

Možnosti regulácie zaburinenosti v ekologickom poľnohospodárstve

Ing. David Karkulín; Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre

Kýmto dôvodom sa neustále pridružuje ešte mnoho ďalších, čo podnietilo poľnohospodárov prejsť od konvenčného hospodárenia k tzv. alternatívnemu systému hospodárenia. Jeho podstatou je absolútna ekologizácia výroby, produkcia ekologických produktov (bioproduktov) spôsobom čo najviac prírodným a tolerantným k prírode a zároveň k pestovanej plodine.

Jedným z hlavných a dlhodobých problémov ekologického poľnohospodárstva sa stávajú buriny. Ich regulácia pod prahom škodlivosti je veľmi obtiažna, nakoľko použitie herbicídov je striktné zakázané, čím sa boj s burinami stavia do obtiažnejšej pozície ako je tomu v konvenčnom hospodárení.

Cieľom ekologického poľnohospodárstva nie úplná likvidácia burín, ale ich udržanie pod prahom škodlivosti tak, aby prítomnosť burín v poraste slúžila skôr k zvýšeniu úrod ako k ich redukcii.

Je potrebné podotknúť, že ekologické sústavy hospodárenia ponúkajú mnoho alternatív kontroly burín pod prahom ich škodlivosti, no z pohľadu efektívnosti neustále výrazne zaostávajú za účinnosťou herbicídov. Potvrdzujú to aj výs-

ledky našich pokusov, realizované na experimentálnej báze SPU v Nitre (Slovenská republika), kde sme porovnávali aktuálnu zaburinenosť porastov kukurice sietej v integrovanom systéme hospodárenia (regulácia zaburinenosti herbicídmi) s ekologickým systémom hospodárenia (regulácia zaburinenosti plečkovaním), počas rokov 2001–2002. Výsledky z obidvoch rokov (tab. 1) jednoznačne dokumentujú už spomínaný fakt a síce, že zvládnutie burín bez použitia herbicídov je pre pestovateľa skutočne neľahkou úlohou. Za povšimnutie stoja významné rozdiely v hmotnostiach sušiny burín medzi jednotlivými sústavami, kde ekologický systém hospodárenia za jednotlivé roky vykazuje 15,19–39,16-násobne vyššiu hmotnosť sušiny, než systém integrovaný.

Na to, aby sme v ekologickom pestovateľskom systéme úspešne regulovali zaburinenosť, je nutné dokonale poznať ich biológiu, dynamiku rastu s ohľadom na citlivé vývinové fázy ako aj ich nebezpečnosť z hľadiska konkurencieschopnosti k pestovanej plodine. Druhou požiadavkou je začať od začiatku, to jest kľásť veľký dôraz už na preventívne a nepriame opatrenia, kto-

rých rešpektovanie by malo byť prvým úspešným krokom redukcie počtu burín vzídených na pozemku. Ďalší krok spočíva v priamej regulácii zaburinenosti, v rámci ktorej je uprednostňovaná mechanická regulácia ako najstarší spôsob odburiňovania polí. Hlboká orba efektívne oslabuje trvácne druhy burín ako pichliač roľný (*Cirsium arvense* a *Elytrigia repens*). Naopak niektoré dvojklíčnolistové druhy burín zvyšujúca sa intenzita orby podporuje v ich vzhádzaní (Shrestha et al., 2002). Odpoveď na otázku vplyvu konvenčnej orby na dvojklíčnolistové buriny však sa pri jednotlivých autoroch rôzne, napríklad Břerber et al., (2002) zistili, že drobnosemenným dvojklíčnolistovým burinám sa lepšie darí pri minimálnom obrábaní pôdy než na pôdach intenzívne obrábaných. Niektorí autori usudzujú, že zmeny v burinných komunitách viac ovplyvňujú enviromentálne faktory, než obrábanie, to znamená, že prípadné rozdielne zistenia vplyvu obrábania pôdy na výskyt burín sú odzrkadlením súhry viacerých faktorov.

Ak chceme mechanicky regulovať zaburinenosť počas vegetácie, je potrebné plodinu zasiať do dosta-

točnej hĺbky. Napríklad pomerne hlboká sejba kukurice vytvára predpoklad na účinné ničenie plytkokoleniacich jednorokých trávnatých i širokolistých burín bránami. Svoj význam má i plečkovanie.

V posledných rokoch sa v našich podmienkach čoraz častejšie uplatňuje minimalizačné obrábanie pôdy. Práve to má za následok zvýšený výskyt trvácich a jednoklíčnolistových burín. Dôvodom je nedostatočné poškodenie koreňového systému burín len v povrchových vrstvách, v dôsledku čoho má rastlina možnosť rýchlo regenerovať.

Každé pestovateľské opatrenie ovplyvňuje populačnú dynamiku burín a vedie v závislosti od východiskového zaburinenia a stanovítných podmienok k rozsiahlym zmenám burinných spoločenstiev, ktoré sú odrazom rozdielnych podmienok pre klíčenie, vzhádzanie, rast a produkciu semien. Rozsah zmien je zrejmy spravidla až po niekoľkých rokoch, pričom podlieha ročným výkyvom.

Osevný postup a striedanie plodín taktiež ovplyvňuje burinné spektrum. Pravidelné striedanie jarín a ozimín síce zaburinenosť priamo neznižuje, no zato neumožňuje každoročné premoženie

Tab. 1: Porovnanie aktuálnej zaburinenosti kukurice sietej v integrovanom a ekologickom systéme hospodárenia (EXBA SPU NITRA, SLOVENSKO) v rokoch 2001 a 2002

Rok	Systém hosp.	*Počet burín pred regulač. zásahmi [ks/m ²]	[%]	Najpočetnejšie druhy	**Počet burín po regulač. zásahoch [ks/m ²]	**Hmotnosť burín po regulač. zásahoch	[%] (hmotnosť)	Hmotnostne najvýznamnejšie druhy burín
2001	ISH	231,19	100,00	AMARE, ECHCG, PERMA, CHEAL	4,31	9,17	100,00	PERMA, AMARE, CHEAL, ANAAR
	ESH	325,19	140,66	AMARE, PERMA, CHEAL, ECHCG	54,75	151,28	1649,72	AMARE, CHEAL, CIRAR, PERMA
	Diferencia ISH/ ESH	+94,00 (ESH)	+40,66 (ESH)		+50,44 (ESH)	+142,11 (ESH)	+1549,72 (ESH)	
2002	ISH	251,49	100,00	AMARE, CHEAL, ANAAR, PERMA	2,44	1,66	100,00	SOLNI, CARDR, AMARE, CIRAR
	ESH	51,68	20,55	AMARE, CIRAR, CHEAL, ANAAR	15,19	66,68	4016,87	AMARE, CHEAL, CIRAR, CARDR
	Diferencia ISH/ ESH	-199,81 (ESH)	-79,45 (ESH)		+12,75 (ESH)	+65,02 (ESH)	+3916,87 (ESH)	

ISH=integrovaný systém hospodárenia ESH = ekologický systém hospodárenia, *Počet burín bol zisťovaný tesne pred regulačnými zásahmi v rastovej fáze 2–4 listov kukurice
 ** Počet a hmotnosť sušiny burín bola zisťovaná v čase zberu úrody plodiny

všetkých druhov burín, ale len tých, ktoré majú nároky ako práve nami pestovaná rastlina. Navyše striedanie plodín zvyšuje diverzitu burín (Shrestha et al., 2002). Tie si potom konkurujú navzájom a teda vzniká podstatne menší konkurenčný tlak na pestovanú plodinu. Špeciálnu pozornosť púta lucerna, ktorá v prípade zaradenia do osevného postupu výrazne oslabuje trváce druhy. Pri zostavovaní vhodného osevného postupu s prihliadnutím na reguláciu zaburinenosti je potrebné zvoliť určitý kompromis a zamerať sa na najvýznamnejšiu burinu daného pozemku.

Hnojenie a výživa je ďalším faktorom ovplyvňujúcim početnosť a druhové zastúpenie burinových populácií. Walter et al. (2002) uvádzajú, že väčšia početnosť burín je na pôdach s vysokým obsahom draslíka, vyšším pH a zároveň nízkym obsahom fosforu. V ekologickom hospodárení na pôde sa vylučuje použitie umelých hnojív a tak nosný bod výživy rastlín predstavuje maštalný hnoj. Jeho zapracovanie v správnom časovom termíne do vhodnej hĺbky taktiež rozhoduje o druhovom zastúpení a abundancii burín. Početnosť jednoročných tráv vzrastá s plytším zapracovaním organickej hmoty do pôdy.

Pri aplikácii hnojív je nutné si uvedomiť, že z umelých hnojív dochádza rýchlejšiemu uvoľňovaniu živín do pôdy, čo zvýhodňuje buriny, ktoré su schopné už v počiatočných fázach rastu prijímať živiny ďaleko účinnejšie a rýchlejšie ako kultúrne rastliny. Správny termín aplikácie maštalného hnoja,

ktorý uvoľňuje živiny do pôdy pomalšie môže prispieť k zvýšenej konkurencieschopnosti pestovanej plodiny voči burinám. Problémom je neustále pomerne veľká zásoba semien burín v maštalnom hnoji, ktoré sú životaschopné aj po jeho vyzretí. Tento problém rieši použitie kompostov, nakoľko teplota pri kompostovaní presahuje 55 °C a počas jej 4 - týždňového pôsobenia dokáže takmer úplne eradikovať životaschopnosť burinových semien (De Luca, 1997 in Břrberi et al., 2002).

O vplyvu burín na redukciu úrody niekedy rozhodujú na prvý pohľad i relatívne nepodstatné fakty ako napríklad vzdialenosť povzchádzanej buriny od pestovanej rastliny. Predovšetkým v širokoriadkových plodinách tento ukazovateľ stojí za povšimnutie. Výsledky Heisela et al. (2002) v poraste cukrovej repy potvrdzujú až 20% redukciu hmotnosti bulvy v prípade pôsobenia burín *Datura stramonium* a *Sinapis arvensis*, ktoré boli od bulvy vzdialené na 20 mm v porovnaní s burinami vzdialenými na 80 mm. Potlačenie úrodovej schopnosti rastliny burinami je teda vysoko závislé od vzdialenosti medzi pestovanou plodinou a burinou.

V posledných rokoch sa v ekologickom poľnohospodárstve zintenzívnil výskum v oblasti biologického boja proti burinám. K nemu možno zahrnúť využitie alelopatie, kedy sekundárne výlučky rastlín, rias, baktérií a húb dokážu brziť vývin burín. Ide o snahu vytvoriť prírodný herbicíd, výskum sa však týka len obmedzeného počtu vybraných burín v určitých plodinách. V praxi sa

jav alelopatie cielene využíva zriedka, nakoľko je problematické určiť, kde tento vzťah funguje a kde nie. Navyše rastliny vylučujú metabolity predovšetkým v období stresu (sucho, vysoké teploty, málo živín), takže vyvstáva otázka, či tento spôsob biologickej regulácie najde v budúcnosti svoje využitie alebo nie. Výrazný alelopatický efekt na populácie *Amaranthus species* má využitie mulču ďateliny *Trifolium subterraneum*.

Viac pozornosti sa venuje využitiu génov proti zaburinenosti. Už existuje mykoherbicíd na druh *Abutilon Theophrasti*. Úspešne sa pracuje na regulácii druhu *Cirsium arvense*, pri ktorom preparát *Sclerotinia* dosiahol značných úspechov. V porastoch kukurice produkt huby *Alternaria alternata* takzvaný tentoxin našiel uplatnenie v ničení druhu *Sorghum halepense*. Ako možno vidieť, výskum

v oblasti biologickej regulácie je rozsiahly, no neustále naráža na mnoho problémov, predovšetkým ide o malé spektrum účinku na buriny, spravidla jeden bioagens dokáže redukovať len jeden druh buriny a tak existuje predpoklad, že biologická regulácia burín bude môcť byť pravdepodobne využitá len pri absolútnej dominancii jedného druhu buriny na pozemku. Pravdou však je, že absolútna dominancia 1-2 druhov burín je doménou väčšiny parciel poľnohospodársky využívaných pozemkov Slovenska, pričom nebýva raritou, že jeden burinný druh tvorí niekedy až 80 % z celkovej zásoby semien burín na parcele. Biologické metódy by teda mohli mať v budúcnosti svoje zastúpenie v burinnom manažmente.

Novou metódou regulácie zaburinenosti je tzv. fotobiologická regulácia burín. Vychádza zo zistení, že intenzita svetla indukuje klíčivosť. Mnohí autori sa zhodujú v tom, že regulovať zaburinenosť možno aj obrábaním pôdy za neprístupu svetla, teda v noci. Pokusy Juroszeke et al. (2002) potvrdzujú 28,4-32% redukciiu početnosti burín. Zo štúdie jeho pokusov vyplýva, že fotobiologicky možno úspešne regulovať druhy *Thlaspi arvense*, *Sonchus arvensis*, *Stellaria media*, ďalej ovplyvniť početnosť druhov *Apera spica-venti*, *Capsella bursa-pastoris*, *Veronica* spp., *Polygonum* spp. a *Chenopodium album*. Relatívne neúčinné pôsobí na *Galium aparine* a *Persicaria maculosa*. Podstata úspešnosti tohto spôsobu regulácie burín je podmienená termínom vykonania zásahu s ohľadom na dormanciu semien v pôde. Fotobiologická regulácia burín je účinná len vtedy, ak semená burín v čase vykonania zásahu nie sú v stave dormancie. Ďalšími faktormi úspešnosti sú:

- rozdielna citlivosť na svetlo u jednotlivých druhov burín,
- variabilita medzi druhom a celou burinnou populáciou,
- každoročne menlivý klíčivostný potenciál burinných druhov respektíve obdobie dormancie,
- meniac sa citlivosť na svetlo jednotlivých burín v priebehu roka.

Svetelnú indukciu klíčivosti ovplyvňuje aj veľkosť semien. Druhy s menšími rozmermi semien sú podstatne úspešnejšie redukované

nočným obrábaním než druhy s väčšími rozmermi semien (BUHLER, 1997 in JUROSZEK et al., 2002).

Vo fáze výskumu sú ďalšie metódy regulácie burinných populácií ako elektroporácia respektíve aplikácia elektrických pulzov do pôdy, použitie CO₂ lúčov, či optické metódy detekcie polohy rastlín a burín. Tieto metódy sú však cenovo náročné.

Ak chcú ekologické systémy hospodárenia úspešne kontrolovať reguláciu zaburinenosti pod prahom škodlivosti, je potrebné dôsledne dodržiavať celý komplex opatrení vychádzajúcich z preventívnych a ne-

priamych opatrení, aby následné priame zásahy sa stali efektívnejšími. Riešením je vytvorenie efektívneho burinného manažmentu kontroly zaburinenosti pozostávajúceho z nasledovných dvoch krokov:

- 1) Zameranie pestovateľských systémov na redukciiu klíčenia burín, predovšetkým na hojne vyselektované problematické druhy (holistický krok).
- 2) Používať komplex preventívnych, nepriamych a priamych opatrení na reguláciu zaburinenosti (redukčný krok).

Úspešné zvládnutie boja s burinami v ekologickom poľnohospodárstve

by malo napomôcť k dosahovaniu vyšších a stabilnejších úrod bez akéhokoľvek negatívneho vplyvu na životné prostredie a pestované rastliny. Ak sa to zároveň zosúladi s racionálnym využívaním prírodných zdrojov pri zachovaní stálej úrodnosti pôdy, možno v budúcnu považovať prechod z konvenčného hospodárstva na ekologické za perspektívne riešenie, ktoré by mohlo priniesť popri kvalitnejších produktoch aj poľavenie súčasného zvýšeného tlaku hospodárenia na prírodu.

Tab. 2: Použité skratky burín

Skratka	Názov buriny latinský	Názov buriny slovenský	Název plevele česky
AMARE	<i>Amaranthus retroflexus</i>	Láskavec ohnutý	Laskavec ohnutý
CHEAL	<i>Chenopodium album</i>	Mrlík biely	Merlík bílý
ANAAR	<i>Anagallis arvensis</i>	Drchnička roľná	Drchnička rolní
CIRAR	<i>Cirsium arvense</i>	Pichliač roľný	Pcháč rolní
PERMA	<i>Persicaria maculata</i>	Horčiak obyčajný	Rdesno červivec
CARDR	<i>Cardaria draba</i>	Vesnovka obyčajná	Vesnovka obecná
ECHCG	<i>Echinochloa crus-galli</i>	Ježatka kuria	Ježatka kuří noha
SOLNI	<i>Solanum nigrum</i>	Lulok čierny	Lilek černý

Tab. 3: Klasifikácia kultúrnych operácií potencialne aplikovateľných v integrovanom burinnom manažmente systému ekologického pestovania plodín, založený na ich prevládajúcom efekte (Barberi et al., 2002)

Operácia	Prevládajúci očakávaný efekt	Príklad
Rotácia plodín	Redukcia klíčenia burín	Striedanie ozimín a jarín na pozemku
Základná orba	Redukcia klíčenia burín	Hlboká orba, striedanie hlbokéj orby a redukovaného obrábania
Príprava osevného lôžka	Redukcia klíčenia burín	Správna technika prípravy
Kultivácia	Redukcia klíčenia burín	Postemergentné bránenie, plečkovanie, oborávka
Krycia plodina	Redukcia klíčenia burín	Pestovanie krycích plodín medzi 2 trhovými plodínami s ich následným využitím na zelené kŕmenie al. ako mulč (na zaoraníe)
Medziplodina	Redukcia klíčenia burín. Zvýšenie konkurenčnej schopnosti pestovanej plodiny	Pestovanie medziplodín medzi 2 trhovými plodínami
Termoregulácia burín	Redukcia klíčenia burín	Preemergentné alebo lokalizované postemergentné plečkovanie
Mulčovanie, pôdna solarizácia	Redukcia klíčenia burín	Používanie čiernych, či priesvitných fólií
Genotyp rastliny	Zvýšenie konkurenčnej schopnosti pestovanej plodiny	Pestovanie kultivarov s rýchlou klíčivosťou, rýchlym rastom, mohutnejším vzrastom. Využívanie skorých odrôd s cieľom rýchlejšieho striedania plodín
Sejba, sadenie	Zvýšenie konkurenčnej schopnosti pestovanej plodiny	Vyšší výševok, menšia medzíríadková vzdialenosť, vhodný termín sejby (vysádzania)
Hnojenie	Redukcia klíčenia burín. Zvýšenie konkurenčnej schopnosti pestovanej plodiny	Používanie pomaly sa rozkladajúcich hnojív v pôde, zaoraníe do správnej hĺbky
Zavlažovanie	Redukcia klíčenia burín. Zvýšenie konkurenčnej schopnosti pestovanej plodiny	Vhodné umiestnenie závlahy. Použitie mikro resp. kvapkovej závlahy