
WEED SPECIES SPECTRUM OF CHOSEN FIELD CROPS

Doležal J., Winkler J.

Department of Agrosystems and Bioclimatology, Faculty of Agronomy, Mendel University in Brno, Zemědělská 1, 613 00 Brno, Czech Republic

E-mail: xdolez27@node.mendelu.cz

ABSTRACT

Aim of this work was to assess actual weed infestation in crop stand of oilseed rape and winter wheat in field conditions of agricultural enterprise in Olbramkostel. Observed fields are located in South Moravia region in dry and warm climatic region. Intensity of weed infestation was carried out in chosen fields using counting method on area of 1 m² in 16 replications. Evaluation in winter wheat was done on April, 10, 2009 and in oilseed rape on April 11, 2009. The obtained results were analysed using Canonical Correspondence Analysis. Volunteer oilseed rape was the most often plant species in winter wheat stand. Other weed species were: *Taraxacum officinale*, *Tripleurospermum maritimum*, *Echinochloa crus-galli*, *Stellaria media*, *Cirsium arvense*, *Capsella bursa-pastoris* and *Galium aparine*. *Viola arvensis* was the most frequent weed species in winter oilseed rape. Other species were: *Tripleurospermum maritimum*, *Thlaspi arvense*, *Capsella bursa-pastoris*, *Lamium purpureum* and *Cirsium arvense*.

Key words: weeds, oilseed rape, wheat

Acknowledgement: The results in paper are output of project of Internal Grant Agency, FA MENDELU, No. TP 3/2011 “Optimalization of crop management practices in areas threatened by drought”.

ÚVOD

Zemědělec se na svých pozemcích setkává s rostlinami, které mu svojí přítomností a životními projevy ztěžují práci a snižují výkonnost pěstovaných plodin. Těmto rostlinám říkáme plevele. Za plevele považujeme rostliny, které rostou na stanovištích kulturních rostlin proti vůli pěstitele (Kostelanský et al., 2006).

O plevelech je známo, že každoročně způsobí více jak 10% ztráty na rostlinné produkci a odplevelení porostů vyžaduje značné náklady. Náklady na herbicidy představují celosvětově přes 60 % celkových nákladů na pesticidy (Kohout, 1993).

Podle Deyla a Ušáka (1964) nejsou plevele jen škodlivé rostliny, naopak v mnoha směrech jsou jistým přínosem. Mohou sloužit jako zelené hnojivo, mnohé poskytují pastvu včelám, to zejména na strništích v nejteplejším území čistec roční (*Stachys annua*), ten dává dobrou pozdní snůšku medu v době, kdy jiných medonosných rostlin je nedostatek. Některé druhy mohou sloužit i jako indikátory stanoviště, to zejména klimatických činitelů, chemického a fyzikálního složení půdy a způsobu obhospodařování.

MATERIÁL A METODIKA

Aktuální stav zaplevelení vybraných pozemků Zemědělského družstva Olbramkostel (Jihomoravský kraj, Česká republika) byl proveden v řepce ozimé na pozemku Pod Strážkou (výměra 50,43 ha) a v pšenici ozimé na pozemku Za Strahami (výměra 46,09 ha). Dlouhodobý průměrný roční úhm srážek činí 470,5 mm, dlouhodobý průměr teplot je 8,5 °C. Nadmožská výška je 362 m. n. m.

Aktuální stav zaplevelení byl proveden na 16 náhodně vybraných parcelkách o výměře 1 m², na kterých byly zjištěny druhy plevelů a jejich celkový počet. České a latinské názvy druhů plevelů byly použity podle Kubáta (2002).

Získané údaje byly zpracovány mnohorozměrnou analýzou ekologických dat. Výběr optimální analýzy se řídil délkou gradientu (*Lengths of Gradient*), zjištěného segmentovou analýzou DCA (*Detrended Correspondence Analysis*). Dále byla použita kanonická korespondenční analýza CCA (*Canonical Correspondence Analysis*). Při testování průkaznosti pomocí testu Monte-Carlo bylo propočítáno 499 permutací. Data byla zpracována pomocí počítačového programu Canoco 4.0. (TER BRAAK, 1998). Pomocí těchto analýz byl zjišťován vliv pěstované plodiny na plevele.

VÝSLEDKY A DISKUZE

V tab. 1 je zaznamenána preemergentní aplikace herbicidů v ozimé řepce na pozemku Pod strážkou.

Tab. 1 Preemergentní aplikace herbicidů v řepce ozimé, pozemek Pod Strážkou

HERBICID	DATUM APLIKACE	DÁVKA (l*ha ⁻¹)
COMMAND 36 CS	22.8.2008	0,2
BUTISAN 400 SC	22.8.2008	1,5

V tab. 2 je zaznamenána postemergentní aplikace herbicidu v ozimé pšenici na pozemku Za Struhami.

Tab. 2 Postemergentní aplikace herbicidu v pšenici ozimé, pozemek Za Struhami

HERBICID	DATUM APLIKACE	DÁVKA (l*ha ⁻¹)
MARATON	7. 11. 2008	4

Tab. 3 udává početnost jednotlivých druhů plevelů v porostu řepky ozimé k datu: 10. 4. 2009 na pozemku Pod Strážkou v opakování 1 až 4.

Tab. 3 Počet plevelů na pozemku Pod Strážkou v porostu řepky ozimé v opakování 1 až 4

Latinský název	Český název	Opakování (ks*m ⁻²)			
		1	2	3	4
<i>Viola arvensis</i>	violka rolní	7	8	17	13
<i>Tripleurospermum maritimum</i>	heřmánkovec nevonný	0	0	0	0
<i>Thlaspi arvense</i>	penízek rolní	0	0	15	0
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	kokoška pastuší tobolka	0	0	1	0
<i>Lamium purpureum</i>	hluchavka nachová	1	0	2	0
<i>Cirsium arvense</i>	pcháč oset	0	1	0	0
CELKOVÝ POČET PLEVELŮ		8	9	35	13

MENDELNET 2011

Tab. 4 udává početnost jednotlivých druhů plevelů v porostu řepky ozimé k datu: 10. 4. 2009 na pozemku Pod Strážkou v opakování 5 až 8.

Tab. 4 Počet plevelů na pozemku Pod Strážkou v porostu řepky ozimé v opakování 5 až 8

Latinský název	Český název	Opakování (ks*m ⁻²)			
		5	6	7	8
<i>Viola arvensis</i>	violka rolní	3	5	21	15
<i>Tripleurospermum maritimum</i>	heřmánkovec nevonný	0	0	0	6
<i>Thlaspi arvense</i>	penízek rolní	0	0	0	1
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	kokoška pastuší tobolka	0	2	0	1
<i>Lamium purpureum</i>	hluchavka nachová	1	0	0	0
<i>Cirsium arvense</i>	pcháč oset	0	0	0	2
CELKOVÝ POČET PLEVELŮ		4	7	21	25

Tab. 5 udává početnost jednotlivých druhů plevelů v porostu řepky ozimé k datu: 10. 4. 2009 na pozemku Pod Strážkou v opakování 9 až 12.

Tab. 5 Počet plevelů na pozemku Pod Strážkou v porostu řepky ozimé v opakování 9 až 12

Latinský název	Český název	Opakování (ks*m ⁻²)			
		9	10	11	12
<i>Viola arvensis</i>	violka rolní	3	1	0	0
<i>Tripleurospermum maritimum</i>	heřmánkovec nevonný	1	1	3	1
<i>Thlaspi arvense</i>	penízek rolní	6	0	3	0
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	kokoška pastuší tobolka	0	0	0	0
<i>Lamium purpureum</i>	hluchavka nachová	0	0	0	0
<i>Cirsium arvense</i>	pcháč oset	0	0	4	0
CELKOVÝ POČET PLEVELŮ		10	2	10	1

Tab. 6 udává početnost jednotlivých druhů plevelů v porostu řepky ozimé k datu: 10. 4. 2009 na pozemku Pod Strážkou v opakování 13 až 16.

Tab. 6 Počet plevelů na pozemku Pod Strážkou v porostu řepky ozimé v opakování 13 až 16

Latinský název	Český název	Opakování (ks*m ⁻²)			
		13	14	15	16
<i>Viola arvensis</i>	violka rolní	0	9	5	1
<i>Tripleurospermum maritimum</i>	heřmánkovec nevonný	0	0	0	1
<i>Thlaspi arvense</i>	penízek rolní	0	0	1	0
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	kokoška pastuší tobolka	0	0	4	0
<i>Lamium purpureum</i>	hluchavka nachová	0	1	0	0
<i>Cirsium arvense</i>	pcháč oset	7	1	3	0
CELKOVÝ POČET PLEVELŮ		7	11	13	2

Tab. 7 udává početnost jednotlivých druhů plevelů v porostu pšenice ozimé k datu: 11. 04. 2009 na pozemku Za Struhami v opakování 1 až 4.

Tab. 7 Počet plevelů na pozemku Za Struhami v porostu pšenice ozimé v opakování 1až 4

Latinský název	Český název	Opakování (ks*m-2)			
		1	2	3	4
<i>Brassica napus subsp. napus</i>	řepka olejka	9	2	3	8
<i>Taraxacum officinale</i>	pampeliška obecná	0	0	0	0
<i>Tripleurospermum maritimum</i>	heřmánkovec nevonný	2	2	0	0
<i>Echinochloa crus-galli</i>	ježatka kuří noha	1	4	0	1
<i>Stellaria media</i>	ptačinec žabinec	0	0	0	0
<i>Cirsium arvense</i>	pcháč oset	0	0	0	0
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	kokoška pastuší tobolka	0	1	0	0
<i>Galium aparine</i>	svízel přitula	0	0	0	0
CELKOVÝ POČET PLEVELŮ		12	9	3	9

Tab. 8 udává početnost jednotlivých druhů plevelů v porostu pšenice ozimé k datu: 11. 04. 2009 na pozemku Za Struhami v opakování 5 až 8.

Tab. 8 Počet plevelů na pozemku Za Struhami v porostu pšenice ozimé v opakování 5 až 8

Latinský název	Český název	Opakování (ks*m ²)			
		5	6	7	8
<i>Brassica napus subsp. napus</i>	řepka olejka	9	1	0	2
<i>Taraxacum officinale</i>	pampeliška obecná	0	1	0	0
<i>Tripleurospermum maritimum</i>	heřmánkovec nevonný	5	1	0	4
<i>Echinochloa crus-galli</i>	ježatka kuří noha	2	0	0	4
<i>Stellaria media</i>	ptačinec žabinec	0	0	0	6
<i>Cirsium arvense</i>	pcháč oset	0	0	0	0
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	kokoška pastuší tobolka	0	0	0	0
<i>Galium aparine</i>	svízel přitula	0	6	3	8
CELKOVÝ POČET PLEVELŮ		16	9	3	24

Tab. 9 udává početnost jednotlivých druhů plevelů v porostu pšenice ozimé k datu: 11. 04. 2009 na pozemku Za Struhami v opakování 9 až 12.

Tab. 9 Počet plevelů na pozemku Za Struhami v porostu pšenice ozimé v opakování 9 až 12

Latinský název	Český název	Opakování (ks*m ²)			
		9	10	11	12
<i>Brassica napus subsp. napus</i>	řepka olejka	2	15	14	7
<i>Taraxacum officinale</i>	pampeliška obecná	0	0	0	0
<i>Tripleurospermum maritimum</i>	heřmánkovec nevonný	0	0	11	0
<i>Echinochloa crus-galli</i>	ježatka kuří noha	1	1	9	0
<i>Stellaria media</i>	ptačinec žabinec	15	1	0	0
<i>Cirsium arvense</i>	pcháč oset	0	3	2	7
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	kokoška pastuší tobolka	0	0	0	0
<i>Galium aparine</i>	svízel přitula	1	1	1	0
CELKOVÝ POČET PLEVELŮ		19	21	37	14

Tab. 10 udává početnost jednotlivých druhů plevelů v porostu pšenice ozimé k datu: 11. 04. 2009 na pozemku Za Struhami v opakování 13 až 16.

Tab. 10 Počet plevelů na pozemku Za Struhami v porostu pšenice ozimé v opakování 13 až 16

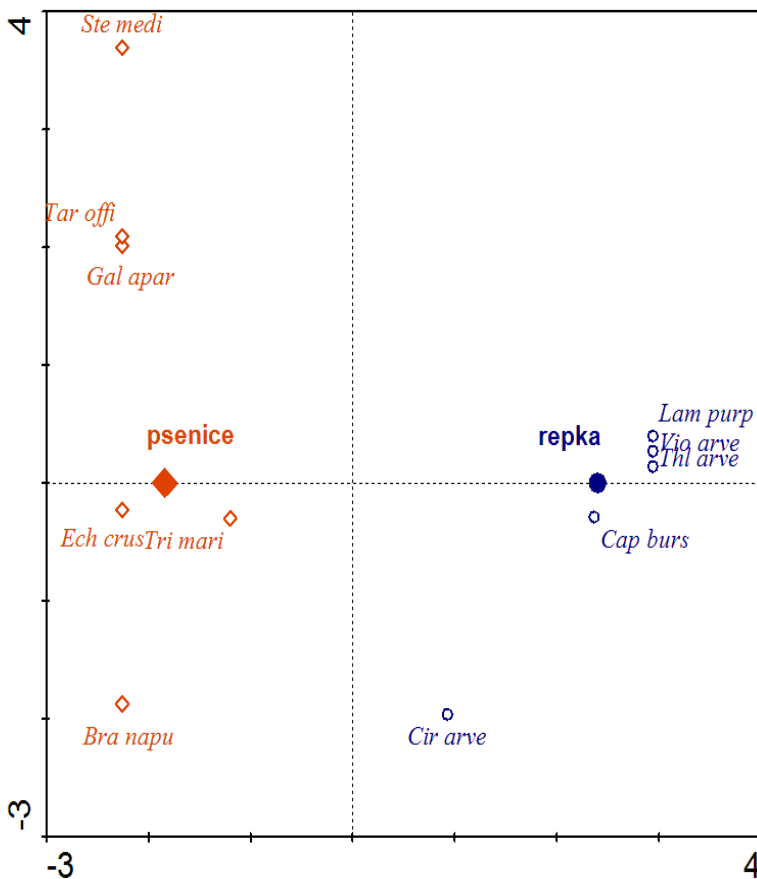
Latinský název	Český název	Opakování (ks*m ²)			
		13	14	15	16
<i>Brassica napus subsp. napus</i>	řepka olejka	0	5	0	8
<i>Taraxacum officinale</i>	pampeliška obecná	0	0	0	0
<i>Tripleurospermum maritimum</i>	heřmánkovec nevonný	4	6	15	0
<i>Echinochloa crus-galli</i>	ježatka kuří noha	1	1	0	1
<i>Stellaria media</i>	ptačinec žabinec	4	0	2	0
<i>Cirsium arvense</i>	pcháč oset	0	0	0	0
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	kokoška pastuší tobolka	0	0	0	0
<i>Galium aparine</i>	svízel přitula	1	0	0	0
CELKOVÝ POČET PLEVELŮ		10	12	17	9

Výsledky vyhodnocení zaplevelení ve vybraných plodinách byly zpracovány analýzou DCA. Na základě této analýzy byla vypočtena délka gradientu, která byla 4,290. Byla proto vybrána pro následující zpracování dat z obou lokalit kanonická korespondenční analýza (CCA).

Na základě frekvence a intenzity výskytu jednotlivých plevelných druhů ve vybraných plodinách, bylo analýzou CCA vytvořeno prostorové uspořádání jednotlivých plevelných druhů a plodin, graficky zobrazené v ordinačním diagramu. Druhy plevelů a plodiny jsou zobrazeny body, které mají odlišenou barvu a tvar. V případě, že se bod příslušného druhu nalézá ve stejném kvadrantu nebo se nachází v blízkosti bodu pro určitou plodinu, je jeho výskyt více vázán na porost této plodiny. Z Ordinačního diagramu (Obr.1) to jsou např. body pro ježatku kuří nohu (*Echinochloa crus-galli*), která je vázána na porost pšenice ozimé nebo pro kokošku pastuší tobolku (*Capsella bursa-pastoris*), která je vázána na porost řepky ozimé.

Výsledky analýzy CCA jsou signifikantní na hladině významnosti $\alpha = 0,002$, pro všechny kanonické osy. Podle ordinačního diagramu Obr. č. 1 můžeme druhy rostlin rozdělit do dvou skupin. V první skupině jsou plevele vázány na porost pšenice ozimé. Patří sem: ptačinec žabinec, pampeliška obecná, svízel přitula, ježatka kuří noha, heřmánkovec přímořský a řepka olejka. Ve skupině druhé jsou plevele vázány na porost řepky ozimé. Sem patří: hluchavka nachová, violka rolní, penízek rolní, kokoška pastuší tobolka a pcháč oset.

Obr. 1 Ordinační diagram zobrazující plevele více vázané na řepku ozimou a pšenici ozimou

**Vysvětlivky k obr. 1:**

pšenice = pšenice ozimá (*Triticum aestivum*)

Ste medi = ptačinec žabinec (*Stellaria media*)

Tar offi = pampeliška lékařská (*Taraxacum officinale*)

Gal apar = svízel přítula (*Galium aparine*)

Ech crus = ježatka kuří noha (*Echinochloa crus-gali*)

Tri mari = heřmánkovec nevonný (*Tripleurospermum maritimum*)

Bra napu = řepka olejka (*Brassica napus* subsp. *napus*)

repka = řepka ozimá (*Brassica napus* subsp. *napus*)

Lam purp = hluchavka nachová (*Lamium purpureum*)

Vio arve = violka rolní (*Viola arvensis*)

Thl arve = penízek rolní (*Thlaspi arvense*)

Cap burs = kokořka pastuří tobolka (*Capsella bursa-pastoris*)

Cír arve = pcháč oset (*Cirsium arvense*)

DISKUSE

Jako nejhojněji zastoupeným plevelem při zjiřřování aktuálního zaplevelení řepky ozimé byla stanovena violka rolní. Sysel (2008) tento stav vysvětluje tak, že přemnožení violky rolní v porostech kulturních plodin je možné díky její vysoké zásobě semen v půdě a jejich vysokou konkurenceschopností po vzejití.

Violka rolní se stává poměrně špatně regulovatelným plevelem díky své toleranci vůči herbicidům s účinnou látkou na bázi sulfonylmočoviny (Mikulka, Kneifelová et al. 2005). Z tohoto důvodu by bylo vhodné věnovat právě violce rolní větší pozornost i do budoucna a zaměřit se na její efektivnější regulaci.

Dále se v porostu řepky ozimé vyskytovaly tyto druhy plevelů: penízek rolní, pcháč oset, heřmánkovec nevonný, kokořka pastuří tobolka a hluchavka nachová. Penízek rolní lze regulovat herbicidy jen obtížně, protože patří do stejné čeledě jako řepka ozimá a navíc pro jeho jednoletý charakter je potlačena i mechanická regulace. Velkým problémem je dále také jeho etapovitě vzházení v průběhu celého vegetačního období (Mikulka, Kneifelová et al. 2005)

Preemergentní aplikace herbicidů byla v řepce ozimé provedena kombinací BUTISAN 400 SC a COMMAND 36 CS. Avřak ani jeden z těchto přípravků není určen pro regulaci pcháče osetu. Pcháči je proto nutno věnovat lepší pozornost, jinak totiž může dojít, jak uvádí Mikulka, Chodová a Martinková (1993), k jeho silnému rozřřšení. Pcháč oset již při slabším výskytu výrazně potlačuje růst kulturních rostlin a vzhledem ke svému vytrvalému charakteru se projevuje v celém osevním postupu.

Při zjiřřování aktuálního zaplevelení pšenice ozimé byl nejpočetnějším plevelem výdrol řepky ozimé, druhým heřmánkovec nevonný a třetím ptačinec řabinec.

U výdrolu řepky ozimé je těžké stanovit, zdali semena vypadala z řeřulí ještě před sklizní nebo při najetí sklízecí mlátíčky do porostu a následnými ořesy dořlo k otevření řeřulí a vypadání semen nebo špatným seřizením sklízecí mlátíčky. Schlink (1995) uvádí, že řepka je plodinou se značným

rizikem nízkého výnosu, protože při její sklizni dochází k vysokému výdrolu semen, kdy vlivem nevyhovujících vlhkostních podmínek (vyschnutí, navlhnutí) se šešule často otevírají a semena z nich vypadávají na půdu. Vzhledem k tomu, že byl zjištěn vysoký výskyt zaplevelující řepky ozimé lze doporučit i druhou aplikaci herbicidů v postemergentní formě, protože vzešlý výdrol se vyznačuje vysokou konkurenceschopností vůči pšenici ozimé a představuje komplikace při sklizni.

Heřmánkovec nevonný se vyskytoval především tam, kde nebyl porost pšenice ozimé zapojen, nebo kde byl porost řídký. Toto potvrzuje Mikulka et al. (1999), heřmánkovec nevonný zapleveluje ozimé obilniny, avšak při řádně zapojeném porostu je potlačován.

Ptačinec žabinec vzchází po celou dobu vegetačního období, představuje tak určitý konkurenční tlak pro pěstované plodiny, ve kterých se právě nachází. Na herbicidy je velmi citlivý, avšak za vhodných podmínek dochází k jeho opětovnému vzejití již po krátké době aplikace herbicidů. I přes jeho negativní charakter jej však Mikulka, Kneifelová et al. (2005) řadí mezi méně významné plevele.

Porost pšenice ozimé byl dále zaplevelen těmito druhy: pampeliška lékařská, ježatka kuří noha, svízel přítula, kokoška pastuší tobolka, pcháč oset.

Výskyt pcháče osetu v porostu pšenice ozimé byl ohniskového charakteru. Mikulka, Chodová a Martinková (1993) uvádějí, že pcháč oset patří mezi houževnaté plevele a jeho vytrvalý charakter mu umožňuje dlouhodobé setrvání na daném pozemku. V obilninách je údajně možno počítat s tím, že výskyt 2 lodyh na 1 m² vyvolá pokles výnosu o 15 – 25 %. I když je jeho kořenová soustava křehká a citlivá vůči kultivačním zásahům, má pcháč velkou regenerační schopnost. Pcháč je velice citlivý vůči vhodným systémovým herbicidům, ovšem hodně záleží na správném termínu aplikace, aby se účinek dostavil. Zemědělské družstvo využívá při agrotechnických operacích při pěstování pšenice ozimé i řepky ozimé minimalizační technologii zpracování půdy. Ta ovšem právě pcháči osetu umožňuje snadnější a rychlejší šíření na větší vzdálenosti vegetativní formou rozmnožování. Ostatně jak uvádějí Mikulka, Chodová a Martinková (1993), bylo zjištěno při minimalizačním zpracování půdy na pokusných pozemcích 70 – 310 listových růžic na 20 m² a při tradičním zpracování půdy potom 10 – 74 listových růžic na 20 m².

Pšenice ozimá byla ošetřena herbicidem MARATON formou postemergentní aplikace. MARATON ovšem není určen pro regulaci pcháče osetu ani pampelišky lékařské. Vzhledem k nízkému výskytu pampelišky lékařské se nejedná o akutní řešení její regulace, avšak podle Mikulky, Kneifelové et al. (2005) se jedná o špatně regulovatelnou rostlinu vzhledem k neustálému náletu nažek. Navíc je podporována právě díky minimalizačnímu zpracování půdy. Proto lze doporučit vhodnější herbicidy, které regulují účinněji výdrol řepky ozimé, heřmánkovec nevonný aj. např. MUSTANG FORTE, KANTOR PLUS, HURICANE aj. (www.srs.cz, 2011).

ZÁVĚR

V porostu řepky ozimé byly určeny tyto plevely: violka rolní, heřmánkovec nevonný, penízek rolní, kokoška pastuší tobolka, hluchavka nachová a pcháč oset.

V porostu pšenice ozimé se vyskytovaly tyto druhy plevelů: výdrol řepky ozimé, pampeliška lékařská, heřmánkovec nevonný, ježatka kuří noha, ptačinec žabinec, pcháč oset, kokoška pastuší tobolka a svízel přítula.

Řepka ozimá byla nejvíce zaplevelena violkou rolní, Pšenice ozimá výdrol řepky ozimé.

Při pěstebních technologiích obou plodin je využíváno minimalizačního zpracování půdy. Minimalizace ovšem napomáhá dalšímu šíření pcháče osetu, hluchavky nachové, violky rolní, pampelišky lékařské a heřmánkovce nevonného. Je možné doporučit i mechanický způsob regulace plevelů pomocí lehkých prutových bran, které podnik vlastní, ale v současnosti již nevyužívá. Tyto brány se dají použít do doby, kdy porost pšenice není zcela zapojen. Pruty bran nepoškodí pěstovanou plodinu na tolik, aby se již nemohla zregenerovat a vegetovat, ale velmi úspěšně regulují mělce kořenící plevely. Dalším doporučením je snížení sklizňových ztrát na minimum, aby nedocházelo ke zbytečnému obohacování půdní banky životaschopnými semeny z výdrolu plodin. Po vyčištění pšenice či řepky by se měl podnik vyvarovat skladování příměsí a nečistot (propad, semena plevelů aj.) na hnojištích, aby nemohlo docházet k dalšímu šíření plevelů prostřednictvím hnoje.

LITERATURA

DEYL, M., UŠÁK, O. (1964): *Plevely polí a zahrad*. 2. vyd. Praha: Nakladatelství Československé akademie věd 1964. 392 s.

KOHOUT, V. (1993): *Regulace zaplevelení polí*. 1. vyd. Praha: Institut výchovy a vzdělávání Ministerstva zemědělství České republiky 1993. 37 s.

KOSTELANSKÝ, F., et al. (2006): *Obecná produkce rostlinná*. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně 2006. 212 s.

KUBÁT, K (2002): *Klíč ke květeně České republiky*. Academia, Praha, 2002, 927 s. ISBN: 80200-0836-5.

MIKULKA, J., CHODOVÁ, D., MARTINKOVÁ, Z., (1993): *Systém hubení pýru plazivého a pcháče osetu na orné půdě*. Vyd. 1. Praha: Institut výchovy a vzdělávání ministerstva zemědělství ČR, 1993. 34 s. ISBN: 80-7105-033-4.

MIKULKA, J., KNEIFELOVÁ, M., et al. (2005): *Plevelné rostliny*. 2. vyd. Praha: Profi Press 2005. 147 s.

MIKULKA, J., CHODOVÁ, D., KOHOUT, V., MARTINKOVÁ, Z., SOUKUP, J., UHLÍK, J., (1999): *Plevelné rostliny polí, luk a zahrad*. Farmář – Zemědělské listy. Praha: 1999. 160 s. ISBN:80-902413-2-8.

SCHLINK, S., (1995): *Überdauerungsvermögen und Dormanz von Rapssamen (Brassica napus) in Boden*. In 9th Symposium EWRS. Budapešť: 1995, str 65 – 72.

SYSEL, M., (2008): *Sledování výskytu plevelů v porostech obilnin a řepky v provozních podmínkách* [online]. Brno, 2008. 141 s. Diplomová práce. Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, Agronomická fakulta, Ústav agrosystémů a bioklimatologie. Dostupné z WWW: <is.mendelu.cz/auth/lide/clovek.pl?id=21070;zalozka=7>

TER BRAAK, C., J., F.: CANOCO – A FORTRAN (1998): program for canonical community ordination by [partial] [detrended] [canonical] correspondence analysis (version 4.0.). Report LWA-88-02 *Agricultural Mathematics Group*. Wageningen, 1998.

Registr přípravků na ochranu rostlin, 2011. www.srs.cz
<http://eagri.cz/public/app/eagriapp/POR/Vyhledavani.aspx> (accessed Oct 04, 2011)