

THE CROP ROTATION INFLUENCE OF THE WEED INFESTATION AT THE SPRING BARLEY CROP

Neischl A.¹, Zelená V.¹, Winkler J.²

¹Department of Plant Biology, Faculty of Agronomy, Mendel University in Brno, Zemědělská 1, 613 00 Brno, Czech Republic

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

E-mail: alexandr.neischl@syngenta.com

ABSTRACT

The weed infestation has been monitored at three field plots with various crop patterns, at Žabčice site. The first trial plot was established in 1970 as a multiyear crop monoculture. The second trial plot was established in 2003, the spring barley was cultivated in 5 crop pattern: false saffron, winter wheat, winter wheat, corn, spring barley. The third trial plot was established in 2003, the spring barley was cultivated in seven crop pattern: alfalfa, alfalfa, winter wheat, corn (silage), winter wheat, sugar beet, spring barley.

The weed infestation was evaluated once, in the spring barley crop, before the herbicidal application, evaluated using counting method. From the results it's clear the multiyear crop monoculture has the highest weed infestation together with most diverse weeds varieties. Mostly the varieties harming the spring cereals were present (*Avena fatua*, *Galium aparine* and *Viola arvensis*).

The spring barley crop (7 crop pattern trial) was infested mostly with perennial weeds *Artemisia vulgaris*, *Arctium tomentosum*, *Cirsium arvense*, *Malva neglecta*, *Plantago major* and the annual *Veronica polita*. At the spring barley crop, from the five crop pattern trial, there were mostly present late spring weed varieties (*Chenopodium album* a *Amaranthus* sp. K, *Galium aparine* and *Fallopia convolvulus*).

The crop rotation is significantly influencing the weed infestation intensity and its variety diversity. With the higher concentration of cereal crops is growing the share of varieties such as *Galium aparine*.

Key words: the weeds, crop rotation, spring barley

Acknowledgments: The results in paper are output of project of Internal Grant Agency, AF MENDELU, No. TP 11/2010 "Modification of crop management practices in areas threatened by drought". This study was supported by the Research plan No. MSM6215648905 "Biological and technological aspects of sustainability of controlled ecosystems and their adaptability to climate change", which is financed by the Ministry of Education, Youth and Sports of the Czech Republic.

ÚVOD

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).

Stav zaplevelení na daném pozemku je proto významně ovlivňován konkurencí a střídáním plodin v osevních sledech. Jak uvádí Mikulka (1999), v případě převážného pěstování ozimých plodin dochází k přemnožení především přezimujících (ozimých) druhů plevelů. Je-li naopak převaha pěstování jařin dochází k nárůstu zaplevelení jarními druhy.

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).

Nověji na změny v druhové skladbě upozorňuje také Mikulka (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

Zaplevelení bylo sledováno na třech polních pokusech s rozdílným střídáním plodina. Pokusy jsou vedeny na polní pokusné stanici v Žabčicích (Jihomoravský kraj, Česká republika), která patří Mendelově univerzitě v Brně. Dlouhodobý průměrný roční úhrn srážek činí 481 mm, dlouhodobý průměr teplot je 9,2 °C. Nadmořská výška je 184 m. n. m.

První pokus byl založen v roce 1970 a jedná se o dlouhodobou monokulturu jarního ječmene (Mono). Druhý pokus byl založen v roce 2003 a ječmen je zde pěstován v pětihonném osevním postupu: světlice barvířská, ozimá pšenice, ozimá pšenice, kukuřice na zrno, jarní ječmen (5-rotati).

MENDELNET 2010

Ve třetím pokusu, který byl založen v roce 2003, je jarní ječmen pěstován v sedmihonném osevním postupu (7-rotati). Sled plodin je následující: vojtěška setá – první užitkový rok, vojtěška setá – druhý užitkový rok, ozimá pšenice, kukuřice setá (silážní), ozimá pšenice, cukrovka, jarní ječmen.

Zaplevelení bylo vyhodnocováno jednou v termínu od 2. 5. 2009 do 5. 5. 2009 před aplikací herbicidů v porostech jarního ječmene. Počty jedinců jednotlivých druhů plevelů byly zjišťovány na ploše 1 m².

Ke zjištění vlivu střídání plodin na jednotlivé druhy plevelů, které se vyskytovaly na polních pokusech, 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 programu Canoco 4.0. (Ter Braak, 1998).

VÝSLEDKY A DISKUZE

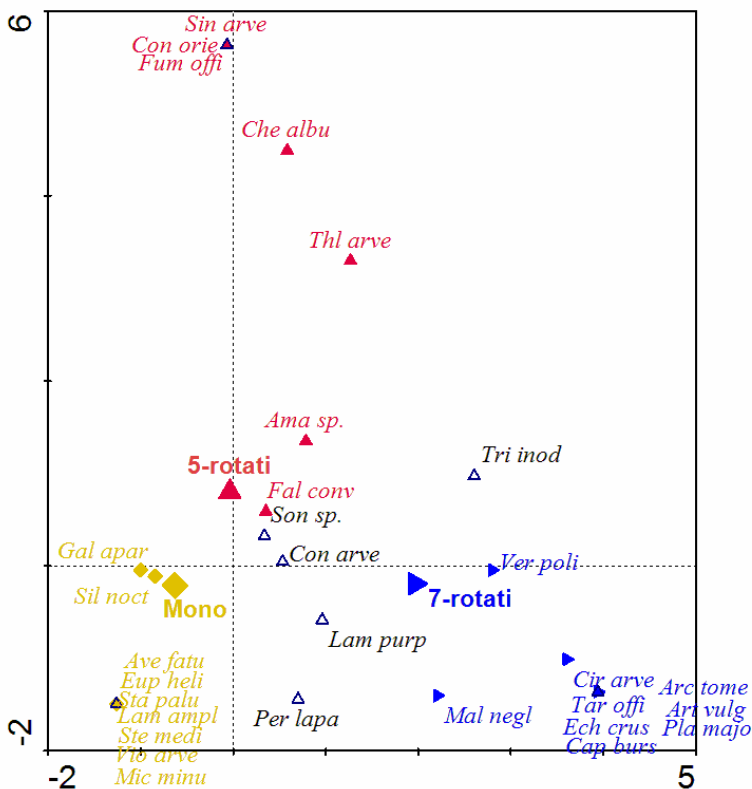
Na třech polních pokusech bylo nalezeno 30 druhů plevelů v porostech jarního ječmene. Průměrný počet jednotlivých druhů plevelů na variantách střídání plodin je uveden v Tab. 1.

Data získaná z pokusných porostů ječmene jarního byla zpracována pomocí DCA analýzy. Délky gradientu vypočteného analýzou DCA byla 6.092. 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 Průměrný počet plevelů v jarním ječmenu na variantách střídání plodin

Druhy plevelů	Osevní postup		
	5-honný	7-honný	Monokultura
<i>Amaranthus sp.</i>	0,17	0,24	0,11
<i>Arctium tomentosum</i>		0,01	
<i>Artemisia vulgaris</i>		0,04	
<i>Avena fatua</i>			0,06
<i>Capsella bursa-pastoris</i>		0,01	
<i>Cirsium arvense</i>	0,03	1,01	0,01
<i>Consolida orientalis</i>	0,06		
<i>Convolvulus arvensis</i>	0,23	0,57	0,45
<i>Echinochloa crus-galli</i>		0,22	
<i>Euphorbia helioscopia</i>			0,01
<i>Fallopia convolvulus</i>	0,42	0,64	0,59
<i>Fumaria officinalis</i>	0,01		
<i>Galium aparine</i>	0,88	0,03	2,92
<i>Chenopodium album</i>	0,28	0,10	
<i>Lamium amplexicaule</i>			0,15
<i>Lamium purpureum</i>	0,02	0,14	0,08
<i>Malva neglecta</i>		0,03	0,01
<i>Microrrhinum minus</i>			0,51
<i>Persicaria lapathifolia</i>		0,28	0,22
<i>Plantago major</i>		0,06	
<i>Silene noctiflora</i>	0,41	0,14	1,41
<i>Sinapis arvensis</i>	0,02		
<i>Sonchus sp.</i>	0,01	0,01	0,01
<i>Stachys palustris</i>			0,08
<i>Stellaria media</i>			0,03
<i>Taraxacum officinale</i>		0,03	
<i>Thlaspi arvense</i>	0,02	0,01	
<i>Tripleurospermum inodorum</i>	0,01	0,03	
<i>Veronica polita</i>	0,14	0,97	0,05
<i>Viola arvensis</i>			0,01
Počet druhů	1,65	2,21	2,37
Počet jedinců	2,70	4,57	6,71

Obr. 1 Ordinační diagram vyjadřující vliv osevního postupu na druhy plevelů



Vysvětlivky k ordinačnímu diagramu: střídání plodin, Mono – monokultura, 5-rotati – pětihonný osevní postup, 7-rotati – sedmihonný osevní postup

Ama sp. – *Amaranthus sp.*, *Arc tome* – *Arctium tomentosum*, *Art vulg* – *Artemisia vulgaris*, *Ave fatu* – *Avena fatua*, *Cap burs* – *Capsella bursa-pastoris*, *Cir arve* – *Cirsium arvense*, *Con orie* – *Consolida orientalis*, *Con arve* – *Convolvulus arvensis*, *Ech crus* – *Echinochloa crus-galli*, *Eup heli* – *Euphorbia helioscopia*, *Fal conv* – *Fallopia convolvulus*, *Fum offi* – *Fumaria officinalis*, *Gal apar* – *Galium aparine*, *Che albu* – *Chenopodium album*, *Lam ampl* – *Lamium amplexicaule*, *Lam purp* – *Lamium purpureum*, *Mal negl* – *Malva neglecta*, *Mic minu* – *Microrrhinum minus*, *Per lapa* – *Persicaria lapathifolia*, *Pla majo* – *Plantago major*, *Sil nocti* – *Silene noctiflora*, *Sin arve* – *Sinapis arvensis*, *Son sp.* – *Sonchus sp.*, *Sta palu* – *Stachys palustris*, *Ste medi* – *Stellaria media*, *Tar offi* – *Taraxacum officinale*, *Thl arve* – *Thlaspi arvense*, *Tri inod* – *Tripleurospermum inodorum*, *Ver poli* – *Veronica polita*, *Vio arve* – *Viola arvensis*.

Ze získaných výsledků je patrné, že nejvyšší zaplevelenost a druhová diverzita byla v roce 2009 zjištěna v dlouhodobé monokultuře jarního ječmene. Naopak nejnižší zaplevelení a nejméně druhů bylo zjištěno v porostu jarního ječmene z pětihonného osevního postupu.

Na základě analýzy CCA můžeme nalezené druhy plevelů rozdělit do čtyř skupin. První skupina je na Obr. 1 znázorněna žlutě a patří sem druhy, které se více vyskytovaly v dlouhodobé monokultuře jarního ječmene (*Avena fatua*, *Euphorbia helioscopia*, *Galium aparine*, *Lamium amplexicaule*, *Microrrhinum minus*, *Silene noctiflora*, *Stachys palustris*, *Stellaria media*, *Viola arvensis*).

Druhou skupinu plevelů tvoří druhy, které byly četnější v porostech ječmene z pětihonného osevního postupu (*Amaranthus sp.*, *Consolida orientalis*, *Fallopia convolvulus*, *Fumaria officinalis*, *Chenopodium album*, *Sinapis arvensis*, *Thlaspi arvense*) a obarvena červenou barvou.

Modrá barva byla určena druhům, které se více vyskytovaly v porostech jarního ječmene ze sedmihonného osevního postupu (*Arctium tomentosum*, *Artemisia vulgaris*, *Capsella bursa-pastoris*, *Cirsium arvense*, *Echinochloa crus-galli*, *Malva neglecta*, *Plantago major*, *Taraxacum officinale*, *Veronica polita*).

Poslední skupina plevelů (*Convolvulus arvensis*, *Lamium purpureum*, *Persicaria lapathifolia*, *Sonchus sp.*, *Tripleurospermum inodorum*) je tvořena druhy, u kterých byl patrně výskyt ovlivněn jinými faktory, které ovšem nejsou v analýze zachyceny.

Dlouhodobá monokultura jarního ječmene patrně vytváří podmínky pro vyšší zaplevelení. Zvýšení zaplevelení je důsledek rozvoje některých druhů a to především *Galium aparine*, *Silene noctiflora*, a *Microrrhinum minus*.

Pětihonný osevní postup s převahou obilnin a bez pícnin je podle našich výsledků nejméně příznivý z pohledu intenzity zaplevelení. Vysoký podíl z má opět *Galium aparine* a také *Fallopia convolvulus*. Zvyšuje se zde také podíl pozdně jarních druhů plevelů, které jsou pro ječmen nebezpečné především v pozdějších fázích jeho vývoje (*Amaranthus sp.*, *Chenopodium album*, *Persicaria lapathifolia*).

V sedmihonném osevním postupu byl jarní ječmen zaplevelen především vytrvalými druhy plevelů, jako jsou *Cirsium arvense*, *Arctium tomentosum*, *Artemisia vulgaris*, *Plantago major*, *Taraxacum officinale*. Výskyt těchto druhů je pravděpodobně způsoben zastoupením dvouleté vojtěšky v jejichž porostech se vytrvalé druhy mohou prosadit. Podobně se v porostech vojtěšky hojně vyskytují některé jednoleté druhy *Capsella bursa-pastoris*, *Veronica polita*. Tyto druhy pak vzcházejí v následných plodinách jako je ječmen a zvyšují jeho zaplevelení. Naopak nízký výskyt byl zaznamenán u druhu *Galium aparine*.

ZÁVĚR

Z výsledků zaplevelení je patrné, že dlouhodobá monokultura jarního ječmene má nejvyšší zaplevelení a také zde bylo nalezeno nejvíce druhů plevelů. Vyskytují se zde především druhy škodící především v jarních obilninách jako *Avena fatua*, *Galium aparine* a *Viola arvensis*.

Jarní ječmen (ze sedmihonného osevního postupu) byl zaplevelen více vytrvalými druhy plevelů: *Artemisia vulgaris*, *Arctium tomentosum*, *Cirsium arvense*, *Malva neglecta*, *Plantago major* a také jednoletým druhem *Veronica polita*. Výskyt těchto druhů je pravděpodobně umožněn zastoupením vojtěšky v osevním postupu, ve které se mohou rozšiřovat.

V porostu jarního ječmene z pětihonném osevním postupu byly častěji zaznamenány pozdně jarní druhy plevelů jako *Chenopodium album* a *Amaranthus* sp. K další často ve vyskytující druhů patří *Galium aparine* a *Fallopia convolvulus*.

Střídání plodin výrazně ovlivňuje intenzitu zaplevelení a také druhou diverzitu plevelů. S vyšší koncentrací obilnin narůstá podíl druhů jako je *Galium aparine*. Zastoupení víceletých pícnin v osevním postupu umožňuje patrně vyšší výskyt vytrvalým druhům plevelů.

LITERATURA

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

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

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

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 pícninách*. 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.