

Mlieče *Sonchus* spp. a cukrová repa

SOWTHISTLES *SONCHUS* L. SPP. AND SUGAR BEET

Štefan Tóth

Národné poľnohospodárske a potravinárske centrum – Výskumný ústav agroekológie Michalovce

K druhom burín, ktoré z celosvetového hľadiska patria k všeobecne rozšíreným a k hospodársky najvýznamnejším, ktorých škodlivý výskyt v súčasnosti narastá aj na Slovensku, patria mlieče *Sonchus* spp. V rámci dlhoročného monitoringu burín na Slovensku, z obdobia na prelome storočia (1997–2004), sa mlieče umiestnili v poradí na 40. mieste medzi zhruba 130 zaznamenanými druhmi či rodmi burín (1), kým v niektorých iných krajinách sú mlieče zaradzované do prvej desiatky až päťice najškodlivejších burín (2–5). Hojný a narastajúci výskyt mliečov je spájaný (3, 6–9) s morfológickými a fyziologickými osobitosťami, ako aj s viacerými agronomickými a fytofarmakologickými faktormi, z ktorých niektoré uvedieme ďalej. Možno nezaškodí uviesť úvodom tiež to, že v najstarších antických i stredovekých zmienkach o mliečoch sa pojednáva ako o úžitkovej rastline, zelenine prípadne liečivej rastline.

K agronomickým a fytofarmakologickým dôvodom narastajúceho výskytu mliečov patria:

- prerušované a predĺžené obdobie vzchádzania, rýchly nástup zrelosti rastlín a tvorba vysokého počtu nažiek, ktoré sú roznášané vetrom či zvieratami,

Obr. 1. Mlieč zelinný, citlivá fenofaza



- nízka vrodená dormancia semien (nažiek) a vyvíjajúca sa odolnosť voči herbicídum (úlet, resp. subletálne dávky niektorých herbicídov môžu pôsobiť na mlieče stimulačne, napr. *glyphosat* pri dávkach najmä 5 g·ha⁻¹ a celkovo až do 40 g·ha⁻¹),
- zvyšujúci sa výskyt v rámci systémov tzv. konzervačného obrábania pôdy,
- pokles účinnosti herbicídov voči mliečom v podmienkach vodného stresu rastlín (napr. nárast tolerance mliečov voči *glyphosatu* pri redukovanej dostupnosti pôdnej vlhky),
- genetická diverzita a s ňou spojené biologické osobitosti, z ktorých agronomicky využiteľné poznatky uvádzame v článku podrobnejšie.

Škodlivé druhy

Z niekoľkých desiatok druhov rastlín botanického rodu mlieč sú na Slovensku rozšírené najmä štyri druhy, z ktorých sa ako buriny vyskytujú hlavne tri druhy – trváci druh mlieč roľný, *Sonchus arvensis* L., a jedno až dvojročné druhy mlieč zelinný, *Sonchus oleraceus* L., a mlieč drsný, *Sonchus asper* (L.) Hill., (výskyt štvrtého druhu, trváceho mlieča močiarného ako buriny je skôr iba raritou). Pri rode mlieč ide o druhy z čeľade astrovítých, ktorých pletivá obsahujú článkované mliečnice, a preto rastliny po poranení silno roní tzv. „biele mlieko“ – od čoho je odvodený aj ich slovenský rodový názov, kým lat. *sonchus* odkazuje na ich dutú byť v pôvodnej gréčtine. Tieto tri druhy mliečov sú najvýznamnejšie aj z hľadiska ich celosvetového rozšírenia ako burín, a to v rozmedzí od 70° severnej po 50° južnej zemepisnej šírky, pričom mlieč zelinný je na rozdiel od zvyšných dvoch zároveň hojnější v teplejších oblastiach.

K spoločným znakom týchto mliečov patria zmienené črty: dutá priama byť a obsah „bieleho mlieka“ v každej časti rastlín. Najmohutnejším je trváci mlieč roľný, ktorý obnovuje svoj rast z dlho plazivých výhonkatých podzemkov, nezriedka dosahuje výšku až 1,5 m (0,3–1,5 m), kým jedno až dvojročné mlieče zelinný a m. drsný, rastúce iba z kľúčiacich nažiek, dorastajú bežne do výšky najviac 1 m (0,1–1 m) a len výnimočne viac.

Z praktického hľadiska k ľahkým rozlišujúcim znakom mliečov patria listy, v neskoršom období aj nažky:

- **mlieč roľný má listy** holé, lesklé, prízemné **v obryse podlhovasto kopijovité**, dolné zúžené do široko krídlatej stopky, objímavé, ušká pritlačené na byť, hrubo ostinkato zubaté, **špička listu** (segment) **je široká približne ako bočné segmenty listu**; svetlohnedé až tmavohnedé nažky sú 1,5–3,5 mm dlhé, elipsovité, ploché, na oboch stranách s piatimi ostrými

Obr. 2. Mlieč zelinný (*Sonchus oleraceus* L.) v kveteObr. 3. Mlieč drsný (*Sonchus asper* L.), uz prerasteny

pozdĺžnymi rebrami jemne drsnými, chocholec je aspoň 2× dlhší (až 5×) ako nažka (HTS $\pm 0,45$ g),

- **mlieč drsný má tuhé listy**, sediace, **celistvé až perovito dielne, pichľavo ostnité**, na báze srdcovito objímavé, s uškami zaokrúhlenými, na líci zelené, lesklé, na rube matné, sivozelené, spodné listy vajcovito kopijovité; hnedé **nažky výrazne sploštené**, 2,8–3,8 mm dlhé, hladké, ploché, trojhranné po obvode úzko/takmer krídlaté, s tromi jemnými rebrami na oboch stranách, chocholec približne rovnakej dĺžky ako nažka (HTS $\pm 0,31$ g),
- **mlieč zelinný má listy mäkké, na lícej strane modrasto zelené**, na rube sivozelené, **dolné** podlhovasto vajcovité, perovito zárezové až perovito strihané, zúžené do krídlatej stopky, **bazálne segmenty končisté, bočné trojuholníkovo končisté, mätko ostito zubaté**, horné listy objímavé; škorivoco žltohnedé **nažky mierne stlačené**, 2,2–2,8 mm dlhé, drsné, medzi rebrami priečne vráskavé, v obryse úzko vajcovité, na oboch stranách **s tromi pozdĺžnymi rebrami slabšie výraznými**, chocholec asi 6 mm, len o málo dlhší ako nažka (HTS $\pm 0,25$ g).

Pri stanovení druhovej príslušnosti rastlín botanického rodu mlieč môžu byť komplikácie spojené hlavne s hybridmi, ktoré sa vyznačujú prítomnosťou kombinovaných znakov rodičovských jedincov, prípadne môže ísť o poddruhy, vrátane rôznych triploidov a všeobecne vyznačujúcich sa potrebou ďalších botanických štúdií.

Životný cyklus

Životný cyklus mlieča zelinného a mlieča drsného, ktoré sa rozmnožujú iba generatívne, vystihuje forma T₄ – ide o neskoré letné druhy, vyskytujúce sa hlavne v teplejších oblastiach, a druhy, ktorých výskyt je typický skôr pre okopaniny. Kým životný cyklus mlieča roľného vystihuje forma G₃ – kam patria trváce, hlboko koreniace druhy burín ako pichliač roľný, pupenec roľný či glejovka americká, resp. buriny v našich zemepisných podmienkach rozmnožujúce sa generatívne aj vegetatívne.

Z hľadiska nárokov na pôdne prostredie mlieče patria k nenáročným druhom a vyskytujú sa na rôznych pôdach, vrátane menej bonitných typov, pričom viac im vyhovujú pôdy slabo kyslé a ťažšie, s dostatočnou zásobou vlahy. Z hľadiska nárokov na klimatické podmienky ide o pôvodné rastliny miernej klímy s C3 typom fotosyntézy, ktorých teplotné optimum pre rast počas hlavného vegetačného obdobia je zhruba do 20 °C. Ako jedno až dvojročné rastliny sú mlieč zelinný a mlieč drsný na zimné mrazy citlivé, resp. počas zimy vymrznú – avšak v prípade miernej zimy dokážu jedince vzídené na jeseň prezimovať v štádiu listovej ružice. Mlieč roľný patrí k druhom burín s vysokou toleranciou voči zimným mrazom, čo sa vzťahuje na korene, zelená nadzemná časť neprezimuje.

Na jednej rastline mlieča roľného sa vytvorí 6–20 tisíc životaschopných nažiek, na mlieči zelinnom 4–5 tisíc, na mlieči drsnom 1–6 tisíc nažiek. Výraznou dormáciou sa nažky mliečov nevyznačujú, v prípade priaznivých podmienok dokážu vyklíčiť

Obr. 4. Hromadný výskyt v riadkoch, mlieč drsný



1–2 týždne po svojom dozretí. Nažky všetkých troch mliečov klíčia a vzhádzajú z vrchnej 2–3 cm vrstvy pôdy, v období od apríla do septembra. Svetlo nie je ku klíčeniu nevyhnutné, avšak pôsobí na klíčenie stimulujúco, a preto za priaznivých podmienok nažky mliečov klíčia a vzhádzajú aj z povrchu pôdy. Klíčivosť nažiek mliečov v pôde nie je veľmi dlhá, zásoba životaschopných nažiek v pôde klesá na polovicu zvyčajne už po 1 roku pri mlieči drsnom a mlieči zelinnom, pri mlieči roľnom po 2–3 rokoch. Pri intenzívnom obrábaní pôdy klesá zásoba nažiek v pôde rýchlejšie. Nažky mlieča roľného sú v pôde klíčivé 5–8 rokov, na samočistenie pôd sú najcitlivejšie nažky mlieča drsného, ktoré v pôde ostávajú klíčivé do 1–3 rokov.

Podobne ako vyššie zmienený pichliač roľný či glejovka americká – mlieč roľný sa rozmnožuje generatívne a tiež aj vegetatívne, rhizomatickými dlhými plazivými koreňmi, ktoré sa vyznačujú podobnými aj odlišnými vlastnosťami v porovnaní s rhizómami tvorenými lepšie známym pichliačom roľným. Dlhé, plazivé a výhonkaté rhizomatické podzemky začínajú rastliny mlieča roľného vytvárať veľmi skoro, už v prvých mesiacoch v prvom roku života. Vodorovné podzemky dosahujú dĺžku 1–1,5 m (na takúto vzdialenosť sa za rok klon od materskej rastliny šíri) a vyrastajú z hlavných koreňov do hĺbky 50 cm, najmä však z vrchnej vrstvy ornice. Hlavné korene mlieča roľného siahajú hlbšie, často až do hĺbky 2 m, v hĺbke pod 50 cm je tvorba rhizómov obmedzená. Rhizomatické podzemky sú ľahko lámavé, po odlomení sú ľahko prenášané po celom pozemku pracovným náradím pri obrábaní pôdy.

Rhizómy mlieča roľného sú životaschopné zvyčajne iba jeden rok, v rámci ktorého sa vyznačujú jedným obdobím pokoja, na začiatku jesene a dvoma obdobiami s nízkou hladinou zásobných látok, a to v štádiu listovej ružice s 5–7 listami a neskôr na začiatku kvitnutia. Nízka hladina zásobných látok znamená zníženú regeneračnú schopnosť, čo je významné pri časovaní regulačných zásahov. Z praktického hľadiska však ide tiež o to, že v období pred a po týchto dvoch štádiách je silné prúdenie asimilátov do koreňov, čo je dôležité pre prenos herbicídnej látky do koreňov – pri ktorom sa mlieč roľný

vyznačuje komplikovanejším, pomalším a v konečnom výsledku menej účinným prenosom herbicídov v porovnaní s pichliačom roľným.

V systéme rastliny sú herbicídy k rhizómom prenášané spolu s asimilátmi, pričom asimiláty prúdia rýchlejšie ako herbicídy a navyše v porovnaní s pichliačom sa tok herbicídov ešte komplikuje v bodoch vetvenia, čo možnosť zasiahnutia bočných vetiev znižuje. V štádiu skoršej listovej ružice je pre jedince mlieča roľného rastúce z rhizómov príznačne silné prúdenie živín od koreňov, tok asimilátov smerom ku koreňom zosiluje neskôr.

Z hľadiska škodlivosti sa vyskytujú mlieče vzhádzajúce zo semien hlavne v porastoch s nižšou konkurenčnou schopnosťou plodiny a v okopaninách so širšou vzdialenosťou medzi riadkami. Výskyt mlieča roľného je zložitejší, už pre zmienené osobitosti rhizómov, a vo väčšej miere sa vzťahuje aj k porastom hustosiatych obilnín a k olejninám. Mlieč roľný

je ťažko likvidovateľnou burinou aj preto, že voči mnohým herbicídum je málo citlivý, najmä v podmienkach vlhších pôd sa môže stať druhom, ktorý je najťažšie ničiteľným.

Regulácia

Z agrotechnických opatrení je dôležité obrábanie pôdy a vhodný osevný sled, striedanie plodín. Jesennou orbou sa trvácne korene mlieča roľného narušia, dochádza k rozdeleniu rhizómov na menšie časti. Menšie úlomky koreňov zároveň obsahujú menej zásobných látok a tie časti, ktoré sa dostanú na povrch pôdy za sucha uschnú, prípadne aj vymrznú. Avšak v roku, ktorý nasleduje po jesennej orbe, je výskyt mlieča roľného spravidla vyšší, pretože sa preruší obdobie pokoja rhizómov a korene začínajú rašiť. Po orbe je preto vhodné zaradiť plodinu, kde je herbicídna ochrana voči mlieču roľnému účinná. V plodinách, kde je herbicídna ochrana voči mlieču problematická, je potrebné mlieče likvidovať vo vhodnej predplodine.

Podobne ako jesenná orba pôsobí na rhizómy mlieča roľného aj včasná podmienka a jej ošetrovanie. Plytkou podmietkou po zbere predplodiny sa korene vyprovokujú k rašeniu a k tvorbe výhonov, následne sa zelený obrast zlikviduje mechanicky či herbicídne. V prípade sledu herbicídneho a mechanického zásahu je potrebné zohľadniť pomalší prenos účinných látok do rhizómov, a preto mechanický zásah presunúť o niekoľko dní na neskôr.

V porastoch obilnín sú na zásah klasickými herbicídmi na báze rastových hormónov typu fenoxykyselín, napr. 2,4-D a MCPA, citlivé všetky druhy mliečov, všeobecne menej ako pichliač roľný a s účinnosťou nad 85 % vo fáze klíčiveho listu až prízemnej listovej ružice. Potreba zopakovať ošetrovanie sa vyskytuje, ak pri prvom ošetrovaní nie sú mlieče vzídené a preto nie sú týmito listovými herbicídmi zasiahnuté. A naopak, zo zásahu fenoxykyselinami sa prerastené jedince mliečov môžu zregenerovať, zvyčajne však už porast obilnín neperastú a ich škodlivosť je znížená. Na hormonálne rastové herbicídy typu benzokyselín, napr. dicamba, sú mlieče citlivé podobne ako

voči fenoxkyseľinám, pričom benzokyseliny sa vyznačujú aj prenosom ku koreňom, a preto aj znížením obrastania výhonov z rhizómov. Voči mliečom môže byť vhodnou kombináciou benzokyselín a fenoxkyseľín. Na *clopyralid*, hormonálny rastový herbicíd typu pyridínových kyselín (kam patria aj *fluroxypyr* a *aminopyralid*), sú mlieče citlivé podobne, pričom *clopyralid* je do koreňov mlieča roľného prenášaný účinnejšie ako benzo-kyseliny, a preto rhizómy účinnejšie aj likviduje.

Na rôzne účinné látky zo širokého spektra herbicídov na báze sulfonylmočovín sú mlieče rôzne citlivé. Spravidla je účinnosť voči mliečom slabšia (*thifensulfuron-methyl*, *flazasulfuron*), pričom aj v prípade účinnejších výnimiek (v obilninách *tribenuron-methyl* a *metsulfuron-methyl*, prípadne *triflusulfuron-methyl*s použitím v cukrovej repy a *nicosulfuron* s použitím v kukurici) ide o dávky na hornej hranici ich registrovaného použitia, ktorá do rôznej miery zlikviduje nadzemnú časť a prenos k rhizómam mlieča roľného ostáva slabšou stránkou tejto skupiny herbicídov. Preto je vhodnejšie ich použiť v kombinácii s rastovými herbicídmi na báze hormónov.

Cukrová repa je plodinou, v porastoch ktorej si ochrana voči mliečom vyžaduje zvýšenú starostlivosť. Pozornosť začína už pri výbere predplodiny, parcely. Základné obrábanie pôdy, ako aj agrotechnické úkony predsejbovej prípravy majú smerovať k vytvoreniu kvalitného osivového lôžka, pre čím skoršie a ujednotené vzídenie, následne uzavretie porastu.

Na trojicu pre cukrovú repu klasických širokospektrálnych zmesných herbicídnych partnerov *pbenmediphan*, *desmediphan* a *ethofumesate* reaguje odolne najmä mlieč roľný, v podstate už od fenofázy kľíčnych listov, a naopak najcitlivejšie mlieč drsný a spoľahlivo citlivo len vo fenofáze kľíčnych listov. Na rozdiel od *metamitronu*, na ktorý je mlieč roľný citlivý vo fenofáze kľíčnych listov pri preemergentnom použití a pri postemergentnom aj vo fenofáze 2–4 listov, voči *chlolidazonu* sa mlieč roľný vyznačuje odolnosťou od veľmi skorých rastových fáz. Voči najproblematickejšiemu mlieču roľnému sú v porastoch cukrovej repy najúčinnejšie registrované vyššie dávky hormonálneho *clopyralidu* a sulfonylmočoviny *triflusulfuron-methyl*, pri ich

zaužívanej delenej aplikácii pre potrebu obísť nežiaducu fyto-toxicitu. Z rovnakého dôvodu (fyto-toxicita) a pokiaľ je to možné, najmä pri ohniskovom výskyte problematických mliečov, môže byť vhodnejšie použitie účinnejších dávok spôsobom bodovej aplikácie.

Na rozdiel od porastov cukrovej repy je pre ochranu porastov kukurice voči mliečom k dispozícii širšie spektrum účinných herbicídov. K osobitostiam použitia vyššie zmienených herbicídov na báze rastových hormónov pri ochrane porastov kukurice patrí, že je potrebné venovať zvýšenú pozornosť dodržaniu technologickej disciplíny – a to najmä fenofáze samotnej plodiny pre zvýšenú citlivosť kukurice a z rovnakého dôvodu (fyto-toxicita) aj teplotným podmienkam počas aplikácie. V prípade sulfonylmočovín ich preemergentná účinnosť voči mliečom nie je typická, podobne ako ani prenos k rhizómom mlieča roľného pri postemergentej aplikácii. K postemergetne účinnejším patria *nicosulfuron*, *rimsulfuron*, *foramsulfuron* likvidujúce zelenú nadzemnú časť, pri potrebe zasiahnuť koreňe mlieča roľného je ich možné kombinovať s niektorým z hormonálnych herbicídov.

Podobne ako pri porastoch cukrovej repy sa slabšou konkurenčnou schopnosťou vyznačujú porasty strukovín. Zároveň sa vyznačujú aj tým, že pre ich ochranu voči mliečom je k dispozícii iba úzke spektrum účinných herbicídov. Určitú možnosť postemergentej ochrany poskytuje *MCPB*, s plodinovo výraznými obmedzenými možnosťami, preemergentne *pendimetalin* do fenofázy kľíčnych listov, *metribuzin* preemergentne do fenofázy kľíčnych listov a postemergentne do fenofázy 2 párov pravých listov, *imazamox* postemergentne do fenofázy prízemnej listovej ružice. Postemergentne tiež kontaktne pôsobiaci *bentazone* vo fenofáze kľíčnych listov až prízemnej ružice.

Súhrn

Predkladaná práca opisuje biologické vlastnosti troch druhov burín z rodu mlieč, ktorých výskyt a hospodárska škodlivosť v poslednom období narastá aj na Slovensku, ako aj možnosti ich herbicídnej regulácie. Ide o trváci mlieč roľný, *Sonchus arvensis* L.,

Obr. 5. Pestovatelské postupy mají smerovať k skorému vzídeniu a uzavretiu porastu



a jedno až dvojrôčné druhy mlieč zelinný, *Sonchus oleraceus* L., a mlieč drsný, *Sonchus asper* (L.) Hill. Mlieče sa vyskytujú najmä v širokoriadkových plodinách a konkurenčne sa presadzujú aj v plodinách s obmedzeným výberom najmä mlieč roľný, v podstate už od fenofázy klíčnych listov a naopak, najcitlivejšie mlieč drsný a spoľahlivo citlivo len vo fenofáze klíčnych listov. Na rozdiel od *metamitronu*, na ktorý je mlieč roľný citlivý vo fenofáze klíčnych listov pri preemergentnom použití a pri postemergentnom aj vo fenofáze 2–4 listov, voči *chloridazonu* sa mlieč roľný vyznačuje odolnosťou od veľmi skorých rastových fáz. Voči najproblematickejšiemu mlieču roľnému sú v porastoch cukrovej repy najúčinnnejšie registrované vyššie dávky hormonálneho *clopyralidu* a sulfonylmočoviny *triflusulfuron-methyl* pri ich zaužívanej delenej aplikácii pre potrebu obísť nežiaducu fytotoxicitu. Z rovnakého dôvodu (fytoxicita) a pokiaľ je to možné, najmä pri ohniskovom výskyte problematických mliečov, môže byť vhodnejšie použitie účinnejších dávok bodovou aplikáciou.

Kľúčové slová: mlieč roľný, mlieč zelinný, mlieč drsný, mlieče, cukrová repa, herbicidy.

Literatúra

1. TÓTH, Š.: Weed occurrence under the field conditions of Slovakia. *Acta fytotechnica et zootechnica*, 11, 2008 (4), s. 89–95.
2. GOLUBEV, A. S.; BERESTETSKIY, A. O.: Future directions for use of biological and biorational herbicides in Russia. *Selskokhozyaistvennaya Biologiya*, 56, 2021 (5), s. 868–884, DOI 10.15389/AGROBIOLOGY.2021.5.868ENG.
3. PEERZADA, A. M.; O'DONNELL, C.; ADKINS S.: Biology, impact, and management of common sowthistle (*Sonchus oleraceus* L.). *Acta Physiologiae Plantarum*, 41, 2019 (81), art. number 136, DOI 10.1007/s11738-019-2920-z.

4. FOGELFORS, H.; LUNDKVIST, A.: Selection in *Cirsium arvense* (L.) Scop. and *Sonchus arvensis* L.: Susceptibility to MCPA on different types of farmland in Sweden. *Acta Agriculturae Scandinavica Section B: Soil and Plant Science*, 58, 2008 (1), s. 82–87, DOI 10.1080/09064710701228346.
5. MERRIAM, A. B. ET AL.: Can rotations improve management of herbicide-resistant annual sowthistle (*Sonchus oleraceus*) and prickly lettuce (*Lactuca serriola*) in lentil production systems of southern Australia? *Weed Technology*, 35, 2021 (4), s. 532–538, DOI 10.1017/wet.2020.134.
6. DANADOVÁ, A.: Optimalizácia regulácie zaburinenosti v porastoch repy cukrovej herbicidmi. *Listy cukrov. řepář.*, 116, 2000 (9–10), s. 231–233.
7. DARWENT, A.L.; HARKER, K. N.; CLAYTON, G. W.: 1998. Perennial sowthistle control with sequential herbicide treatments applied under minimum and zero tillage systems. *Canadian Journal of Plant Sci.*, 78, 1998 (3), s. 505–511, DOI 10.4141/P97-093.
8. JURSIK, M.; HOLEC, J.: Biology and control of sugar beet significant weeds: Perennial sow-thistle (Field sow-thistle) – *Sonchus arvensis* L. *Listy cukrov. řepář.*, 123, 2007 (3), s. 86–90.
9. MOBIL, A.; MATLOOB, A.; CHAUHAN, B. S.: Glyphosate-induced hormesis: Impact on seedling growth and reproductive potential of common sowthistle (*Sonchus oleraceus*). *Weed Science*, 68, 2020 (6), s. 605–611, DOI 10.1017/wsc.2020.77.

Tóth Š.: Sowthistles *Sonchus* L. spp. and Sugar Beet

In this paper we describe the biological properties of three species of weeds from the genus *Sonchus* L., the occurrence and economic importance of which has been on the increase in Slovakia, as well as the possibilities of their herbicide regulation. These are the perennial milkweed, *Sonchus arvensis* L., and the annual to biennial species of herbaceous milkweed, *Sonchus oleraceus* L., and rough milkweed, *Sonchus asper* (L.) Hill. Milkweeds are mainly found in broad-row crops and compete even in areas with a limited choice of effective herbicides. Sugar beet is a crop in whose stands milkweed control requires increased care and attention, starting with pre-crop selection. Soil tillage as well as pre-sowing preparation should aim at creating high-quality seedbed for the earliest and most uniform crop emergence and canopy closure.

Considering the trio of frequent broad-spectrum mixed herbicide partners of *phenmediphan*, *desmediphan* and *etbofumesate* especially milkweed is resistant from the germinating leaf stage onwards, and on the contrary, rough milkweed is the most sensitive and only reliably sensitive at the germinating leaf stage. In contrast to *metamitron*, to which field sowthistle is sensitive in the stage of leaf emergence in PRE use and within POST, field sowthistle is tolerant to chloridazon from the very early growth phases. Higher doses of *clopyralid* and *triflusulfuron-methyl* are effective against the most problematic field sowthistle, at their higher dose registered applied usually by divided application for the purpose of avoiding undesired phytotoxicity. For the same reason of phytotoxicity if possible, especially in the case of spot occurrence of field sowthistle, the use of more effective doses by spot application may be preferable.

Key words: field sowthistle, common sowthistle, spiny sowthistle, sugar beet, herbicides.

Kontaktná adresa – Contact address:

Ing. Štefan Tóth, PhD., Národné poľnohospodárske a potravinárske centrum – Výskumný ústav agroekológie Michalovce, Špitálska 1273/12, 071 01 Michalovce, Slovenská republika, e-mail: stefan.toth@npcc.sk