosti na **rdesno blešník** (obr. 3. a 4.) a ježatku kuří nohu. Oba herbicidy byly testovány v tank-mix aplikaci s herbicidem Goltix Titan (metamitron + quinmerac).

Účinnost na **ježatku kuří nohu** však byla u obou kombinací nedostatečná, zejména v sušším roce 2019, kdy účinnost nepřesáhla 50 % a bylo třeba použít opravného graminecidního zásahu. Pokud byl k herbicidu Betanal Tandem a Goltix Titan přidán ještě herbicid Safari, došlo k výraznému zvýšení účinnosti na ježatku kuří nohu (77–87 %), nicméně ještě k výraznějšímu zvýšení účinnosti (96–100 %) došlo v případě, že byl v T2 a T3 aplikačním termínu použit herbicid Outlook (obr. 5. a 6.).

Účinnost na **laskavec ohnutý** byla absencí desmediphamu ovlivněna pouze v sušším roce 2019, kdy u kombinace Betanal Tandem + Goltix Titan nepřesáhla 90 % (obr. 7. a 9.). Naopak v roce 2020, kdy byly od třetí dekády dubna zaznamenávány intenzivní srážky, byla účinnost většiny testovaných variant na laskavec 100 %. V sušším roce 2019 však bylo třeba použít kombinace s herbicidem Safari (triflusaluron), aby bylo dosaženo účinnosti přes 98 %. V tomto roce však byla snížena i účinnost herbicidu Betanal maxxPro (93 %).

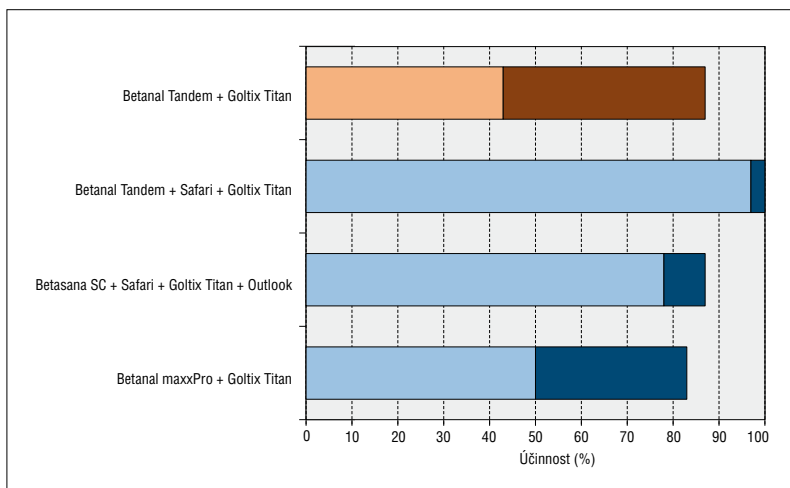
Nejrozšířenějším plevelem na cukrovkových polích je **merlík bílý**. Tento plevel byl v našich pokusech v obou letech zcela potlačen pouze herbicidní kombinací Betanal maxxPro + Goltix Titan (obr. 8.). Absence desmediphamu v herbicidní kombinaci Betanal Tandem + Goltix Titan způsobila v sušším roce 2019 neprůkazné snížení účinnosti (99 %), nicméně účinnost kombinací obsahující herbicid Safari byla ještě nižší (96–97 %), pravděpodobně proto, že v těchto

Obr. 4. Porovnání účinnosti herbicidních variant testovaných v letech 2019 a 2020 na rdesno blešník



Modré sloupce označují varianty bez desmediphamu; tmavší část sloupce ukazuje rozsah účinnosti mezi sledovanými ročníky.

Obr. 5. Porovnání účinnosti herbicidních variant testovaných v letech 2019 a 2020 na ježatku kuří nohu

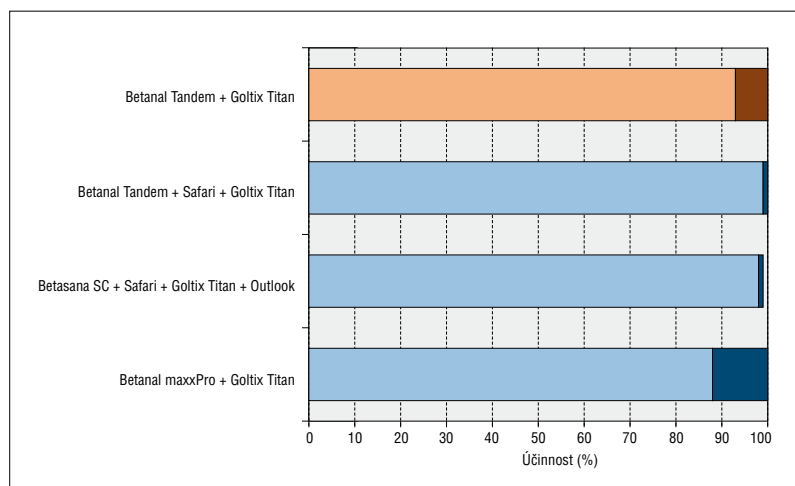


Modré sloupce označují varianty bez desmediphamu; tmavší část sloupce ukazuje rozsah účinnosti mezi sledovanými ročníky.

Obr. 6. Pokud není ježatka kuří noha dostatečně potlačena půdními a kontaktními herbicidy, je třeba použít listový graminicid

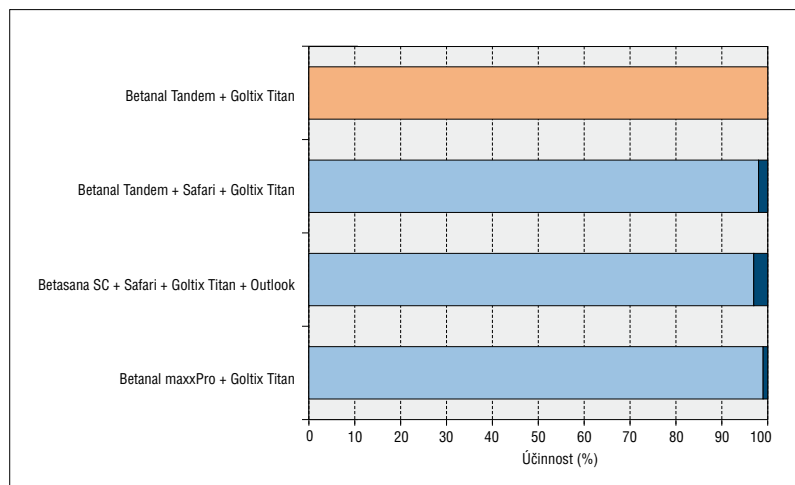


obr. 7. Porovnání účinnosti herbicidních variant testovaných v letech 2019 a 2020 na laskavec ohnutý



Modré sloupce označují varianty bez desmediphamu; tmavší část sloupce ukazuje rozsah účinnosti mezi sledovanými ročníky.

Obr. 8. Porovnání účinnosti herbicidních variant testovaných v letech 2019 a 2020 na merlík bílý



Modré sloupce označují varianty bez desmediphamu; tmavší část sloupce ukazuje rozsah účinnosti mezi sledovanými ročníky.

kombinacích absentoval olejový adjuvant (Mero), který v sušších podmínkách lépe narušuje ochranné voskové bariéry na povrchu listů merlíku bílého (obr. 10.). V kombinacích s herbicidem Safari byl vždy použit doporučený adjuvant Trend, který zajišťuje vyšší selektivitu vůči řepě. To se pozitivně projevilo v roce 2020, kdy z důvodu vyšších srážek a kvůli výraznému kolísání teplot na počátku května docházelo často k poškození cukrové řepy herbicidy. Z hlediska účinnosti na plevele, především merlík bílý, je však tento adjuvant méně efektivní a zejména za sucha nemusí zajistit dostatečný penetrační efekt (obr. 11.).

Herbicide Safari vykazuje také velmi dobrou účinnost na mračňák Theophrastův, zejména pokud je použit v kombinaci s dalšími herbicidy, především těmi obsahující phenmedipham a ethofumesate (5, 6).

Conviso Smart systém

Mnoho pěstitelů cukrové řepy vkládá velké naděje do nové technologie Conviso Smart, která je založena na hybridech cukrové řepy tolerantních k herbicidům ze skupiny ALS inhibitorů. Do Conviso Smart odrůd cukrové řepy je registrován herbicide Conviso One (foramsulfuron + thien-carbazone) v dávce $1,00 \text{ l}\cdot\text{ha}^{-1}$. Společnost Bayer však správně doporučuje jeho dělenou aplikaci ($0,50 + 0,50 \text{ l}\cdot\text{ha}^{-1}$) společně s adjuvancem Mero ($0,50 - 1,00 \text{ l}\cdot\text{ha}^{-1}$ v závislosti na povětrnostních podmínkách). V tomto systému použití (obvykle T2 a T3 ošetření) jsme v našich pokusech zaznamenali velmi vysokou účinnost na většinu plevelů běžně se vyskytujících v řepě (obr. 12.), přičemž plevele byly zároveň odstraněny z porostu včas, tedy dříve, než začaly cukrové řepě konkurovat (7). Podobné výsledky v Německu zaznamenali také BALGHEIM ET AL. (8). Herbicide Conviso One lze sice kombinovat s většinou ostatních herbicidů registrovaných do cukrovky, v našich pokusech však nebyl pozorován žádný nárůst účinnosti na variantách, kde byl herbicide Conviso One použit v TM kombinaci s jiným herbicidem. TM kombinace s klasickými herbicidy pro řepu však mohou být opodstatněné v situacích, kdy je třeba posílit účinnost na méně citlivé plevele (např. rozrazilky) a jsou také možným antirezistentním opatřením (viz dále).

V případě, že byl v našich pokusech použit herbicide Conviso One pouze jednou v plné dávce ve fázi 4 pravých listů cukrovky, došlo v sušších letech k výraznému snížení účinnosti na některé plevele, zejména na merlík bílý a mračňák Theophrastův, což bylo potvrzeno také GOTZEM ET AL. (9).

Regulace plevelné řepy a vyběhlík

Významným přínosem systému Conviso Smart pro pěstitele cukrové řepy je vysoká účinnost

Obr. 9. Laskavec ohnutý se vyznačuje svou velkou reprodukční schopností



Obr. 10. Merlík bílý vytváří za sucha na povrchu listů silné voskové bariéry, které omezují příjem herbicidů



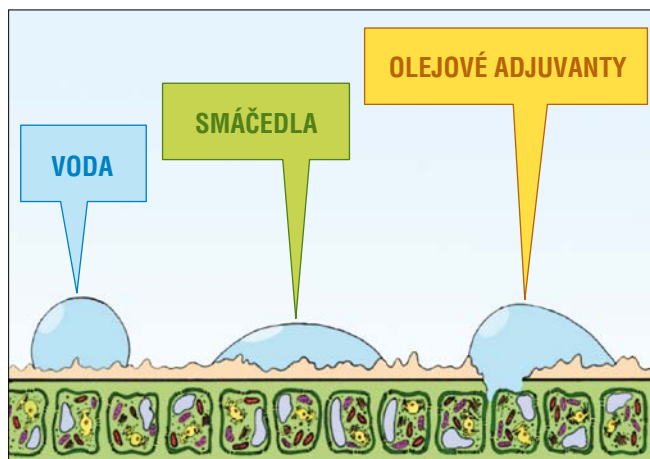
herbicidu Conviso One na plevelnou řepu, který ji dostatečně potlačuje i ve velmi nízkých dávkách, přičemž reziduální působení herbicidu obvykle nedovolí vzházení nových rostlin plevelné řepy v dalším průběhu vegetace. Podle WENDTA ET AL. (10) lze očekávat reziduální působení na plevele po dobu 10–20 dnů po aplikaci, v závislosti na povětrnostních a půdních podmínkách. Je však potřeba věnovat pozornost důkladné kontrole (monitoringu) porostů cukrové řepy a v případě výskytu vyběhlic či vykvetlic tyto důsledně odstraňovat z porostu (11), nejlépe dříve než vykvetou. Nedodržování tohoto doporučení může vést v horizontu několika let k nekontrolovatelnému šíření „nových“ plevelných řep, které budou odolné k mnoha ALS inhibitorům a jejich regulace bude v osevním postupu mnohem složitější, než regulace těch, které zaplevelují řepná pole dnes (12).

Antirezistentní strategie při použití systému Conviso Smart

Z pohledu dlouhodobé udržitelnosti Conviso Smart systému je také třeba dodržovat určitá antirezistentní opatření, která eliminují vývoj rezistentních populací plevelů. Herbicid Conviso One obsahuje dvě účinné látky, přičemž obě působí jako ALS inhibitory (mechanismus účinku B dle HRAC). Herbicidy se stejným mechanismem účinku se často používají také v jiných plodinách, přičemž v cukrové řepě se rezistentní populace projeví daleko dříve než např. v obilninách, které mají vyšší konkurenční schopnost. V Česku již bylo v obilninách detekováno několik ALS rezistentních populací heřmánkovce nevonného či ptačince obecného, přičemž tyto plevelné druhy se dokáží velmi dobře prosadit také v porostech cukrové řepy. Velmi pravděpodobný je vývoj rezistentních populací u druhů s vysokou reprodukční schopností (laskavce a merlíky), u nichž se rezistence k herbicidům vytváří snadněji. Přestože v Česku nebyly dosud zaznamenány u těchto druhů populace rezistentní k ALS inhibitorům, v jihovýchodní Evropě se již takovéto populace laskavců vyskytují (13, 14).

Jelikož jsme v našich pokusech nezaznamenali žádný pozitivní aditivní účinek dalších herbicidů na účinnost herbicidu Conviso One, může být taktičtějším (levnějším) antirezistentním

Obr. 11. Působení adjuvantů na povrchu listů merlíku bílého



opatřením omezování ALS inhibitorů v ostatních plodinách, především v kukuřici. To je důležité zejména na pozemcích, se kterými se dlouhodobě počítá pro pěstování Conviso Smart cukrové řepy. LOBMANN ET AL. (15) doporučuje na těchto pozemcích více využívat listové graminicidy ze skupiny inhibitorů ACCasy a půdní herbicidy.

Závěr

V letošním roce bude v Česku k dispozici dostatek herbicidů, kterými bude možné desmedipham nahradit. V konvenčních odrudách lze využít především herbicidy obsahující phenmedipham a ethofumesate (např. Betanal Tandem), které bude nutné vhodně kombinovat s dalšími herbicidy. S ohledem na vláhové podmínky bude do budoucna potřebné více uvažovat nad precizním využitím adjuvantů v herbicidních tank-mix kombinacích, kdy zejména olejové adjuvanty (např. Mero) mohou výrazným způsobem zvýšit účinnost na některé plevele, ale současně mohou v nepříznivých povětrnostních podmínkách snížit selektivitu k řepě. Další možnosti, jak vyřešit absenci

Obr. 12. Působení herbicidu Conviso One na plevely v porostu Conviso Smart odrůdy



desmediphamu, je využití technologie Conviso Smart. Herbicid Conviso One dokáže dosáhnout velmi vysoké účinnosti na většinu plevelů vyskytujících se v řepě (včetně plevelné řepy), k čemuž obvykle postačí dvě herbicidní ošetření. Nicméně také při použití herbicidu Conviso One je vhodné využít adjuvantu Mero, přičemž v tomto případě se není třeba obávat snížení selektivity ošetření.

Souhrn

V důsledku restrikce herbicidů obsahující úč. látku desmedipham v EU bude třeba upravit herbicidní strategie regulace plevelů v této plodině. Přestože je možné desmedipham nahradit jinými herbicidy, především triflusaluronem, za určitých povětrnostních podmínek nemusí být některé plevely dostatečně potlačeny. Lze předpokládat problémy s laskavci a prosovitými trávami, zejména za sucha, kdy jsou vytvořeny silnější bariéry na povrchu listů. Použití vhodného adjuvantu bude mít v těchto situacích výrazný vliv na úspěšnost herbicidního zásahu. Olejové adjuvanty mohou výrazným způsobem zvýšit účinnost na některé plevely, ale současně mohou v nepříznivých povětrnostních podmínkách snížit selektivitu k řepě. Velmi efektivně lze v cukrové řepě plevely regulovat s využitím systému Conviso Smart, který je postaven na odrůdách odolných k některým ALS inhibitorům. Herbicid Conviso One je schopen potlačit většinu nejvýznamnějších plevelů cukrové řepy, včetně mračníku Theophrastova, zejména pokud je použit v dělené aplikaci.

Významným přínosem systému Conviso Smart je vysoká účinnost na plevelnou řepu. Je však třeba věnovat pozornost důkladné kontrole porostů cukrové řepy a v případě výskytu vyběhlic či vykvetlic.

Klíčová slova: cukrová řepa, regulace plevelů, restrikce herbicidů, Conviso Smart.

Literatura

1. DEVEIKYTĚ, I. ET AL.: Control of annual broadleaf weeds by combinations of herbicides in sugar beet. *Zemdirbyste-Agriculture*, 102, 2015, s. 147–152.
2. WIRTH, D.; ZOLLINGER, R. K.: Increase in herbicide efficacy using high surfactant oil concentrate adjuvants. In *37th Symposium of Pesticide Formulation and Delivery Systems*. Orlando, USA, 2018, s. 96–100.
3. HAMOUZOVÁ, K.; JURSIK, M.; ZABRANSKÝ, P.: Vliv povětrnostních podmínek na selektivitu postemergentního herbicidního ošetření cukrovky. *Listy cukrov. řepář.*, 129, 2013 (7–8), s. 224–228.
4. CIONI, F.; MAINES, G.: Weed Control in Sugarbeet. *Sugar Tech*, 12, 2010, s. 243–255.
5. JURSIK, M. ET AL.: POST herbicide combinations for velvetleaf (*Abutilon theophrasti*) control in sugarbeet. *Weed Technology*, 25, 2011, s. 14–18.
6. ROBINSON, D. E.; MCNAUGHTON, K. E.; BILYEA, D.: Comparison of sequential preemergence-postemergence and postemergence-

- alone weed management strategies for red beet (*Beta vulgaris* L.). *Canadian Journal of Plant Science*, 93, 2013, s. 863–870.
7. JURSIK, M.; SOUKUP, J.; KOLÁŘOVÁ, M.: Sugar beet varieties tolerant to ALS inhibiting herbicides: Anovel tool in weed management. *Crop Protection*, 137, 2020, 105294.
 8. BALGHEIM, N.; WEGENER, M.; MUMME, H.: Conviso Smart – first experiences with the new sugar beet production system. In *28th German Conference on Weed Biology and Control*. Braunschweig, SRN, 2018, s. 510–515.
 9. GOTZE, P. ET AL.: Survey of efficacy trials for Conviso One in sugar beet. In *28th German Conference on Weed Biology and Control*. Braunschweig, SRN, 2018, s. 498–500.
 10. WENDT, M. J. ET AL.: Duration of soil activity of foramsulfuron plus thiencazone-methyl applied to weed species typical of sugar beet cultivation. *Weed Technology*, 31, 2017, s. 291–300.
 11. DARMENCY, H. ET AL.: Pollen dispersal in sugar beet production fields. *Theoretical and Applied Genetics*, 118, 2009, s. 1083–1092.
 12. SOUKUP, J. ET AL.: Environmental and agronomic monitoring of adverse effects due to cultivation of genetically modified herbicide tolerant crops. *J. Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit*, 6, 2011, s. 125–130.
 13. SCARABEL, L.; VAROTTO, S.; SATTIN, M.: A European biotype of *Amaranthus retroflexus* cross-resistant to ALS inhibitors and response to alternative herbicides. *Weed Research*, 47, 2007, s. 527–533.
 14. KONSTANTINOVIC, B.; MESELDŽIJA, M.; SAMARDŽIĆ, N.: Herbicides resistance of *Amaranthus retroflexus* L. the important weed of row crop, to ALS inhibitors. In *Int. Symposium on Current Trends in Plant Protection*. Belgrade, Serbia, 2012, s. 15–19.
 15. LOBMANN, A.; CHRISTEN, O.; PETERSEN, J.: Development of herbicide resistance in weeds in a crop rotation with acetolactate synthase-tolerant sugar beets under varying selection pressure. *Weed Research*, 59, 2019, s. 479–489.

Jursík M., Soukup J.: Possibilities of Weed Control in Sugar Beet Without Desmedipham Active Substance

The EU will have to change its approach to weed management in sugar beet after the ban of desmedipham herbicide. Although it is possible to substitute desmedipham by other herbicides (especially by trifluralin), some troublesome weeds cannot be sufficiently controlled in specific weather conditions. Lower sensitivity to conventional herbicide mixtures is expected in dry conditions, where barriers on leaf surface are stronger. In these situations, the effect of adjuvant on efficacy and selectivity of herbicide treatment is usually significant. Oil adjuvants can increase penetration of herbicide into weed leaves, but at the same time, they reduce selectivity of herbicide in cold and rainy conditions. A new possibility of management of weeds in sugar beet is the Conviso Smart technology. Conviso Smart varieties are tolerant to ALS inhibitors (foramsulfuron + thiencazone) and they can be treated by Conviso One herbicide. This herbicide controls the most important weeds in sugar beet including *Abutilon theophrasti*, especially when split application is used. Important benefit of this technology is its high efficacy on weed beet. However, it is necessary to monitor the Conviso Smart sugar beet stands and remove bolting/flowering weed beets to avoid enriching of soil seed bank.

Key words: sugar beet, weed control, restriction of herbicides, Conviso Smart.

Kontaktní adresa – Contact address:

doc. 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