

# Invázna glejovka americká (*Asclepias syriaca* L.) a cukrová repa

INVASIVE COMMON MILKWEED (*ASCLEPIAS SYRIACA* L.) AND SUGAR BEET

Martin Danilovič, Štefan Tóth, Andrej Hnát, Božena Šoltysová  
Národné poľnohospodárske a potravinárske centrum – Výskumný ústav agroekológie Michalovce

## Pôvod a botanický popis

Glejovka americká (klejicha hedvábná) pochádza zo severo-východnej, severnej a juhovýchodnej časti USA a priľahlých častí Kanady, kde bola využívaná vo viacerých odvetviach (textilný priemysel, výroba papiera, ako aj potrava pre domorodcov – mladé výhonky). Do strednej Európy bola dovezená v 17. storočí (už v roku 1630) ako všestranne využiteľná plodina, no nakoniec jej ostala len nepopierateľná dekoratívna hodnota. Postupom času splanelá a v súčasnosti ju môžeme označiť ako jednu z najobávanejších invázných burín vyskytujúcich sa na poľnohospodárskej pôde.

Je to trvácna bylina z čeľade glejovkovitých (*Asclepiadaceae*) s priamou nevetvenou byľou dorastajúcou až do výšky 1–2 m. Byľ je dutá, vyrastajúca z podzemku, je takmer holá, jemne sivasto chlpatá. Listy sú proti stojné na krátkych stopkách. Podlhovasto

pretiahnuté čepele sú dlhé 15–20 cm a široké 5–10 cm. Čepele sú na báze okrúhle, na konci špicaté, okraj listov je celistvý. Listy sú na líci hladké, tmavozelené, na rube jemne chlpaté, sivasté. Glejovka kvitne voňavými ružovými až fialovými kvetmi, ktoré sú sústredené do vrcholových okolíkov polguľovitého tvaru s počtom asi 30 obojpohlavných päťpočetných kvetov. Z rastlín u nás sa vyskytujúcich má glejovka najzložitejší kvetný vzorec. Je to rastlina výlučne cudzoopelivá, opelivá hmyzom – samo neopelivá, nekompatibilná. Plody sú veľké nafúknuté, podlhovasto vajcovité mechúriky dlhé 8–11 cm, široké 2–3 cm, špicaté, plstnaté. Otvárajú sa brušným švom. Semená sú vajcovité, sploštené, 9–10 mm dlhé, s krídlatým okrajom, svetlo hnedé, s dlhým, hodvábnne lesklým páperím. Hmotnosť 100 semien je 0,42–0,73 g. Glejovka vytvára hrubý dužinatý plazivý podzemok, pomocou ktorého vytvára rozsiahle kolónie rastlín. Pri poranení rastlina uvoľňuje biele latexové mlieko obsahujúce alkaloid.

Obr. 1. Glejovka americká v poraste cukrovej repy



### Podmienky pre rast a šírenie

Zatiaľ čo pred šesťnástimi rokmi sa glejovka americká na ornej pôde nevyskytovala, v súčasnosti sa vyskytuje nielen vo voľnej prírode a pri okrajoch ciest, ale aj na ornej pôde, lúkach i pasienkoch. Pre nerušený rast glejovky sa za absolútne ideálne považuje uplatňovanie redukovaných systémov obrábania pôdy. Zároveň však platí, že kultivácia pôdy výrazne napomáha zvyšovaniu počtu jedincov na jednotke plochy, ako aj rozširovaniu v priestore.

Glejovka je prispôsobená širokému intervalu pôdných a klimatických podmienok. Rastie pri širokom rozsahu pôdnej vlhkosti, s ročnou spotrebou vody na úrovni 400–500 mm. Plne rastúce jedince veľmi dobre znášajú sucho. Až 60 % jedincov prežije pri 9 % obsahu vody v pôde, keď horných 5 cm pôdy je pod trvalým bodom vädnutia. Glejovka je citlivejšia na stres suchom ako repa, ale odolnejšia ako slnečnica. Jej rast sa progresívne zvyšuje zvyšovaním vlhkosti v pôde, no nadmerná vlhkosť jej nevyhovuje. Pri 52 % vlhkosti pôdy je rast rastlín redukovaný, pričom rastliny dosahujú iba polovičnú výšku. Najviac je rozšírená na pôdach hlinitých. Znáša akúkoľvek nadmorskú výšku i pH pôdy (4,5–8,25), ale preferuje pôdy alkalické. Z hľadiska svetelných nárokov je pre glejovku ideálnych 30 % z plného slnečného osvetlenia. Prosperuje aj na priamom slnku, dokonca aj v suchom a teplom podnebí (klíme), ak má zabezpečený dostatočný prístup pôdnej vlhky.

Glejovka pre svoj rast požaduje najmä vápnik a draslík, čoho dôkazom je zloženie sušiny: 1,58 % N, 0,31 % P, 3,74 % K a 3,85 % Ca. Prijem dusíka je v prvej časti sezóny translokovaný do stonky a neskôr späť do koreňov. Hmotnosť sušiny stoniek, listov a obsah N, P, K v nich lineárne súvisí so zvyšujúcou sa výživou, zatiaľ čo sušina koreňov sa lineárne znižuje.

Obr. 2. Identifikácia glejovky americkej rastúcej z koreňov v skorých jarných štádiách



Tab. I. Vplyv teploty pôdy na intenzitu vzchádzania glejovky americkej (3)

Teplota pôdy	Počet dní do začiatku vzchádzania	Klíčivosť (%)	
		13. deň	35. deň
10	25	0	20
15	18	0	46
21	6	52	80
27	6	90	95

### Biologické vlastnosti

Z agronomického hľadiska je glejovka americká zaradená k dvojkličnolistovým, trvácim, hlboko koreniacim druhom burín, kam patria napr. pichliač roľný či pupenec roľný. Jej životný cyklus vystihuje forma G<sub>3</sub>. V našich zemepisných podmienkach sa rozmnožuje generatívne aj vegetatívne.

### Klíčenie a vzchádzanie

Glejovka klíči a vzchádza hlavne neskoro na jar – zvyčajne v apríli až máji. Pre rast semenáčikov, klíčenie a vzchádzanie semien vytvárajú ideálne prostredie širokoriadkové plodiny, ku ktorým patrí i repa cukrová, najmä vďaka svojmu pomalšiemu rastu na začiatku vegetácie. Počiatková životaschopnosť semien je na úrovni 94–97 %, no semená sa vyznačujú prirodzenou dormanciou a preto je klíčivosť čerstvých semien nízka, dosahuje 10 %. Štvormesačné semeno môže mať klíčivosť 30 % a jedenást-mesačné 60–77 %. Jedno až štvormesačné semená potrebujú na prerušenie dormancie obdobie chladu, čo v našich klimatických podmienkach zabezpečí prvé obdobie zimy po dozretí semien. Pre zimné mesiace platí, že čím nižšie teploty, tým vyššia klíčivosť v jarných mesiacoch. Klíčivosť semien glejovky je ovplyvňovaná pôvodom osiva (genetika), hĺbkou umiestnenia, teplotou pôdy, substrátom a hodnotou pôdnej reakcie. Glejovka najlepšie klíči a vzchádza z hĺbky 0,5–1 cm. Najhoršie klíči na povrchu pôdy a klíčenie sa zhoršuje aj s hĺbkou pod 1 cm. Minimálna teplota pôdy pre klíčenie je 12–20 °C a maximálna 35–40 °C. Optimálna teplota na klíčenie a vzchádzanie glejovky je 27 °C (tab. I.).

Obr. 3. Detail – časť koreňa glejovky americkej



Mladé semenáčky likviduje pokles teploty vzduchu na  $-1\text{ }^{\circ}\text{C}$  až  $-2\text{ }^{\circ}\text{C}$ , mladé jedince vyrastajúce z podzemkov takýto pokles teploty nepoškodzuje. Najlepšie podmienky na klíčenie a vzchádzanie sú v štruktúrnych pôdach typu organozem. Glejovka lepšie klíči a vzchádza na ľahších pôdach (piesočnatých; 80 % klíčivosť) ako na ťažkých (ílovitých; 33 % klíčivosť). Optimálne pH pôdy pre klíčenie semien glejovky je 4–8. Semenáčky a mladé rastlinky nenávratne poškodzuje dlhotrvajúce suchô. Vitalita semenáčikov je ovplyvňovaná hmotnosťou semien (HTS), ktorá pozitívne koreluje s dĺžkou radikuly a hypokotylu. Semená 6–7 týždňové (od ukončenia kvitnutia) vytvárajú semenáčky s významne kratšou radikulou a hypokotylom ako semená 8 týždňové. Uvedené poukazuje na fakt, že termín likvidácie glejovky má svoje opodstatnenie aj v neskoršej rastovej fáze – fáze tvorby semien. Samozrejme v súlade s platnou slovenskou legislatívou by glejovka ako invázny druh mala byť zlikvidovaná najneskôr do začiatku tvorby semien. Po 4 rokoch od usadenia jedna rastlina vytvorí priemerne 96 nových semenáčikov, čím zaburíní plochu  $9\text{ m}^2$ .

#### Obdobie rastu

Glejovka americká ako teplomilná rastlina dlhého dňa zintenzívňuje svoj rast so stúpajúcou fotoperiódou a teplotou. Najintenzívnejší rast dosahuje pri fotoperióde 16 h a teplote  $27\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Uvedená dĺžka fotoperiódou nastáva v zemepisných podmienkach Slovenska v termíne od 1.–10. júna do 1.–12. júla. Nižšie teploty jej nevyhovujú, pri  $15\text{ }^{\circ}\text{C}$  vytvára úzke listy a redukovaná je i výška vzrastu. Počiatkové fázy vývoja počas prvých troch týždňov sú pomalé, no od piateho týždňa sa zrýchľujú. Za 30 dní od vzídenia dokáže narásť na 2,3–7,3 cm a za 60 dní od vzídenia na 3,5–15,7 cm v závislosti od spomínanej teploty a fotoperiódou. Po vyklíčení a vzídení nového jedinca nastupuje intenzívny rozvoj koreňovej sústavy vo vertikálnom i horizontálnom smere. Primárne korene dokážu za 30 dní od vzídenia narásť na 6,0–18,9 cm a za 60 dní od vzídenia na 9,0–23,9 cm v závislosti od teploty a fotoperiódou. V prípade rastu primárnych koreňov platí, že čím vyššia teplota, tým väčší prírastok, a čím dlhšia fotoperiódou, tým menší prírastok. Mierna odchýlka existuje pri teplote  $21\text{ }^{\circ}\text{C}$ , kedy s dĺžkou fotoperiódou rastie aj dĺžka koreňa. Intenzívny rast stonky pri dlhšej fotoperiódou je teda na úkor rastu primárnych koreňov (deje sa tak hlavne pri nižších teplotách – okolo  $15\text{ }^{\circ}\text{C}$ , pri vyšších teplotách tento jav už neplatí, alebo je výrazne redukovaný). Bočné korene dokážu za 30 dní od vzídenia narásť na 9,8–57,0 cm a za 60 dní od vzídenia na 11,5–152,0 cm v závislosti od teploty a fotoperiódou. Opäť platí, že čím vyššia teplota a dlhšia fotoperiódou, tým väčší prírastok. Intenzívny rast nadzemnej časti rastliny neovplyvňuje rast bočných koreňov tak významne, ako je tomu v prípade primárnych koreňov. Postupne môžu korene materskej rastliny prerásť do vzdialenosti 80–120 cm a do hĺbky 100–120 cm. Po štyroch rokoch od usadenia, jedna rastlina vytvorí v priemere 56 dcérskych stoniek na ploche  $9\text{ m}^2$ . Najväčší počet bočných koreňov (20–26 ks) je vo vzdialenosti 80–90 cm od materskej rastliny. Vo vzdialenosti do 70 cm a nad 100 cm od materskej rastliny je prítomnosť bočných koreňov mierne nižšia (16–18 ks).

#### Kvitnutie a tvorba plodov

Semenáčky kvitnú iba zriedkavo v prvom roku a rovnako i dcérske stonky kvitnú až v ďalšom vegetačnom období. Obdobie kvitnutia začína koncom mája a končí začiatkom júla.

Obr. 4. Mladá rastlinka glejovky americkej vyrastajúca z koreňov



Samotné kvitnutie prebieha veľmi rýchlo a rastlina so 4–6 kvetenstvami plne rozkvitne za 7 dní, pričom plné rozkvitnutie jedného súkvetia (okolík polguľovitého tvaru) trvá 2–3 dni. Väčšina kvietkov (až 80 %) odpadne skoro po rozkvitnutí a plod prináša len 16 % oplodnených semenníkov, čo predstavuje 1–4 % z celkového počtu kvietkov. Výsledkom je, že na jednej stonke sa vytvára iba 4–6 plodov (mechúrikov). Semená sa vytvárajú na 5.–6. týždeň po odkvitnutí, pričom už v šiestom týždni je vysoké percento z nich klíčivých. V jednom plode sa vytvorí 150–425 semien. Plod sa otvára v skorej jeseni (september

Obr. 5. Glejovka americká uvolňující latex po poškození listu



až október), pričom dozreté plody ostávajú na odumretých stonkách v novembri či decembri, ba dokonca až do jari. Pri piatich plodoch na stonke a 290 semenách v plode vytvorí 60 rastlín 87 tis. semien. Vďaka nízkej hmotnosti semien (HTS 0,42 g) a dlhému páperiu (pôvodne surovina pre textilný priemysel), ktoré je súčasťou semien, ich vietor dokáže šíriť aj na väčšie vzdialenosti. Semená si bez prístupu vzduchu uchovávajú 30 % klíčivosť aj po deviatich rokoch, naopak pôsobením kyslíka je ich klíčivosť už po siedmich rokoch iba 8 %.

Úplnú stratu klíčivosti semien je možné zabezpečiť pôsobením teploty 95 °C po dobu 15 minút, čo však v poľných podmienkach nie je možné dosiahnuť.

Obr. 6. Ružovkasto fialové sfarbenie kvetu glejovky americkej – vrcholový okolík polgulovitého tvaru



### Osobitosti glejovky

Charakter trvajúcej rastliny dosahuje glejovka už po 21 dňoch od vzídenia vytváraním adventívnych koreňových púčikov (AKP). Tvorbu AKP priaznivo ovplyvňuje vyššia teplota a dlhšia fotoperiódna, za 60 dní od vzídenia môže glejovka vyformovať 4–52 púčikov. Najviac AKP sa vytvára do 10 cm od materskej rastliny a ich tvorba sa významne redukuje až vo vzdialenosti okolo 130 cm. Z hľadiska zvyšovania jej početnosti na jednotke plochy je dôležité, že väčšina AKP ostáva dormantná. Jednou z podmienok aktivácie AKP je ukončený rast bočných koreňov, resp. žiadna aktivita kambia. Vo všeobecnosti platí, že semenáčky v prvom roku života nevytvárajú nové stonky z koreňových púčikov, deje sa tak až v ďalšom vegetačnom období. Spôsobuje to silný inhibičný vplyv materskej rastliny (hormonálna kontrola). Inhibičný účinok je najsilnejší v jesennom období, čo súvisí so zvyšujúcim sa celkovým obsahom cukru v pletivách. Pri porušení apikálnej dominancie, odstránením nadzemnej časti (stonky), je semenáčik schopný obrastať aj z AKP (až po 21 dňoch života), pravdepodobnosť vypúčania mladého púčika je 28 %. Pri obrastaní glejovky po poškodení platí, že čím staršia rastlinka, tým intenzívnejšie obrastanie a skracuje sa čas do pučania. Dormanciu AKP narúša a pozitívne ovplyvňuje i vyššia teplota pôdy. K samotnej aktivácii AKP dochádza 24 hodín po zrezaní stonky, no rast väčšiny sa do 48 hodín opäť inhibuje.

### Negatíva výskytu v porastoch

Vedecký dôkaz o škodlivosti glejovky v porastoch cukrovej repy nateraz pravdepodobne neexistuje, jej škodlivosť je však takmer istá, najmä pri početnejšom výskyte na jednotke plochy. Pri hodnotení škodlivosti glejovky sa vychádza z vedeckých poznatkov získaných z iných plodín. Jej výskyt v porastoch kultúrnych plodín spôsobuje negatívny konkurenčný vplyv, znižovaním zásob živín a vody v pôde, čo spôsobuje častokrát i značný pokles úrod (sója, cirok, kukurica, jarná pšenica). Negatívny alelopatický vplyv vykazuje aj koreňová sústava glejovky. Koreňové výlučky negatívne ovplyvňujú klíčenie,

Obr. 7. Nezrelý plod glejovky americkej – vajcovitý mechúrik



Tab. II. Pučanie adventívnych koreňových púčikov glejovky americkej v závislosti od teploty pôdy a termínu oddelenia koreňových úlomkov (3)

Teplota pôdy	Podiel vypučaných adventívnych koreňových púčikov (%)			
	máj	júl	august	september
15	25	72	0	0
27	80	–	95	67

vzchádzanie (kukurica, slnečnica, žerucha), ale i rast rastlín či ich koreňov. Prítomnosť glejovky v porastoch kultúrnych plodín predstavuje aj riziko šírenia nebezpečných vírusových ochorení. Glejovka je hostiteľskou rastlinou vírusovej mozaiky uhoriek (CMV – cucumber mosaic virus) a taktiež i zdrojom obživy pre strapku západnú (*Frankliniella occidentalis*), ktorá je vektorom niektorých vírusov (TSWV – tomato spotted wilt virus).

Vďaka svojej schopnosti vytvoriť životaschopnú populáciu a šíriť sa v životnom prostredí, významnému nepriaznivému vplyvu na biodiverzitu a pri masívnom výskyte negatívneho vplyvu na rast plodín sa glejovka americká v roku 2017 stala súčasťou zoznamu invázných nepôvodných druhov rastlín vzbudzujúcich obavy Európskej únie (vykonávacie nariadenie komisie EÚ 2017/1263 z 12. júla 2017). V takzvanom „národnom zozname“ invázných druhov vzbudzujúcich obavy Slovenskej republiky sa ocitla už v roku 2003 (vyhláška MŽP SR č. 24/2003).

### Regulácia

Glejovka je veľmi ľahko rozpoznateľná a nedá sa zameniť prakticky za žiadnu z poľných rastlín. Toto pozitívum je potrebné využiť pri počiatočnom výskyte glejovky na parcele, ktorý je spravidla ojedinelý. Pokiaľ je možné, takýto sporadický výskyt glejovky sa nesmie zanedbať a je žiaduce rastlinu zlikvidovať v súlade s platnou slovenskou legislatívou pre oblasť likvidácie

Obr. 8. Zrelý plod glejovky americkej, viditeľné páperie zabezpečujúce šírenie vetrom



Obr. 9. Reakcia glejovky americkej na mechanické poškodenie v pôde pri predsejbovej príprave – vytvorenie troch rastlín a na mechanické poškodenie nad povrchom pôdy vykonané v lete – nové vetvenie tesne pod i nad povrchom pôdy



invázných nepôvodných druhov rastlín, teda buď mechanicky, alebo aplikáciou herbicídu, a to zásadne pred začiatkom tvorby semien. Glejovka je však považovaná za ťažko regulovateľnú burinu. Pokiaľ sa v poraste repy nachádza už kolónia glejovky s rozvinutým koreňovým systémom, jej silné korene spravidla spôsobujú vychýlenie radličiek kultivačného náradia, ktoré následne poškodzujú až likvidujú jedince repy.

Väčšina semenáčikov môže byť zničená včasnou (do 21 dní od vzídenia) plytkou kultiváciou (5 cm). Pri starších jedincoch glejovky sa obrábanie pôdy považuje za menej vhodné z dôvodu produkovania a šírenia životaschopných častí koreňov, ako aj z dôvodu nezasiahnutia častí koreňov rastúcich pod hĺbkou obrábania. Vo vzťahu ku koreňovým úlomkom platí, že kratšie úlomky potrebujú dlhší čas na vypučanie ako dlhšie a zároveň pravdepodobnosť ich vypučania je nižšia. Zatiaľ čo úlomky o dĺžke 30–45 cm vypučia s pravdepodobnosťou 90–100 %, pri kratších úlomkoch (7,5 cm) je pravdepodobnosť vytvorenia stonky, ktorá prerastie povrch pôdy do troch mesiacov od oddelenia, iba 36 %. Úspešnosť pučania ovplyvňuje i teplota pôdy (dormanciu adventívnych koreňových púčikov narušia vysoká teplota) a obdobie, v ktorom došlo k narušeniu koreňového systému (tab. II.). Letné mesiace (júl a august) sa považujú za nevhodné obdobie pre vykonávanie kultivačných zásahov, pretože vyššie teploty pôdy zvyšujú ujetelnosť koreňových úlomkov. Za vhodnú teplotu obrábanej vrstvy pôdy sa považuje teplota 15 °C, ktorú je možné zabezpečiť v skorých jarných mesiacoch, prípadne v septembri. Septembrový termín však zabezpečí dlhšie trvanie nevhodných teplotných podmienok na znovu vypučanie koreňového úlomku, a tým zníženie predpokladu vypučania.

Obr. 10. Počiatočný účinok glyfosatu pri aplikácii na druhú generáciu rastlín, obrastanie glejovky po zbere obilniny (hore); výsledný efekt aplikácie glyfosatu na glejovku



Pri klasickej agrotechnike sa teplota 15 °C v horných vrstvách pôdy (do 20 cm) vyskytuje skoro na jar a potom až v septembri a v hĺbke viac ako 20 cm celoročne. Samotnú efektivitu orby významne zlepšuje suchšie a slnečné počasie, a to vysušáním koreňov na povrchu pôdy. Jesennou orbou sa korene vystavujú vplyvu mrazu počas zimy, čo zvyšuje predpoklad pre redukciu chladom a vymrúzaním. Minimalizačné obrábanie sa považuje skôr za nevhodné, pretože napomáha šíreniu glejovky znovu zakorenením poškodených rastlín, ako i tvorbou nových rastlín z väčšiny koreňových úlomkov, a to obrastaním z koreňových púčikov.

Z mechanických opatrení sa za lepší spôsob eliminácie glejovky, z pohľadu produkcie životaschopných koreňových segmentov, môže označiť kosenie. V pestovateľskom procese repy cukrovej je však uplatniteľné len v systéme striedania plodín.

Výsledný efekt mechanických, ale i chemických zásahov je významne ovplyvňovaný jeho načasovaním s ohľadom na rastovú fázu glejovky, pričom účinok chemického zásahu je navyše ovplyvňovaný aj dávkou použitej účinnej látky. V čase kvitnutia a oplodňovania (jún – júl) dochádza k translokácii zásobných látok do kvetných orgánov a ich obsah v koreňoch sa znižuje na dosiahnuteľné minimum (8–12 %). Vykonávaním zásahov (kosenie, kultivácia pôdy, aplikácia herbicídov) v čase kvitnutia sa významne redukuje obrastanie z adventívnych koreňových púčikov, výrazne sa znižuje množstvo zásobných látok v koreňoch a zároveň sa zabráni tvorbe reprodukčných orgánov.

Zatiaľ čo kosenie vo fáze BBCH 13–15 (výška rastliny 20–30 cm) spôsobuje intenzívne obrastanie z koreňových púčikov a vedie k 11–50 % nárastu počtu rastlín v priebehu vegetácie, kosenie vo fáze BBCH 51–55 (na začiatku tvorby kvetov) výrazne

redukuje obrastanie z koreňových púčikov. Kosenie vo fáze BBCH 51–55 vedie k 43–62 % redukcii počtu rastlín v priebehu vegetácie, počas ktorej sú vykonávané kosby, a po dvoch kosbách v priebehu vegetácie až k 98 % redukcii počtu jedincov zisťovanom po 12 mesiacoch od vykonania 1. kosby. Realizované dve kosby v priebehu vegetácie (vo fáze BBCH 51–55) oslabujú koreňový systém do takej miery, že v nasledujúcom roku bez vykonávania kosieb je aj po 15 mesiacoch od vykonania 1. kosby počet jedincov redukovaný o 49 %. Pri kosbe vo fáze BBCH 51–55 by pre zabránenie tvorby semien mali postačovať dve kosby (v závislosti od počasia možno 3) v priebehu vegetácie.

Pri chemickej likvidácii, na rozdiel od kosby, je možné správnou voľbou účinnej látky a aplikačnej dávky významne zredukovať počet jedincov v priebehu vegetácie aj pri aplikácii vo fáze BBCH 13–15 (v závislosti od účinnej látky 13–100 % redukcia počtu rastlín). Účinnosť väčšiny herbicídov je však výrazne vyššia v rastovej fáze BBCH 51–55, ako v rastovej fáze BBCH 13–15. Použitím herbicídov vo fáze BBCH 51–55 sa v závislosti od účinnej látky dosiahne 45–100 % redukcia počtu rastlín počas vegetácie a 83–100 % redukcia počtu jedincov zisťovanom po 12 mesiacoch od 1. aplikácie. V priebehu vegetácie by mali postačovať dve aplikácie pre zamedzenie tvorby semien, čo zároveň zabezpečí pretrvávanie účinku až 15 mesiacov s dosiahnutou redukciou počtu jedincov pri niektorých herbicídoch na úrovni 96–98 %.

Chemická likvidácia glejovky je negatívne ovplyvňovaná viazaním účinných látok na latex vyskytujúci sa v rastlinách, čo zhoršuje ich translokáciu. Glejovka do určitej miery citlivo reaguje na neselektívny *glyphosat* a podobne citlivo reaguje aj na *2,4-D*, *triclopyr*, *imazethabpyr*, *hexazinon*, *picloram*, stredne citlivá je na *sulcotrion* a *fomesafen* a mierne citlivá na *fluroxypyr*, *tritosulfuron* a *dicamba*, teda herbicídy použiteľné v rôznych plodinách. Za najúčinnnejšiu účinnú látku sa považuje *glyphosat* alebo vhodne zvolené dvojkombinácie napr. *dicamba* + *tritosulfuron* (obilniny), *picloram* + *2,4-D*, prípadne *glyphosat* v nižšej dávke + *2,4-D*. Pre použitie v cukrovej repe je z vyššie uvedených látok autorizovaná len účinná látka *glyphosat*, ktorej použitie je úzko špecifikované pre prerastené buriny a aplikáciu knôtovým rámom. Charakter reakcie porastov repy cukrovej na použitie knôtového rámu s *glyphosatom* je práve tým dôvodom, že k použitiu tohto aplikačného zariadenia sa pristupuje iba v krajných prípadoch, napr. aj pri plošnom výskyte repy burinovej sa spravidla uprednostňuje negatívny výber náročný na ľudskú prácu. Pri glejovke, ktorá sa zatiaľ nevyznačuje plošným výskytom, je vhodnejšie tzv. bodové ošetrenie porastov repy, ktoré sa vyznačujú nízkym vzrastom. Nízke porasty repy cukrovej sú na takéto bodové herbicídne zásahy *glyphosatom* s totálnym účinkom v podstate aj ideálne. V ohniskách výskytu je možné glejovku selektívne ošetriť na list aj neselektívnym *glyphosatom*, pričom tento herbicíd samozrejme nesmie zasiahnuť listy plodiny a k poškodeniu plodiny prenosom pôdou nedochádza pre jeho inaktiváciu v pôde. Samotné korene glejovky zasiahnutej *glyphosatom* sa postupne likvidujú. Z pohľadu účinnosti sa najlepší efekt *glyphosatu* na glejovku môže očakávať pri aplikácii v rastovej fáze začiatok tvorby kvetných pukov (100 % účinok pri dávke 2,2 kg·ha<sup>-1</sup> v roku aplikácie i 425 dní po aplikácii). Vyššia dávka *glyphosatu* (3,4 kg·ha<sup>-1</sup>) nezaručuje lepší priamy účinok (-4 %). Pri aplikácii na konci tvorby pukov sa účinok znižuje o 10 % a po odkvitnutí o 20 %.

V slovenskom zozname autorizovaných prípravkov sa pre použitie v porastoch repy cukrovej, vhodných proti odolným

dvojkličnolistovým burinám, ku ktorým patrí i glejovka, uvádzajú len dve účinné látky, a to *clopyralid* a už skôr spomínaný *glyphosat*. *Clopyralid* má schválené použitie s účinkom aj proti pichliaču roľnému, odolnej dvojkličnolistovej burine. Na základe uvedeného je možné očakávať účinnosť i proti glejovke, čo je však potrebné overiť. V súlade s autorizáciou je účinnosť *clopyralidu* možné rozšíriť aj na láskavce, horčičky, rumančeky či jednokličnolistové buriny (TM aplikácia s *etofumesatom* alebo *desmedipham* + *etofumesat* + *pbenmedipham*).

V prípade herbicídov všeobecne platí, že je nutné ich aplikovať v tank mixe so zmáčadlom, prípadne s dusíkom (napr. síran amónny). Pri výbere zmáčadiel je potrebné voľbu upriamiť na zmáčadlá s vysokým hydrofilno-lipofilným balančným číslom (19–20) a s kationovým charakterom. Glejovka absorbuje iba 23 % z aplikovaného *glyphosatu*. Vyššiu kumuláciu *glyphosatu* (až 7 násobné zvýšenie koncentrácie) v dormantných koreňových púčikoch je možné doceliť aplikáciou syntetického cytokinínu – *6-benzylaminopurínu* (*BAP*) 3 dni pred samotnou aplikáciou *glyphosatu*. Kombináciou s *BAP* sa za postačujúcu dávku *glyphosatu* považuje už dávka 1,1 kg·ha<sup>-1</sup> (letálna dávka).

Systém herbicídnych ošetrení účinných proti glejovke bude potrebné vypracovať, pričom predpokladáme, že pri bežných aplikovaných dávkach proti glejovke bude skutočne účinných len niekoľko prípravkov. Kým pri starších jedincoch glejovky sa účinnosť väčšiny herbicídov na báze rastových hormónov typu fenoxykyselín ako *2,4-D* a *MCPA* prejavuje len miernym poškodením, účinnosť proti semenáčom a mladým rastovým fázam glejovky je výraznejšia; pre dostatočnú účinnosť je potrebné tieto zásahy v skorých fázach kombinovať s mechanickými zásahmi. Časovanie zásahu je potrebné aj pri systémovo pôsobiacom *glyphosate*, aby sa bazipetálnym prúdením zabezpečil prenos tejto účinnej látky do koreňov, čo je už silne obmedzené pri zásahu načasovanom po tvorbe kvetov glejovky.

V systéme striedania plodín má svoje opodstatnenie aj ekologický spôsob potlačania výskytu glejovky. Jednou z možností je proso siate, plodina, ktorá svojim intenzívnym rastom a hustotou porastu veľmi významne a účinne potláča rast glejovky. Za vhodnú plodinu je možné označiť i lucernu siatu. Významným faktorom je obmedzenie prístupu svetla konkurujúcimi rastlinami, no efektívnejšia je konkurencia koreňového systému.

Glejovka americká nie je bežnou burinou v repe cukrovej. Jej výskyt ako trvácej rastliny v porastoch repy je podmienený zväčša prítomnosťou na parcele už v predplodine. Vzhľadom na obmedzené spektrum účinných herbicídov proti glejovke v repe cukrovej, je najúčinnnejším opatrením jej dočasné vynechanie z osevného postupu a uprednostnenie plodín, v ktorých herbicídna eliminácia glejovky je možná.

### Súhrn

Glejovka americká je invázny nepôvodný druh vzbudzujúci obavy Európskej Únie, schopná rozmnožovať sa v našich zemepisných podmienkach vegetatívne i generatívne. Z agronomického hľadiska patrí k dvojkličnolistovým, trváčim a hlboko koreniacim druhom burín, ktorých regulácia je obťažná. Glejovka dosahuje charakter trvácej rastliny už po 21 dňoch od vzídenia vytváraním adventívnych koreňových púčikov a kvitne prevažne až v druhom vegetačnom období. Glejovka americká je veľmi ľahko rozpoznateľná a prakticky nezameniteľná so žiadnou z poľných rastlín, čo je žiaduce využiť pri jej počiatocnom výskytu na parcele, ktorý je spravidla ojedinelý. Najefektívnejším opatrením je predchádzanie výskytu na novej lokalite, čo je možné dosiahnuť zamedzením tvorby semien na

Obr. 11. Redukcia počtu jedincov glejovky americkej – obrastanie na jar v roku nasledujúcom po roku aplikácie glyphosatu



jedincoch už existujúcich kolónií na susediacich pozemkoch. Repa cukrová ako širokoriadková plodina vytvára pre rast semenáčikov, klíčenie a vzchádzanie semien ideálne prostredie, najmä vďaka svojmu pomalšiemu rastu v počiatocných rastových fázach. Väčšina semenáčikov glejovky môže byť zničená v prvých dňoch života, do 21. dňa od vzídenia zo semena, a to vykopáním, plytkou kultiváciou (5 cm) alebo aplikáciou herbicídu. Pri starších jedincoch glejovky sa obrábanie pôdy považuje za menej vhodné z dôvodu produkovania a šírenia životaschopných častí koreňov. Z pohľadu herbicídnej ochrany je nateraz známa citlivosť glejovky americkej len na jednu účinnú látku autorizovanú pre použitie v cukrovej repe, kontroverzný *glyphosat*. Vyššiu kumuláciu *glyphosatu* v dormantných koreňových púčikoch je možné doceliť aplikáciou syntetického cytokinínu – *6-benzylaminopurínu* (*BAP*) 3 dni pred samotnou aplikáciou *glyphosatu*. Dormantné koreňové púčiky sú stimulované a následne usmrtené *glyphosatom* už pri dávke 1,1 kg·ha<sup>-1</sup>. Potenciálny účinok iných účinných látok autorizovaných pre použitie v cukrovej repe je nutné overiť, prípadne autorizovať iné účinné látky overením ich použiteľnosti v porastoch cukrovej repy. Pri výbere zmáčadiel je potrebné voľbu upriamiť na zmáčadlá s vysokým hydrofilno-lipofilným balančným číslom (19–20) a s kationovým charakterom.

**Kľúčové slová:** glejovka americká, biologické vlastnosti, mechanická regulácia, chemická regulácia, cukrová repa.

### Literatúra

- BHOWMIK P. C.: Herbicidal control of common milkweed (*Asclepias syriaca*). *Weed Sci.*, 30, 1982 (4), s. 349–351.
- BHOWMIK P. C.: Biology and control of common milkweed. *Weed Sci. Soc. Am.*, 6, 1994, s. 227–250, [online] [https://works.bepress.com/prasanta\\_bhowmik/3/](https://works.bepress.com/prasanta_bhowmik/3/).
- BHOWMIK, P. C.: Germination, growth and development of common milkweed. *Can. J. Plant Sci.*, 58, 1978, s. 493–498.
- BHOWMIK, P. C.; BANDEEN, J. D.: Life history of common milkweed. In BHOWMIK, P. C.: Biology and control of Common Milkweed. *Weed Sci. Soc. Am.*, 6, 1994, s. 226–250.
- BHOWMIK, P. C.; BANDEEN, J. D.: The biology of Canadian weeds. I. *Asclepias syriaca* L. *Can. J. Plant Sci.*, 56, 1976, s. 579–589.
- BURNSIDE, O. C. ET AL.: Germination of exhumed weed seed in Nebraska. *Weed Sci.*, 1981, 29, s. 577–586.
- CRAMER, G. L.; BURNSIDE, O. C.: Control of common milkweed (*Asclepias syriaca*). *Weed Sci.*, 29, 1981 (6), s. 636–640.

Obr. 12. Vzrast glejovky americkej v kolónii rastúcej bez akýchkoľvek zásahov počas vegetácie, nález v polovici augusta – výška 170 cm



8. CRAMER, G. L.; BURNSIDE, O. C.: Distribution and interference of common milkweed (*Asclepias syriaca*) in Nebraska. *Weed Sci.*, 30, 1982, s. 385–388.
9. EVETTS, L. L.; BURNSIDE, O. C.: Germination and seedlings development of common milkweed and other species. *Weed Sci.*, 20, 1972, s. 371–378.
10. EVETTS, L. L.; BURNSIDE, O. C.: Common milkweed seed maturation. *Weed Sci.*, 21, 1973, s. 568–569.
11. GROH, H.: Notes on common milkweed. *Sci. Agric.*, 23, 1943, s. 625–632.
12. HARTZLER, R. G.: Reduction in common milkweed (*Asclepias syriaca*) occurrence in Iowa cropland from 1999 to 2009. *Crop Prot.*, 26, 2010, s. 1542–1544.
13. HOPKINS, C. Y.: Thermal death point of certain weed seeds. *Can. J. Bot.*, 14, 1936, s. 178–183.
14. HSIAO, A. I.; MCINTYRE, G. I.: Evidence of competition for water as a factor in the mechanism of root-bud inhibition in milkweed (*Asclepias syriaca*). *Can. J. Bot.*, 62, 1984, s. 379–384.
15. KAZINCZI, G. ET AL.: Allelopathic effects of *Asclepias syriaca* roots on crops and weeds. *Allelop. J.*, 6 (2), 1999, s. 267–270.
16. LEHOCZKY, É.: A gyomnövények és a kultúrnövények versengése a tápanyagokért. In DEBRECZENI, B.; DEBRECZENI, B.-NÉ: *Trágyázási kutatások 1960–1990*. Budapest: Akadémiai Kiadó, 1994, s. 355–360, ISBN 9630565811.
17. LIZOTTE-HALL, S. E.; HARTZLER, R. G.: Effect of postemergence fomesafen application on common milkweed (*Asclepias syriaca*) growth and utilization by monarchs (*Danaus plexippus*). *Crop Prot.*, 116, 2019, s. 121–125.
18. MOORE, R. J.: Investigation on rubber-bearing plants. V. Notes on the flower biology and pod yield of *Asclepias syriaca* L. *Can. Field Nat.*, 61, 1947, s. 40–46.
19. TÓTH, Š.: Weed occurrence under the field conditions of Slovakia. *Acta fytotechnica et zootechnica*, 11, (4), 2008, s. 89–95.

20. TÓTH, A.; LEHOCZKY, É.: A selyemkóró (*Asclepias syriaca* L.) első éves fejlődésének vizsgálatára növekedésanalízis módszerével. *Hungarian weed research and technology*, 4, 2003 (2), s. 35–44.
21. UMIJENDIĆ, J. G. ET AL.: Common milkweed (*Asclepias syriaca* L.) response to sulcotriane. *Pestic. Phytomed.*, 32, 2017 (3–4), s. 197–203.
22. WYRILL, J. B.; BURNSIDE, O. C.: Absorption, translocation and metabolism of 2,4-D and glyphosate in common milkweed and hemp dogbane. *Weed Sci.*, 24, 1976, s. 557–566.
23. ZALAI, M. ET AL.: Developing control strategies against common milkweed (*Asclepias syriaca* L.) on ruderal habitats. *Herbologia*, 16, 2017 (2), s. 69–84.
24. VARGA L.: A selyemkóró (*Asclepias syriaca*) biológiája és a védekezés esélyei [Biology of Common milkweed in the context of weed control possibilities]. *Gyomnövények, gyomirtás*, 4, 2003, s. 1–33.

### Invasive Common Milkweed (*Asclepias syriaca* L.) and Sugar Beet

The common milkweed (*Asclepias syriaca*) is an invasive alien species of European Union concern, capable to reproduce vegetatively and generatively in our geographical conditions. From an agronomic point of view, the common milkweed is dicotyledonous, deep-rooted perennial, weed and is still one of the difficult-to-control weeds in cropping system. Common milkweed seedlings become perennial within 21 days after germination because plants capable of producing new shoots from buds and plants grown from seeds seldom flower until their second summer. The common milkweed is very easily recognizable and cannot be confused with any other plant. It is desirable to use this specificity in its initial, however unique, occurrence on a plot. The most effective control is to prevent the occurrence on a new site, which can be achieved by avoiding seed formation on plants of already existing colonies on neighbouring plots. Sugar beet as a row crop creates an ideal environment for seedling growth, germination and seed emergence, mainly due to its slower growth in the early growth stages. Most milkweed seedlings can be controlled in the first days of their life, within 21 days of emergence from the seed by digging, shallow cultivation (5 cm) or herbicides. In older plants, soil cultivation is considered less appropriate because of the production and spread of viable roots fragments. From the viewpoint of herbicidal protection, it is known to date, that the milkweed is sensitive to only one active substance authorized for use in sugar beet, to the controversial *glyphosate*. Greater accumulation of *glyphosate* in the dormant root buds can be achieved by addition of synthetic cytokine – *6-benzylaminopurine (BAP)* 3 days before *glyphosate* application. Dormant root buds are stimulated and subsequently killed by *glyphosate* at the dose 1.1 kg ha<sup>-1</sup>. Potential efficacy of other active substances authorized for use in sugar beet needs to be verified, or other active substances will need to be authorized by verifying their applicability in sugar beet stands. Effective surfactants are those with a high hydrophile-lipophile balance (19–20) and cationic character. The use of surfactant is necessary to enhance the herbicidal toxicity.

**Key words:** common milkweed, biological properties, mechanical control, chemical control, sugar beet.

### Kontaktná adresa – Contact address:

Ing. Martin Danilovič, PhD., Národné poľnohospodárske a potravinárske centrum – Výskumný ústav agroekológie Michalovce, Špitálska 12, 071 01 Michalovce, Slovensko, e-mail: martin.danilovic@nppc.sk