

---

## THE CROP ROTATION INFLUENCE OF THE WEED INFESTATION AT THE WINTER WHEAT CROP

Neischl A.<sup>1</sup>, Zelená V.<sup>1</sup>, Winkler J.<sup>2</sup>, Hledík P.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Department of Plant Biology; Faculty of Agronomy, Mendel University in Brno, Zemědělská 1, 613 00 Brno, Czech Republic

<sup>2</sup> Department of Agrosystems and Bioclimatology, Faculty of Agronomy, Mendel University in Brno, Zemědělská 1, 613 00 Brno, Czech Republic

<sup>3</sup> Crop Research Institute, Drnovská 507, 161 06 Praha 6 – Ruzyně, Czech Republic

E-mail: alexandr.neischl@gmail.com

---

### ABSTRACT

Crop rotation and high intensity of cereals can influence the spectrum and intensity of weed species. The weed infestation of spring barley crop and winter wheat crop was monitored at the field trial based on three crop rotation systems, carried out in year 2009 and 2010. The first variety of the crop rotation system has a 33.3% share of cereal crops, second variety with 50% of cereal crops share and the third variety with 66.66% cereal crops share. The results were processed by Canonical Correspondence Analysis, CCA. Regarding winter wheat crop at 33.3% cereal crops share, the most frequent weed species were *Fallopia convolvulus*, *Lamium amplexicaule* a *Medicago sativa*. At the 50% and 66.66% cereal crops share varieties, the most frequent weed species were *Galium aparine* a *Viola arvensis*.

**Key words:** the weed, crop rotation, winter 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”.

This paper was written within the framework of the project QI111A184 financed by the National Agency for Agricultural Research of the Ministry of Agriculture of the Czech Republic.

## ÚVOD

Změny ve struktuře plodin pěstovaných jsou dány nepříznivou hospodářskou situací zemědělských podniků, ve které se nacházejí od roku 1990 a dále také možnostmi na trhu zemědělských komodit. V důsledku toho došlo ke snížení plochy jednoletých a víceletých píceňin související s poklesem stavu skotu, dále se snížila plocha okopanin (cukrovka, brambory) a luštěniny. U obilovin došlo k poklesu u žita, ova a částečně i ozimého ječmene. Nárůstu ploch došlo u tritikale a olejnin, především řepky a mák a stejně jako kukuřice na zrno. V současné době je hlavní ziskové plodiny v ČR jsou především sladovnický ječmen, pšenice obecná, řepka a mák. Obecně platí, že tyto změny vedly ke snížení podílu zúrodnujících předplodiny ve struktuře pěstovaných plodin a ke snížení homeostázy agrosystémů (Křen, Valtýňová, 2008).

Pěstovaná plodina má největší vliv na strukturu a intenzitu zaplevelení a často potlačí vliv ostatních podmínek. Plodina velmi výrazně ovlivňuje druhové spektrum plevelů a četnost jedinců jednotlivých druhů. Hustota porostu, rychlost vývoje, habitus plodiny a způsob pěstování působí na vzházení, růst a vývoj jednotlivých druhů plevelů (Dvořák, Smutný, 2003).

Na změny v druhové skladbě plevelů, upozornil Kühn (1986), který popisuje přibývání nitrofilních druhů, druhů odolných k herbicidům, u některých druhů trav, plevelů zavlečených k nám v nedávné době a plevelů snášejících utuženou půdu. Naopak ubývá druhů s dlouhou vegetační dobou, druhů světlomilných, skromných druhů šířících se osivem a druhů citlivých na herbicidy.

Změny druhového spektra jsou patrné i z průzkumů prováděných Státní rostlinolékařskou správou. Tento výzkum se provádí od roku 1968, kdy na popud Ministerstva zemědělství začal na území tehdejšího Československa Odbor karantény a ochrany rostlin ÚKZÚZ (Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský) mapovat druhy polních plevelů odolných k herbicidům na bázi MCPA a 2,4 D. V roce 1971 vypracoval J. Müller novou metodiku průzkumu výskytu a rozšíření plevelů, který výsledky zpracovával od roku 1968 až do roku 1984, od roku 1985 až do roku 1990 zpracovával výsledky F. Fischer, od roku 1991 až dodnes výsledky vyhodnocuje L. Buryšková (Müller, 1996).

Úzké spektrum pěstovaných plodin vede podle Chancellora (1979) k dominanci některých druhů a jak dále uvádí pestrý osevní postup je základem trvale udržitelného zemědělství a má pozitivní vliv na regulaci zaplevelení. Dvořák Smutný (2011) uvádějí, že opakované pěstování obilnin na jednom pozemku vede ke škodlivým gradacím a k nárůstu zaplevelení.

Nověji na změny v druhové skladbě upozorňuje také Míkulka (1999), který popisuje šíření u řady druhů jako například svízel přítula, heřmánkovec nevonný, locika kompasová, pcháč oset, pýr plazivý, merlík bílý, m. tuhý, m. mnohosemenný, laskavec ohnutý, l. zelenoklasý a jiných druhů.

## MATERIÁL A METODIKA

Pokusný pozemek se nachází v katastrálním území obce Ivanovice na Hané. Oblast patří do řepařské výrobní oblasti a do teplého a mírně suchého klimatického regionu. Dlouhodobý průměrný roční úhrn srážek činí 564 mm, dlouhodobý průměr teplot je 8,6 °C. Na pokusném pozemku se vyskytuje z půdních typů černozem silně smytá a z půdních druhů hlinitá půda.

Polní pokus byl založen v roce 1989 na pozemcích polní pokusné stanice v Ivanovicích na Hané Výzkumným ústavem rostlinné výroby v Praze – Ruzyni. Plodiny jsou zde pěstovány ve třech osevních postupech s rozdílným podílem obilnin. První osevní postup má podíl obilnin 33,3 %, jsou zde pěstovány následující plodiny v tomto pořadí: vojtěška první užitkový rok, vojtěška druhý užitkový rok, ozimá pšenice, kukuřice na siláž, cukrovka a jarní ječmen. Druhý osevní postup má podíl obilnin 50,0 % a jsou zde pěstovány plodiny v tomto pořadí: hrách, kukuřice na siláž, ozimá pšenice, ozimá pšenice, cukrovka, jarní ječmen. Třetí osevní postup má podíl obilnin 66,6 %, jsou zde pěstovány tyto plodiny v tomto pořadí: ozimá pšenice, hrách, ozimá pšenice, jarní ječmen, cukrovka, jarní ječmen.

Zaplevelení bylo hodnoceno v termínech 10. 4. 2009 a 11. 4. 2010 v porostech ozimé pšenice. Byla použita početní metoda, počet jedinců byl zjišťován na plochách 1 m<sup>2</sup>, v třicetišesti opakováních. Vyhodnocování bylo prováděno vždy před aplikací herbicidů.

Ke zjištění vlivu osevního postupu na jednotlivé druhy plevelů byly použity mnohorozměrné analýzy ekologických dat. Výběr optimální analýzy se řídil délkou gradientu (*Lengths of Gradient*), zjištěného segmentovou analýzou DCA (*Detrended Correspondence Analysis*). Dále byla použita kanonická korespondeční analýza (*Canonical Correspondence Analysis*, CCA). Při testování průkaznosti pomocí Monte-Carlo testem bylo propočítáno 499 permutací. Data byla zpracována pomocí počítačového programu Canoco 4.0. (Ter Braak, 1998).

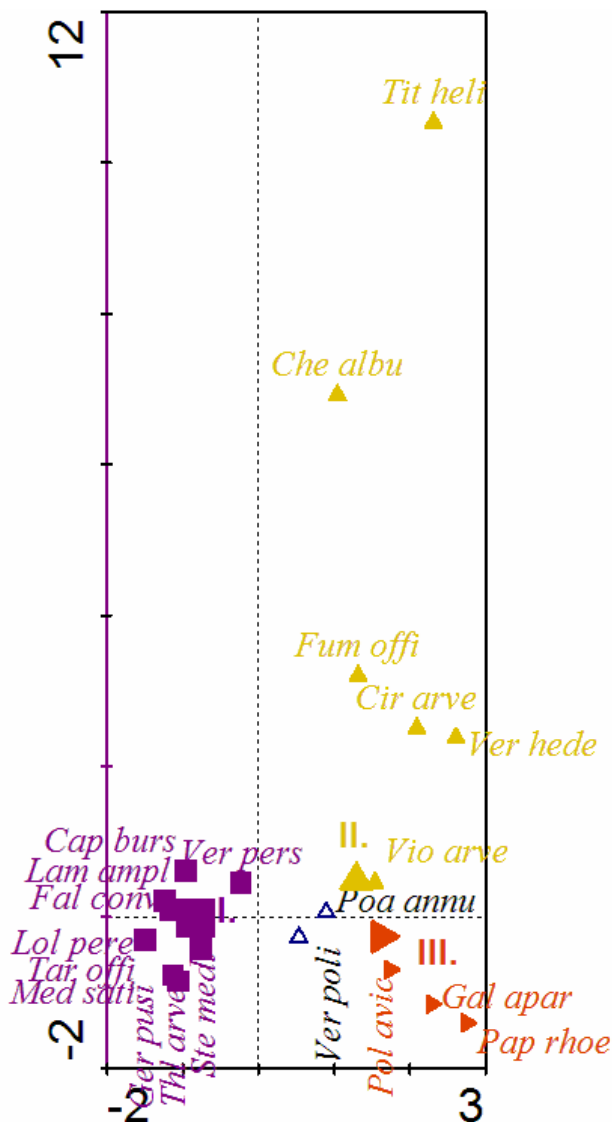
## VÝSLEDKY A DISKUZE

Během dvouletého sledování bylo nalezeno 21 druhů plevelů. Průměrné počty jedinců nalezených druhů plevelů jsou uvedeny v Tab. 1. Na základě analýzy DCA, která byla provedena s daty pořízenými z porostů ozimé pšenice, byla zjištěna délka gradientu 5,116. Proto byla zvolena pro další zpracování dat kanonická korespondeční analýza (CCA). Výsledky analýzy CCA jsou signifikantní na hladině významnosti  $\alpha = 0,002$ , pro všechny kanonické osy. Grafické znázornění výsledků analýzy CCA je na Obr.1.

Tab.1 Průměrné počty plevelů v ozimé pšenici na jednotlivých variantách osevních postupů

Druhy plevelů	Rok sledování a osevní postup					
	2009			2010		
	I.	II	III	I.	II	III
<i>Capsella bursa-pastoris</i>			0,04	1,06	0,13	
<i>Cirsium arvense</i>	0,23	0,38	0,31		0,50	0,46
<i>Fallopia convolvulus</i>	0,10	0,21	0,10	4,00	0,02	0,02
<i>Fumaria officinalis</i>		0,04		0,50	0,71	0,42
<i>Galium aparine</i>	0,50	0,42	0,29	0,21	1,21	3,94
<i>Geranium pusillum</i>				0,23		0,02
<i>Chenopodium album</i>	0,02				0,04	
<i>Lamium amplexicaule</i>				6,81	0,40	0,08
<i>Lolium perenne</i>	1,29					
<i>Medicago sativa</i>	10,08			0,85		
<i>Papaver rhoeas</i>					0,46	1,25
<i>Poa annua</i>	0,13	0,06	0,10			
<i>Polygonum aviculare</i>	0,13	0,15	0,33	0,02		
<i>Stellaria media</i>				1,67	0,10	0,25
<i>Taraxacum officinale</i>	0,02					
<i>Thlaspi arvense</i>				0,38		0,04
<i>Tithymalus helioscopia</i>					0,06	
<i>Veronica hederifolia</i>					0,02	0,02
<i>Veronica persica</i>	0,10	0,04		1,92	0,40	0,46
<i>Veronica polita</i>	0,33	0,19	0,27	2,60	0,75	1,54
<i>Viola arvensis</i>		0,35	0,21	1,13	0,85	1,60
Počet druhů	2,15	1,48	1,25	6,06	3,27	3,40
Počet jedinců	12,94	1,83	1,67	21,38	5,65	10,10

Obr. 1 Ordinační diagram vyjadřující vliv rozdílných variant osevních postupů na druhy plevelů



Vysvětlivky k ordinačnímu diagramu: ■ I. – ozimá pšenice na variantě s 33,33% podílem obilnin v osevním postupu; ▲ II. – ozimá pšenice na variantě s 50,00% podílem obilnin v osevním postupu; ► III. – ozimá pšenice na variantě s 66,66% podílem obilnin v osevním postupu;

Zkratky vybraných druhů: *Cap burs* – *Capsella bursa-pastoris*, *Cir arve* – *Cirsium arvense*, *Fal conv* – *Fallopia convolvulus*, *Fum offi* – *Fumaria officinalis*, *Gal apar* – *Galium aparine*, *Ger pusi* – *Geranium pusillum*, *Che albu* – *Chenopodium album*, *Lac serr* – *Lactuca serriola*, *Lam amp* – *Lamium amplexicaule*, *Lol pere* – *Lolium perenne*, *Med sati* – *Medicago sativa*, *Pap rhoe* – *Papaver rhoeas*, *Poa annu* – *Poa annua*, *Pol avic* – *Polygonum aviculare*, *Ste medi* – *Stellaria media*, *Thl arve* – *Thlaspi arvense*, *Tit heli* – *Tithymalus helioscopia*, *Ver hede* – *Veronica hederifolia*, *Ver pers* – *Veronica persica*, *Ver poli* – *Veronica polita*, *Vio arve* – *Viola arvensis*.

Z analýzy CCA je patrné, že druhy plevelů můžeme rozdělit do dvou skupin. První skupiny jsou plevele vyskytující se převážně v ozimé pšenici pěstované s nejmenším podílem obilnin. Jedná se o druhy: *Capsella bursa-pastoris*, *Geranium pusillum*, *Lamium amplexicaule*, *Lolium perenne*, *Medicago sativa*, *Veronica persica*, *Stellaria media* a *Fallopia convolvulus*.

Do druhé skupiny patří ostatní druhy, které rostly na variantách s 50% podílem obilnin v osevním postupu. V rámci této skupiny můžeme nalézt druhy *Cirsium arvense*, *Chenopodium album*, *Fumaria officinalis*, *Tithymalus helioscopia*, *Veronica hederifolia*, *Viola arvensis*.

Další skupinu by tvořily druhy, které byly častěji nalézány na variantách s 66,66% podílem obilnin v osevním postupu., patří sem: *Galium aparine*, *Papaver rhoeas*, *Polygonum aviculare*.

Druhy *Poa annua*, *Veronica polita*, se vyskytovali především na variantách II. a III, tedy na variantách s vyšším podílem obilnin v osevním postupu.

## ZÁVĚR

Z výsledků vyplývá, že zastoupení vojtěšky v osevním postupu zvyšuje druhovou pestrost plevele v ozimé pšenici. Dále také zvyšuje celkové zaplevelení, ovšem nárůst zapevení je způsoben druhy plevelů, které jsou v obilninách snadno hubitelné jako jsou *Lamium amplexicaule*, *Veronica persica*, *Stellaria media*.

Naopak na variantách s vyšší podíle obilnin klesá druhová diverzita plevelů, ale stoupá podíl obtížně regulovatelných druhů. V ozimé pšenici to jsou především druhy *Galium aparine* a *Viola arvensis* a také se zvyšuje výskyt druhu *Cirsium arvense*. Regulace těchto druhů je nesnadná a škodlivost těchto druhů je velmi výrazná především v porostech ozimé pšenice.

## LITERATURA

Dvořák, J., Smutný, V. 2011: Vliv osevních postupů a herbicidů na zaplevelení ornice semeny plevelů. *Folia Univ. Agric. et Silv. Mendel. Brun.* 120 s. ISSN 1803-2109

Dvořák, J., Smutný, V., 2003: *Herbologie – Integrovaná ochrana proti plevelům*. Skriptum MZLU v Brně. 186 s. ISBN 80-7157-732-4.

Chancellor, R., J. 1979: The long term effects of herbicides on weed populations. *Annual Applied Biology*. Vol. 91: 141 – 144.

Křen, J., Valtýniová, S. 2008: Czech Agriculture in the period of transformation, *Acta Agrophysica*, 2008, 11(1), 101-116, ISSN 1234-4125.

Kühn, F., 1986: Změny ve frekvenci polních plevelů během posledních 35 let na Moravě. Zprávy ÚSKÚZ, Brno.

Mikulka, J., 1999: *Plevelné rostliny polí, luk a zahrad*. 1. vyd. Praha, 160 s. ISBN 80-902413-2-8.

Müller, J., 1997: Průzkum výskytu a rozšíření plevelů v České republice, prováděný v ÚKZÚZ od r. 1968 až do současnosti. – In: Buryšková, L.: *Průzkum výskytu a rozšíření plevelů v České republice za rok 1996 ve víceletých pícevních*. SRS, Brno.

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.