

EVALUATION OF CURRENT WEED INFESTATION ON LAND OF MAIZE IN SELECTED FARM

VYHODNOCENÍ AKTUÁLNÍHO ZAPLEVELENÍ KUKUŘICE SETÉ NA POZEMKU VYBRANÉHO ZEMĚDĚLSKÉHO PODNIKU

Chovancová S., Winkler J.

Department of Agrosystems and Bioclimatology, Faculty of Agronomy, Mendel University in Brno, Zemědělská 1/1665, 613 00 Brno, Czech Republic

E-mail: chovancova.svetlana@seznam.cz

ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate current weed infestation on land of maize. Evaluation was carried out counting methods in the year 2010. RDA method was used for evaluation of obtained results. *Galium aparine* and *Echinochloa crus-gali* were the most often weed species in maize. While *Galium aparine* significantly harmed in other field crop that year as well. In assessing of harmfulness based on crop equivalents were seen as the most damaging species *Echinochloa crus-gali* and *Triticum aestivum*.

Key words: maize, weeds, harmfulness

Acknowledgments: The results in paper are output of project of Internal Grant Agency, AF MENDELU, No. TP 9/2012 “Innovation of crop management practices in areas threatened by drought”.

ÚVOD

Ochrana kulturních rostlin proti plevelům se stále řadí k nejdůležitějším pěstitelským úkonům zemědělské výroby. Dodnes jsou plevele nejvážnějším škodlivým činitelem výrazně snižujícím kvalitu i kvantitu plodin na zemědělských plochách (Hron, Kohout, 1988).

Škodlivost plevelných rostlin, jak uvádí Dvořák a Smutný (2003), se od ostatních škodlivých organismů liší. Na rozdíl od chorob a živočišných škůdců, které plodiny přímo napadají a mají devastující účinky, plevelné rostliny, s výjimkou poloparazitických a parazitických druhů, kulturu přímo nepoškozují. Stávají se škodlivými zhoršováním životního prostředí plodin, odčerpáváním vegetačních faktorů, popřípadě ovlivněním půdních podmínek. Z těchto důvodů agrotechnika a způsob pěstování plodin výrazně ovlivňují reakci plevelu.

Mikulka a Kneifelová (2005) uvádějí, že přezimující plevelné druhy (*Galium aparine*, *Matricaria inodora*, *Viola arvensis* atd.) převládají v osevních postupech s vysokým zastoupením ozimů, a k přemnožení pozdních jarních plevelů (*Echinochloa crus-gali*, *Chenopodium*, *Stellaria* atd.) dochází po určité době na pozemcích s častým pěstováním cukrové řepy, kukuřice, zeleniny a brambor.

Podle Váňové a Klema (1997) je stanovení prahu škodlivosti plevelů ztěžováno řadou faktorů. Snahou je, najít způsob stanovení hodnot tak, aby bylo možné posoudit ekonomickou návratnost použitých plevelohubných opatření.

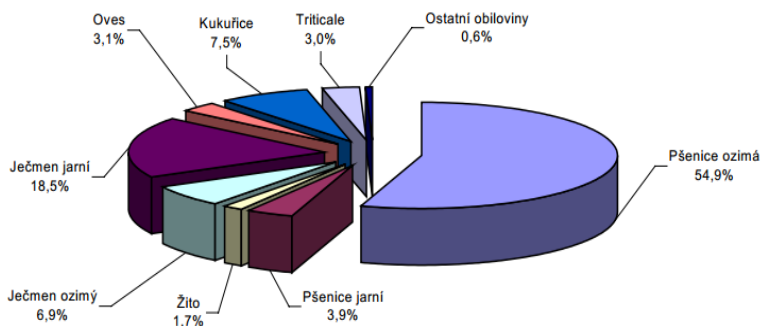
Nemalé problémy způsobují i zaplevelující rostliny, které za přítomnosti mohou mít jen nepatrný význam, nebo být naopak velmi škodlivé. Vyskytují se za předpokladu nekvalitní likvidace předplodiny a ztrátami ze sklizně. Podobné potíže mohou zapříčinit i některé léčivé rostliny, produkující semena se značnou dormancí. V posledních letech je to např. *Silybum marianum*, uvádí Kostelanský (1997).

Důsledkem ekonomické situace a zvyšující se poptávky po lukrativních zemědělských komoditách se setkáváme s tím, že ani obecné zásady sestavování osevních postupů na orné půdě nejsou u většiny zemědělských pěstitelů zachovávány. Příčinou je snižující se druhové spektrum pěstovaných plodin ve prospěch tržních, jakými jsou kupř. obilniny, řepka ozimá, slunečnice. Ustupuje pěstování víceletých pícnin a neméně významný je i pokles pěstebních ploch luskovin a brambor (Mikulka, Kneifelová, 2005).

Jak uvádějí Vach a Javůrek (2008), jedním z nejvýznamnějších faktorů úspěšného hospodaření, je účelná skladba plodin zemědělského podniku, která přispívá k efektivnímu využití potenciálu stanoviště a agrotechnických opatření. Nutno říci, že ani volba výkonných odrůd a intenzivního

hnojení nezajistí předpokládané výnosy a dobrý ekonomický výsledek podniku, při nevhodně zvolené struktuře pěstovaných plodin. Současné podstatné změny ve způsobu hospodaření, a to odklonem od chovu hospodářských zvířat a specializací na pěstování lukrativních tržních plodin (struktura osevu obilovin, Obr. 1), vedou k zanedbávání ekologických hledisek, a tím k ohrožení biologické vyváženosti zastoupení plodin na orné půdě.

Obr. 1 Struktura osevu obilovin v roce 2011 (ČSÚ, 2011)



S mírou rozvoje zemědělství narůstá i význam chemické metody ochrany rostlin. To však neznamená, že zbylé postupy by být používány neměly. Nejlepšího ekonomického i produkčního efektu, a relativně nízkého ohrožení životního prostředí je dosaženo kombinací všech metod ochrany rostlin (Klepacki, 1997).

Podle Juráška (1997) celý proces ochrany rostlin, včetně agrotechnických prvků prošel značným vývojem. Původní monotónnost se stále více rozvíjí v závislosti na přírodních a ekonomických podmínkách. Nicméně i tyto nové cesty mohou přicházet do konfliktu se současnými metodami pěstování plodin. Proto se každá z dalších změn musí starostlivě zvážit a komplexně řešit.

Dle Vacha a Javůrka (2008), pro dosahování dobrých výsledků v zemědělské oblasti podnikání, je nutné respektovat skutečnost, že pěstování polních plodin je především biologickým procesem. S tím spojené přizpůsobení hospodaření ekologickým hlediskům, což přispívá nejen k vyšší ekonomické efektivnosti zemědělských podniků, ale i ochraně životního prostředí a stabilitě agroekosystému.

MATERIÁL A METODIKA

Zemědělský podnik, ve kterém jsem získala údaje pro vyhodnocení výsledků z polních plodin, se nachází v obci Skalice. Tato vesnice se nachází v blízkosti města Znojma v kraji Jihomoravském. Ze severu je obtékána řekou Rokytná, z jihu pak říčkou Jevišovka. Celé pěstební území je situováno v nížinách Dyjskosvrateckého úvalu. Nadmořská výška daného okolí je 230 m n. m. Průměrná roční teplota zde dosahuje 8,5°C a roční úhm srážek je 470 mm.

Soukromý statek Bazal, Skalice byl založen roku 1992 a od té doby prošel velkým pozemkovým i technologickým vývojem. Od počátku podnikatelské činnosti se zabýval rostlinnou i živočišnou výrobou. V roce 2000 od živočišné výroby upustil a věnuje se pouze pěstování kulturních rostlin. Na nyníšších 305 ha obdělávané půdy se pěstuje převážně pšenice, řepka a kukuřice.

Zaplevelení ve vybrané polní plodině, kukuřici seté, bylo vyhodnoceno početní metodou. Při každém sledování byly sečteny jedinci každého druhu plevelu. Sledování počtu plevelných rostlin bylo provedeno na 1m² a mělo 12 opakování. Jednotlivá opakování byla rovnoměrně rozmístěna na vybraném pozemku, v typickém místě porostu, tak aby reprezentovala míru zaplevelení. Pozorování bylo provedeno v roce 2010.

České a latinské názvy jednotlivých druhů plevelů byly použity podle Kubáta (Kubát, 2002).

U každého nalezeného druhu plevelu byl stanoven plodinový ekvivalent (pq) podle Váňové a Klema (1997). U druhů, které neměly tento ekvivalent určen, byl odhadnut na základě podobnosti s příbuznými druhy nebo podle skupiny škodlivosti. Přehled plodinových ekvivalentů jednotlivých druhů uvádí Tab. 1.

Tab. 1 Přehled plodinových ekvivalentů jednotlivých druhů plevelů (Váňová, Klem, 1997)

Druh plevelu	pq	Druh plevelu	pq	Druh plevelu	pq
<i>Achillea millefolium</i>	0.4*	<i>Echinochloa crus-galli</i>	1.32*	<i>Polygonum aviculare</i>	0.45*
<i>Alopecurus myosuroides</i>	0.46*	<i>Elytrigia repens</i>	2*	<i>Silybum marianum</i>	1*
<i>Apera spica-venti</i>	0.46	<i>Erodium cicutarium</i>	0.2*	<i>Sinapis arvensis</i>	0.75*
<i>Atriplex patula</i>	0.75*	<i>Euphorbia helioscopia</i>	0.2*	<i>Thlaspi arvense</i>	0.13*
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	0.13	<i>Fallopia convolvulus</i>	0.75*	<i>Tripleurospermum inodorum</i>	0.75
<i>Cardaria draba</i>	1	<i>Galium aparine</i>	0.77	<i>Triticum aestivum</i>	1*
<i>Carduus acanthoides</i>	1*	<i>Lamium amplexicaule</i>	0.2	<i>Veronica hederifolia</i>	0.24
<i>Cirsium arvense</i>	2	<i>Lamium purpureum</i>	0.2	<i>Veronica persica</i>	0.24
<i>Consolida orientalis</i>	0.75*	<i>Papaver rhoeas</i>	1.1	<i>Viola arvensis</i>	0.13

*odhadnutý plodinový ekvivalent (pq)

U každého místa stanovení plevelů byly vypočteny plevelné jednotky. Jejich pomocí můžeme charakterizovat a kvantifikovat škodlivost plevelů. Výpočet byl proveden dle vzorce:

$$PJ = \Sigma \text{ všech druhů } (pq \cdot ks)$$

PJ – počet plevelných jednotek na plochu

pq – plodinový ekvivalent

ks – počet kusů určitého druhu ($ks \cdot m^{-2}$)

Pokles výnosu ozimé pšenice v závislosti na jedné plevelné jednotce se pohybuje v rozmezí 10 – 90 $kg \cdot ha^{-1}$, k dalším výpočtům byla použita hodnota 50 $kg \cdot ha^{-1}$. Výnos byl přepočten na obilní jednotky (OJ), aby bylo možné porovnat i jiné plodiny.

Ke zjištění vlivu plodiny a ročníku byly výsledky zaplevelení zpracovány mnohorozměrnými analýzami 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).

VÝSLEDKY A DISKUZE

Vyhodnocení zaplevelení bylo provedeno v kukuřici seté (*Zea mays*), která byla pěstována na ploše 11ha, odrůdy NK SYMBIA H. Počty plevelů v pěstované plodině jsou aktuální k roku 2010 a zaznamenány v Tab. 2 a Tab. 3

Tab. 2 Počet plevelů v opakováních 1-6, kukuřice setá 2010

Latinský název	Český název	Opakování ($ks \cdot m^{-2}$)					
		1	2	3	4	5	6
<i>Echinochloa crus-gali</i>	Ježatka kuří noha	1				1	
<i>Fallopia convolvulus</i>	Opletka obecná			1			1
<i>Triticum aestivum</i>	Pšenice setá		1	1	2		
<i>Galium aparine</i>	Švível přítula	2	3	1		1	
Celkový počet plevelů		3	4	3	2	2	1

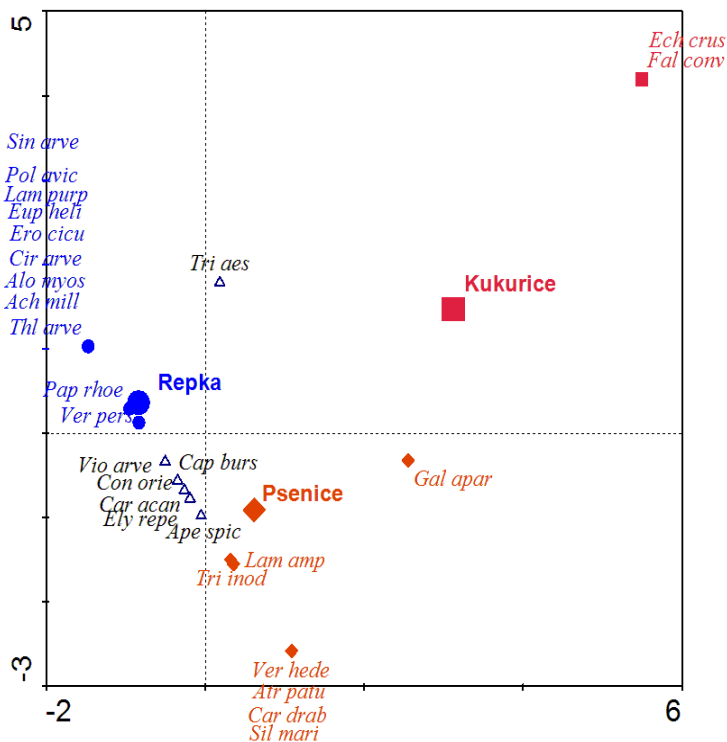
Tab. 3 Počet plevelů v opakovaných 7-12, kukuřice setá 2010

Latinský název	Český název	Opakování (ks.m ⁻²)					
		7	8	9	10	11	12
<i>Echinochloa crus-galli</i>	Ježatka kuří noha	1		1	1	1	
<i>Fallopia convolvulus</i>	Opletka obecná		1			1	
<i>Triticum aestivum</i>	Pšenice setá					1	
<i>Galium aparine</i>	Svízel přítula	1		2	3	1	2
Celkový počet plevelů		2	1	3	4	4	2

Společně s kukuřicí setou, statistickému zpracování výsledků zaplevelení v rámci pozorování, podléhaly i pozemky s jinými kulturními rostlinami, jako pšenice ozimá a řepka ozimá. Nejprve byla vypočtena délka gradientu (*Lengths of Gradient*) pomocí analýzy DCA, která činila 8,243. Na základě tohoto výpočtu byla k dalšímu zpracování zvolena kanonická korespondenční analýza CCA. Analýza CCA vymezuje prostorové uspořádání jednotlivých druhů plevelů a variant faktorů, a to na základě dat, která byla o frekvenci výskytu plevelných druhů zjištěna. Toto je následně graficky vyjádřeno pomocí ordinačního diagramu. Druhy plevelů a plodiny jsou zobrazeny body odlišného tvaru a barvy.

Výsledky analýzy CCA, která hodnotila vliv plodiny na výskyt plevelů je signifikantní na hladině významnosti $\alpha = 0,002$, pro všechny kanonické osy. Na základě analýzy CCA (Obr. 2) je možné nalezené druhy plevelů rozdělit do 4 skupin. První skupina plevelů se vyskytovala především v ozimé pšenici a jsou to druhy: *Atriplex patula*, *Cardaria draba*, *Galium aparine*, *Lamium amplexicaule*, *Silybum marianum*, *Tripleurospermum inodorum*, *Veronica hederifolia*. Druhá skupina vyskytující se v řepce ozimé: *Achillea millefolium*, *Alopecurus myosuroides*, *Cirsium arvense*, *Erodium cicutarium*, *Euphorbia helioscopia*, *Lamium purpureum*, *Papaver rhoeas*, *Polygonum aviculare*, *Sinapis arvensis*, *Thlaspi arvense*, *Veronica persica*. Zástupci třetí skupiny, vyskytující se pouze v kukuřici seté *Echinochloa crus-galli* a *Fallopia convolvulus*. Čtvrtou skupinu tvoří plevelné druhy, které se vyskytovaly v řepce a pšenici, nikoli v kukuřici; *Apera spica-venti*, *Capsella bursa-pastoris*, *Carduus acanthoides*, *Consolida orientalis*, *Elytrigia repens* a *Viola arvensis*.

Obr. 2 Ordinační diagram vyjadřující zastoupení jednotlivých plevelů v porostech vybraných plodin



Vysvětlivky k ordinačnímu diagramu: **Pšenice** – ozimá pšenice (*Triticum aestivum*), **Repka** – ozimá řepka (*Brassica napus*), **Kukurice** – kukuřice setá (*Zea mays*)

Zkratky vybraných druhů: *Achillea millefolium* – Ach mill, *Alopecurus myosuroides* – Alo myos, *Apera spica-venti* – Ape spic, *Atriplex patula* – Atr patu, *Capsella bursa-pastoris* – Cap burs, *Cardaria draba* – Car drab, *Carduus acanthoides* – Car acan, *Cirsium arvense* – Cir arve, *Consolida orientalis* – Con orie, *Echinochloa crus-gali* – Ech crus, *Elytrigia repens* – Ely repe, *Erodium cicutarium* – Ero cicu, *Euphorbia helioscopia* – Eup heli, *Fallopia convolvulus* – Fal onv, *Galium aparine* – Gal apar, *Lamium amplexicaule* – Lam ampl, *Lamium purpureum* – Lam purp, *Papaver rhoeas* – Pap rhoe, *Polygonum aviculare* – Pol avic, *Silybum marianum* – Sil mari, *Sinapsis arvensis* – Sin arve, *Thlaspi arvense* – Thl arve, *Tripleurospermum inodorum* – Tri inod, *Triticum aestivum* – Tri aes, *Veronica hederifolia* – Ver hede, *Veronica persica* – Ver pers, *Viola arvensis* – Vio arve.

Na pozemku kukuřice seté byli zjištěni zástupci plevelů *Echinochloa crus-gali*, *Fallopia convolvulus*, *Galium aparine* a výdrol *Triticum aestivum*. Nejčastěji vyskytujícím se druhem byl *Galium aparine*. Míra zaplevelení kukuřice byla nejnižší ze sledovaných plodin a činila 2,58 ks.m⁻². K velmi často se vyskytujícím druhům patřil *Galium aparine*, který zapleveloval všechny plodiny, výrazněji pak obiloviny. Tento druh řadí Dvořák (1998) k velmi nebezpečným druhům plevelů. Winkler et al. (2011) uvádí, že s vyšším podílem obilnin ve struktuře plodin stoupá podíl obtížně regulovatelných druhů, jako je právě *Galium aparine*. To může být jednou z příčin intenzivního zastoupení tohoto druhu, protože sledovaný podnik je silně zaměřen na pěstování obilnin.

Na základě metodiky Váňové a Klema (1997) byly stanoveny plodinové ekvivalenty u každého nalezeného druhu, jejichž pomocí můžeme charakterizovat a kvantifikovat škodlivost plevelů. Z Tab. 1 vybíráme 3 druhy s nejvyšším plodinovým ekvivalentem *Cirsium arvense*, *Elytrigia repens*, *Echinochloa crus-gali*. Stanovení škodlivosti zaplevelení bylo provedeno pomocí plevelných jednotek. Průměrný počet plevelných jednotek byl u kukuřice seté 2,3 PJ.m⁻². Výpočet ztráty výnosu plodiny vlivem škodlivosti plevelů byl vynásobený reálnou výkupní cenou plodiny, a tím jsme získali hodnotu ztráty v Kč. Od této částky byl odečten reálný náklad spojený s aplikací herbicidů. Zjištěný rozdíl nám vyjádřil ekonomickou efektivitu herbicidního ošetření proti plevelům. Pokud vycházely hodnoty rozdílu kladné, znamená to, že náklady na aplikaci herbicidů byly menší, než potenciální ztráta způsobená plevele. V takovém případě považujeme aplikaci za efektivní. Ovšem, pokud byla ztráta způsobená plevele nižší než náklady na aplikaci herbicidů, můžeme hovořit o neefektivním zásahu. Ve sledované obilnině v roce 2010, kukuřici seté, bylo dosaženo z hlediska průměrných hodnot nejnižší efektivnosti užití herbicidů s průměrem hodnot -671,22 Kč. Všechny rozdíly nabyly záporných hodnot s maximem -1094,50 Kč (viz.Tab.4).

Tab. 4 Plevelné jednotky a ekonomické odvození potenciální škodlivosti plevelů v kukuřici seté, rok 2010

Opakování (Kukuřice 2010)	Plevelné jednotky (PJ.m ⁻²)	Ztráta na výnosu (kg.ha ⁻¹)	Ztráta OJ (t.ha ⁻¹)	Cena (Kč.r ⁻¹)	Ztráta (Kč.ha ⁻¹)	Náklad na herbicidy (Kč.ha ⁻¹)	Rozdíl (Kč.ha ⁻¹)
1	2.86	143.00	0.14	5280.00	755.04	1292.50	-537.46
2	3.31	165.50	0.17	5280.00	873.84	1292.50	-418.66
3	2.52	126.00	0.13	5280.00	665.28	1292.50	-627.22
4	2.00	100.00	0.10	5280.00	528.00	1292.50	-764.50
5	2.09	104.50	0.10	5280.00	551.76	1292.50	-740.74
6	0.75	37.50	0.04	5280.00	198.00	1292.50	-1094.50
7	2.09	104.50	0.10	5280.00	551.76	1292.50	-740.74
8	0.75	37.50	0.04	5280.00	198.00	1292.50	-1094.50
9	2.86	143.00	0.14	5280.00	755.04	1292.50	-537.46
10	3.63	181.50	0.18	5280.00	958.32	1292.50	-334.18
11	3.84	192.00	0.19	5280.00	1013.76	1292.50	-278.74
12	1.54	77.00	0.08	5280.00	406.56	1292.50	-885.94
Průměr	2.35	117.67	0.24		621.28		-671.22

Je nutné si uvědomit, že získané výsledky ekonomické efektivity a kalkulace škodlivosti udávají pouze vzorové výpočty, založené na určitých předpokladech. Avšak i tyto považujeme za velmi cenné a přínosné, zejména v případě plošné aplikace herbicidů, která nereaguje na aktuální stav zaplevelení pozemku, a tím se stává neefektivní a ohrožující životní prostředí.

ZÁVĚR

Na sledovaném pozemku kukuřice seté se vyskytovaly plevelné druhy *Echinochloa crus-gali*, *Fallopia convolvulus*, *Galium aparine*, *Triticum aestivum*. Vysokých hodnot plodinových ekvivalentů dosahují druhy *Galium aparine* a *Echinochloa crus-gali*.

Ty byly stanoveny na základě metodiky Váňové a Klema (1997). Jejich pomocí můžeme charakterizovat a kvantifikovat škodlivost plevelů. Plodinové ekvivalenty jsou odvozovány z poklesu výnosu ozimé pšenice v závislosti na jedné plevelné jednotce, což může vést k nepřesnostem ve výsledcích pokud je použijeme v jiné plodině.

Je zřejmé, že např. druh *Echinochloa crus-gali*, bude mít jinou míru škodlivosti v kukuřici a jinou právě v ozimé pšenici. Stanovení plodinových ekvivalentů pro každou plodinu, by vedlo k přesnějšimu, konkrétnějšimu vyjádření hospodářské škodlivosti plevelů.

Získané výsledky, kalkulace škodlivosti a ekonomické efektivity jsou pouze modelovými výpočty, založené na určitých předpokladech, ovšem i tyto výsledky ukazují cenné souvislosti. Je zřejmé, že škodlivost a míra zaplevelení je velmi heterogenní a z tohoto důvodu plošná aplikace herbicidů nemůže být na celém pozemku efektivně využita. Vlastní aplikace herbicidů by měla reflektovat intenzitu zaplevelení, tím by se mohly ušetřit náklady na regulaci plevelů a dosáhnout i omezení užívání herbicidů, což by bylo přínosem i pro životní prostředí.

LITERATURA

ČSÚ, 2011: *Situační výhledová zpráva Obiloviny 2011*. MZe ČR, Praha, 90 s., [cit. 2010-4-10].

Dostupné na:

http://eagri.cz/public/web/file/140964/OBLOVINY_12_2011__k_umisteni_na_web.pdf

DVOŘÁK J., 1998: *Praktikum z herbologie*. MZLU, Brno, 88 s., ISBN 80-7157-344-2

DVOŘÁK J., SMUTNÝ V., 2003: *Herbologie – Integrovaná ochrana proti polním plevelům*, 1.vyd. Skriptum MZLU, Brno, 186 s., ISBN 80-7157-732-4

HRON F., KOHOUT V., 1988, b: *Polní plevel – speciální část*, 1.vyd. Skriptum VŠZ, Praha, 146s.

JURÁŠEK P., 1997: *Svetové poľnohospodárstvo*, 1.diel. AT Publishing, Bratislava, 262 s., ISBN 80-967812-0-0

KLEPACKI B., 1997: *Wybranie pojecia z zakresu organizacji gospodarstw, produkcji i pracy w rolnictwie*, wydanie II. Wydawnictwo SGGW, Warszawa, 157 s., ISBN 83-00-03060-3

KOSTELANSKÝ F., 1997: *Obečná produkce rostlinná*. MZLU, Brno, 212 s., ISBN 80-7157-245-4

KUBÁT K., 2002: *Klíč ke květeně České republiky*. Academia, Praha, 928 s., ISBN 80-200-0836-5

MIKULKA J., KNEIFELOVÁ M. et al., 2005: *Plevelné rostliny*. Profi press, s.r.o, Praha, 155 s., ISBN 80-86726-02-9

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

VACH M., JAVŮREK M., 2008: *Rostlinná produkce s ohledem na agroekologická hlediska, Metodika pro praxi*. Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i., Praha, 22 s., ISBN 978-80-87011-584

VÁŇOVÁ M., KLEM K., 1997: *Regulace výskytu plevelů v obilninách soustavou opatření navržených podle prahů škodlivost a intenzity výroby*. Zemědělský výzkumný ústav Kroměříž, s.r.o., 141 s.

WINKLER J., NEISCHL A., ZELENÁ V., HLEDÍK P., 2011: *Porovnání zaplevelení ozimé pšenice a jarního ječmene pěstovaných v rozdílných osevních postupech*. Vědecká příloha časopisu Úroda 12, Brno, s. 303 – 306, ISSN 0139-6013