

Ciroke alepský *Sorghum halepense* (L.) Pers. a cukrová repa

JOHNSON GRASS *SORGHUM HALEPENSE* (L.) PERS. AND SUGAR BEET

Štefan Tóth

Národné poľnohospodárske a potravinárske centrum – Výskumný ústav agroekológie Michalovce

Ciroke alepský je burinou, ktorej výnimočný hospodársky význam sa nemusí, no najmä v teplých oblastiach môže plne rozvinúť aj na Slovensku. Kým u nás zatiaľ ide o burinu s celkovo ojedinelým a iba miestami s už pomerne hojným výskytom, z celosvetového hľadiska ciroke alepský zaberá jedno z popredných miest v prvej desiatke najvýznamnejších druhov burín. Cieľom predkladaného príspevku je upozorniť na samotnú burinu ako i na jej biologické špecifiká, ktoré sú agronomicky využiteľné pri samotnej likvidácii ciroke a pri preventívnych opatreniach.

Ide o 0,5 až 3 m vysokú trsnatú teplomilnú trávnu s veľkým počtom odnoží, ľudovo nazývanú ciroke divý. Druhový názov ciroke alepského, a to vrátane synonymných mien ako *Andropogon halepensis* (Linnaeus) Brotero a *Holcus halepensis* (Linnaeus) Brotero, odkazujú na predpokladané miesto pôvodného výskytu, ktorým je staroveké biblické mesto Aleppo v severozápadnej Sýrii. Je to veľmi variabilný druh, pri ktorom odborníci rozlišujú istý tropický a u nás vyskytujúci sa stredozemský ekotyp. Mnohé z očakávaných hrozieb a potenciálu veľmi nebezpečného hospodárskeho významu naznačuje skutočnosť, že ide o druh z ktorého sa v minulosti vyšľachtili rôzne v súčasnosti pestované kultúrne formy cirokev.

Steblo ciroke alepského je priame, prípadne je až bohato vetvené – čím sa nápadne líši od kultúrnych foriem ciroke. V priereze dosahuje steblo hrúbku 2–10 mm, je hladké a bohato olistené. Listové čepele sú ploché, široké 1–2 cm, dlhé cez 30 cm, mnohožilové s výraznou strednou žilou, na okraji drsné ostrými zubami, postavené horizontálne až vzpriamene, žltozelené až zelenočervené, zašpicatené. Pošvy listov sú tiež hladké, na hornom konci rozostúpené a chlpaté, jazyček 2–5 mm, plytko roztrhaný, chlpatý (chlpy až 1 mm). Súkvetím je ihlanovitá metlna, dlhá 10–25 cm, silne rozvetvená; konáriky dlhé ±15 cm usporiadané v 3 i viac početných praslnoch, na báze brvité, drsné, odstávajúce, na vrchole rozkonárené, posledné vetvy až s 5 pármí kláskov. Klásky sú dvojvetvé, elipsoidné, sediace, dlhé 4–5 mm, purpurové, iba horný kvet obojpohlavný; plevy bezostinkaté, dolná pleva zašpicatená, husto krátko chlpatá, žltohnedá, plevica dvojzubá, z výkrojku dlho kolienkato ostinkatá alebo bez osti. Klásky majú 4–6 mm dlhé stopky.

Ako si na to pri zavlečených teplomilných a suchovzdorných druhoch burín čiastočne zvykáme, ciroke alepský sa vyznačuje C_4 typom fotosyntézy. Takéto rastliny účinne fotosyntetizujú aj pri vyšších teplotách a nižšom príjme vody, vďaka čomu v pozmenených klimatických podmienkach veľmi dobre konkurujú rastlinám s C_3 typom fotosyntézy, kam patrí väčšina našich plodín. Miesta hojnejšieho výskytu ciroke alepského sú preto zatiaľ najmä pôdy suchšie, ale tiež i parcely zavlažované. Aktuálne sa hľadá odpoveď na to, či je vôbec možné, aby

ciroke alepský mohol byť či v budúcnosti bude na Slovensku patriť k hospodársky najškodlivejším druhom burín. Za severnú hranicu jeho hospodársky škodlivého výskytu sa totiž považujú oblasti s najviac 16 hodinovou dĺžkou dňa, čo sa nachádza od Slovenska podstatne južnejšie. Ciroke alepský je rastlinou krátko dňa a všeobecne sa má za to, že podmienky dlhého dňa nie sú priaznivé najmä pre tvorbu semien a v menšej miere ani pre tvorbu rizómov tejto rastliny. Avšak skúsenosti s predikciami jednofaktorového charakteru naznačujú, že agroekologické súvislosti sú zrejme zložitejšie a je potrebné zmieriť sa s tým, že skutočnosť sa zvyčajne nedá vystihnúť jediným číslom.

Životný cyklus ciroke alepského vystihuje forma G_1 , kam patria plytšie i hlbšie zakoreňujúce trváce buriny rozmnožujúce sa semenami a vytvárajúce rizómy. Prakticky rovnocenné generatívne a vegetatívne rozmnožovanie sa ciroke alepského nesmierne komplikuje úspešnosť agronomického zvládnutia tejto buriny. O vitalite ciroke alepského svedčí mohutný koreňový systém, siahajúci do hĺbky takmer 1 m, väčšina rizómov je ale sústredená iba v strednej časti orníckej vrstvy. Horizontálne či tzv. prvotné rizómy sú uložené plytšie a slúžia na rozmnožovanie, šikmé či tzv. tretotné rizómy sú uložené hlbšie a pre bohatý obsah rezervných látok sú hrubšie – slúžia na prezimovanie, resp. jarnú regeneráciu. Prvotné rizómy sa začínajú vytvárať už necelý mesiac po vyklíčení a vzídení semenáčiek, čo je sprevádzané spomalením tvorby listov a naopak zvýšeným odnožovaním. Na rozdiel od tretotných rizómov vyrastajúcich priamo z krčka rastliny, a to časovo zhruba od obdobia kvitnutia, sa tzv. druhotné rizómy vytvárajú obrastaním z prvotných rizómov, čo sa deje aj v období intenzívneho rastu. Z týchto druhotných rizómov môže rastlina tiež zahusťovať priestor. I keď sa doba nástupu jarnej vegetácie generatívnych semenáčikov a vegetatívnych jedincov viac-menej zhoduje, vegetatívne rastliny ciroke alepského rašiace najmä z tretotných rizómov majú voči generatívnym klíčencom na jar určitý náskok. Semená ciroke alepského klíčia neskôr na jar, pri minimálnej teplote 10–12 °C. Pre optimálnu teplotu klíčenia 20–35 °C ciroke alepský hromadne vzhádza zvyčajne v máji až júni. Rastliny kvitnú v júni až v júli, semená dozrievajú v auguste až septembri. Na jednej rastline spravidla dozrieva mnoho tisíc až niekoľko desiat tisíc semien, ktorých životnosť v pôde dosahuje 3–6 rokov.

Ako to z uvedeného vyplýva, pri ciroke alepskom je potrebné zohľadňovať určité osobitosti, bez poznania ktorých nie je mechanická ani herbicídna ochrana voči tomuto druhu plne účinná. Ide hlavne o časové rozdiely vo vývine a následne i citlivosti semenáčikov a vegetatívnych jedincov i o časové rozdiely vo vývine a následne i citlivosti rizómov – takzvanú sezonalitu rizómov, a tiež o apikálnu dominanciu očiek na rizómocho. Tieto

časové rozdiely vo vývine a citlivosti semenáčikov i vegetatívnych jedincov sťažujú časovanie graminicídnej ochrany, podobne ako to sťažujú i ďalšie špecifiká. Aplikácia účinných predsejbových prípravkov so zapravením, prípadne preemergentných prípravkov, obmedzuje viac-menej iba klíčenie semien, nie obrastanie rizómov. Účinnosť predsejbových prípravkov podmieňuje včasnosť a kvalita zapravenia ako aj druh a spracovanie pôdy, takúto aplikáciu fumigantov vylučujú nízka teplota a vlhký povrch pôdy. Účinnosť preemergentných prípravkov je v rozhodujúcej miere podmienená priebehom počasia, resp. optimálnym množstvom zrážok v náležitom časovom horizonte, a tiež kvalitou spracovania pôdy. Aj pri účinnej predsebovej či preemergentnej ochrane sú tieto časovo obmedzené, po niekoľkých týždňoch nastupuje hromadné klíčenie a vzhádzanie. Na účinné postemergentné graminicídy sú jedince ciroku alepského najcitlivejšie zhruba vo fáze 2–5 listov, po siedmom liste je citlivosť už výrazne oslabená. Citlivosť ciroku alepského na postemergentné herbicídy poškodenie jedincov predsejbovými či preemergentnými prípravkami iba zvyšuje, čo platí tiež o teplom a vlhkom počasi. Ak je cirok alepský v stave obrany napr. voči stresu suchom, prípadne má zníženú asimiláciu počas chladných dní, účinnosť postemergentov sa znižuje. Pri postemergentnom ošetroení je potrebné dosiahnuť menšie kvapkové spektrum, aby postrek ostával na povrchu listov a nie aby z nich stekal. Ak sa pri postemergentnom ošetroení zvolí systém delených dávok, je potrebné pamätať na adjuvanty zabezpečujúce priľnavosť postreku na povrch listov a zvyšujúce

Obr. 1. *Cirok alepský* je burinou s veľkým počtom odnoží



ich prenikanie do systému rastliny. Ide najmä o to, že pri delení dávky graminicídu sa pre potrebu dodržať dávku vody znižuje koncentrácia adjuvantu v postreku, teda v prípade ak prípravok má adjuvant už zabudovaný. V takýchto prípadoch je potrebné adjuvant doplniť, avšak nie ak je delená dávka graminicídu aplikovaná v zmesi s ďalším prípravkom, ktorý tiež obsahuje adjuvant – tým by sa zvýšilo riziko fytotoxicity.

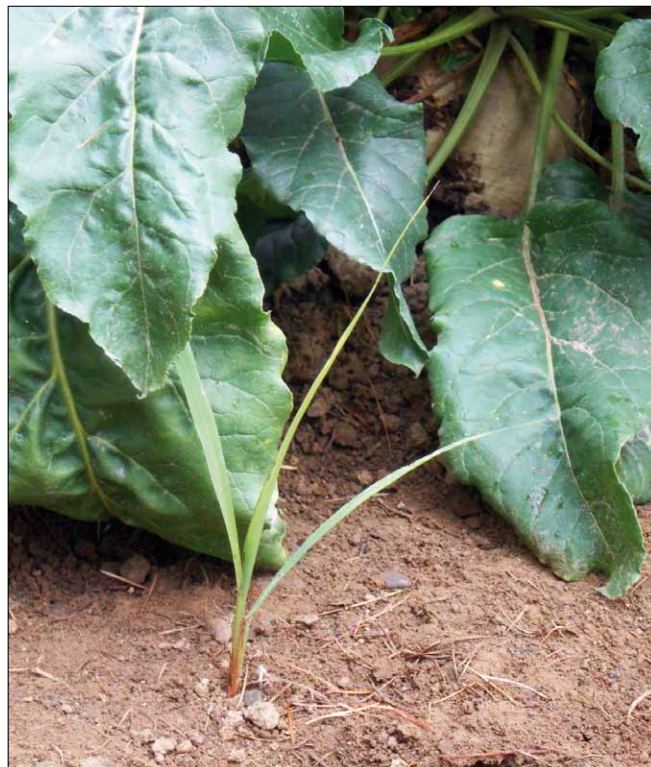
Uvedieme tiež niekoľko poznámok k sezonalite a apikálnej dominancii rizómov. Prvotné rizómy sa na semenáčikoch začínajú vytvárať spravidla už začiatkom tretej dekády ich vegetácie,

Obr. 2. Súkvetím ciroku alepského je ihlanovitá rozvetvená metlína



čo sa zvyčajne kryje s koncovým termínom aplikácie postemergentných graminicídov. Treťotné rizómy sú na použitie účinných herbicídov najcitlivejšie v období svojej intenzívnej látkovej výmeny, čo sa fenologicky zhoduje s obdobím kvitnutia až dozrievania semien, časovo ide o druhú polovicu leta. Účinnosť herbicídneho zásahu na treťotné rizómy je preto daná prítomnosťou tzv. optimálnej floémovej mobility – tzn. na výslednom efekte bazipetálneho prenosu herbicídu spolu s ukladajúcimi sa asimilátmi smerom od listov, čo je vždy podmienené chemickými vlastnosťami herbicídu (obr. 4.). Xylémová mobilita znamená opačný prenos, akropetálny transport – ukladanie a následne aktivitu herbicídu smerom od koreňa. Pri floémovo-xylémovej mobilite v konečnom dôsledku prevláda transport s rýchlejšim prúdením rastlinných štiav, teda akropetálny prenos. Likvidáciu rizómov ciroku alepského komplikuje ešte apikálna dominancia očiek – hierarchické, hormonálne regulované rašenie očiek na rizóme. Rašenie a vyrastanie výhonov sa deje iba na očku uloženom najbližšie k rastovému vrchlu, ostatné očká ostávajú dormantné. Pokiaľ sa pri mechanickej kultivácii porastu rizóm v pôde prereže, úlohu dominantného a obrastajúceho očka preberá to umiestnené najbližšie k novovzniknutému koncu. Zásoba dormantných očiek tak môže zostať značná, ak sa pri vzájomne sa dopĺňajúcej mechanickej kultivácii pôdy jesenným obrábaním a jarnou predsejbovou prípravou nedosiahne z hľadiska pre likvidáciu ciroku alepského ideálna jednouzlová dĺžka rizómov. K celkovej vitalite rizómov ciroku alepského ostáva pripomenúť, že rizómy ostávajú plnohodnotne životaschopné až po drastický štvorpäťinový úbytok svojej pôvodnej hmoty, a tiež to,

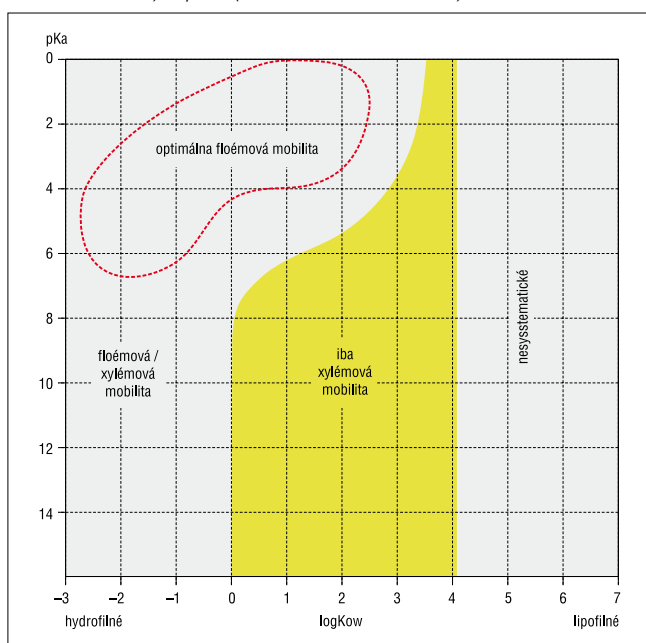
Obr. 3. Rastlina ciroku alepského v poraste repy



že obrastajúci pokos je schopný zregenerovať prvotné rizómy už v priebehu trojtýždňovej vegetácie.

Ciroku alepskému sa darí hlavne v plodinách s neskorším termínom zberu, kde úspešne ukončuje tvorbu semien a likvidácia rizómov neselektívnym systémovým herbicídom po zbere plodiny už neprichádza do úvahy. V repe cukrovej je herbicídnu ochranu voči ciroku alepskému možné založiť na opakovanej,

Obr. 4. Mobilita herbicídov v systéme rastliny ako funkcia ich parametrov logKow (podiel rozpustnosti vo vode a v oktanole) a pKa (disociačná konštanta)



prípadne delenej aplikácii širokej palety postemergentných graminicídov na báze účinných látok ako *fluazifop-p-butyl*, *quizalofop-p-tefuryl*, *quizalofop-t-ethyl*, *cycloxadim*, *propaquizafop* a podporiť preemergentným *S-metolachlorom*, prípadne celou škálou postemergených herbicídov so širokospektrálnym účinkom. Systému opakovaných či delených dávok herbicídov praje pomalý počiatkový vývin, resp. neskoré zapojenie porastov repy cukrovej, ako i ďalšie skutočnosti. Porast repy cukrovej ostáva nízky aj po svojom zapojení, čo umožňuje opakovaný zásah prerastených jedincov ciroku alepského graminicídmi na listy. Navyše delené dávky či opakované aplikácie sú pri pestovaní repy cukrovej zaužívané. Záverom ostáva zhrnúť, že ochrana voči ciroku alepskému vyžaduje zladenie herbicídnych zásahov i mechanických opatrení, pri ktorom je žiaduce vychádzať z opísaných biologických osobitostí tohto druhu. Potenciálna škodlivosť ciroku alepského v repe cukrovej je obrovská, kde dosahuje 30–70 % zníženie úrod, v ideálnom prípade sa jej rozmnoženiu zabráni preventívne. K tomu by sme predkladaným príspevkom tiež najradšej chceli prispieť.

Súhrn

Predkladaná práca opisuje biologické vlastnosti ciroku alepského *Sorghum halepense* (L.) Pers., v stredoeurópskych klimatických podmienkach Slovenska invázneho burinného druhu s potenciálom patriť k hospodársky významným druhom, a to najmä v južných regiónoch krajiny, kde je pestovaná aj cukrová repa. V práci sú tiež načrtnuté špecifiká pre agronomické a herbicídne opatrenia pri zvládnutí tejto

buriny v porastoch cukrovej repy, ktoré zvyšujú účinnosť herbicídnej ochrany založenej na opakovanej alebo delenej aplikácii postemergentných graminicídov na báze účinných látok ako *fluazifop-p-butyl*, *quizalofop-p-tefuryl*, *quizalofop-t-ethyl*, *cycloxadim* a *propaquizafop*.

Kľúčové slová: cirok alepský, cukrová repa.

Literatúra

1. BROMILOW, R. H.; CHAMBERLAIN, K.; EVANS, A. E.: Physiochemical aspects of phloem translocation of herbicides. *Weed Science*, 38, 1990, s. 305–314.
2. CHIRIȚA, R. ET AL.: Control of *Sorghum halepense* (L.) species in western part of Romania. *Communications in agricultural and applied biological sciences*, 73, 2008 (4), s. 959–964.
3. FIŠER, F.: Jak zvládnout další zaplevelení porostů cukrovky po první aplikaci herbicidů. *Listy cukrov. řepář.*, 125, 2009 (5–6), s. 154–156.
4. HUNKOVÁ, E.; DEMJANOVÁ, E.: Diverzita burín a tendencia ich šírenia v porastoch repy cukrovej. *Listy cukrov. řepář.*, 129, 2013 (5–6), s. 166–170.
5. SMATAN, J. ET AL.: Weed control of sugar beet in integrated farming system. *Lucrari științifice*, 40, 2008 (1), s. 493–496.
6. TÓTH, Š.: Weed occurrence under the field conditions of Slovakia. *Acta fytotechnica et zootechnica*, 11, 2008 (4), s. 89–95.
7. TYR, Š.; VEREŠ, T.: Distribution of invasive weed species in agroecosystems. In *International Symposium on Current Trends in Plant Protection*. Belgrade, Serbia, 2012, s. 99–102. ISBN 978-86-910951-1-6, [online] <http://www.izbis.com/aktuelnosti2012/zbornik-radova/sve-strane.pdf>.

Tóth Š.: Johnson Grass *Sorghum halepense* (L.) Pers. and Sugar Beet

This paper describes biological properties of Johnson grass *Sorghum halepense* (L.) Pers., an invasive weed species with potentially of high economic importance especially concerning southern regions of the country where sugar beet is planted; the Johnson grass grew in Central-European climatic conditions of Slovakia. There are also outlined specifics for agronomical and herbicidal management of sugar beet stands in relation to protection against this weed, which can improve the herbicides efficiency based on repeated or divided applications

of post emergent graminicides based on *fluazifop-p-butyl*, *quizalofop-p-tefuryl*, *quizalofop-t-ethyl*, *cycloxdim* and *propaquizafop*.

Key words: johnson grass, sugar beet.

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: toth@minet.sk