

SPRING BARLEY WEED INFESTATION IN VARIOUS CROP ROTATION CYCLES

Neischl A.¹, Winkler J.², Zelená V.¹

¹Department of Plant Biology, Faculty of Agronomy, Mendel University in Brno, Zemědělská 1/1665, 613 00 Brno, Czech Republic

²Department of Agrosystems and Bioclimatology, Faculty of Agronomy, Mendel University in Brno, Zemědělská 1/1665, 613 00 Brno, Czech Republic

E-mail: alexandr.neischl@gmail.com

ABSTRACT

The goal of the thesis is to evaluate weed infestation of spring barley at various crop rotation cycles, in year 2010 and 2011. The trial site is located at Mendel University trial station Žabčice. The first trial plot represents cropping cycle based on cycle with seven crops (*Medicago sativa* – first year, *Medicago sativa* – second year, winter wheat, silage corn, winter wheat, sugar beet, spring barley,

The second trial plot represents cropping cycle based on five crops (corn, spring barley, *Carthamus tinctorius*, winter wheat, winter wheat).

The 39 weed varieties have been found at the trial plots. The results shows, the higher is cereals density in cropping cycles, the higher is the weed infestation of *Galium aparine*.

Key words: the weeds, spring barley, *Galium aparine*

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

ÚVOD

Dvořák a Smutný (2003) uvádějí, že 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.

Změny ve struktuře pěstovaných plodin 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 píceň související s poklesem stavu skotu, dále se snížila plocha okopanin (cukrovka, brambory) a luskovin. U obilovin došlo k poklesu u žita, ovsa a částečně i ozimého ječmene. Nárůstu ploch došlo u triticales a olejnin, především řepky a mák a stejně jako kukuřice na zrno. V současné době je hlavní ziskovou plodinou v ČR 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, Valtýniová, 2008).

Velmi důležité preventivní opatření, které značně snižuje problémy se zaplevelením je podle Jursíka et al. (2011) vhodně sestavený osevní postup. Jestliže jsou na pozemku střídány plodiny dle obecných zásad, platných pro sestavování osevních postupů, jedná-li se zároveň o osevní postupy vyvážené, s pestrým zastoupením jednotlivých plodin, nemělo by v plevelem společenstvu dojít k přemnožení škodlivých druhů.

Neexistuje pěstovaná kultura, ve které by se mimo pěstovanou plodinu nevyskytovaly i jiné konkurenční rostliny, které se během svého života přizpůsobily způsobu hospodaření a životnímu cyklu plodiny. Značná část plevelných druhů se přizpůsobila do takové míry, že jsou schopny růst téměř ve všech pěstovaných plodinách. Bývají to většinou houževnaté plevele, mezi které patří např. pcháč rolní, svlačec rolní, mléč rolní, přeslička aj. Naopak jiné plevelné druhy dávají přednost spíše určitému způsobu obdělávání a určitým plodinám, ve kterých jsou schopny konkurovat. Plevle se přizpůsobují kulturním plodinám nejen svým vzrůstem, barvou, velikostí a tvarem semen, ale také celkovým způsobem života (Deyl, 1964).

Obilniny jsou podle dle Lekeše (1985) považovány za obecně zhoršující plodiny. Nejenže negativně ovlivňují půdní úrodnost, snižují diverzitu půdní mikroflóry, zhoršují fyzikální a chemické vlastnosti půdy, ale umožňují zároveň i rozvoj plevelů, zvláště pak v horších podmínkách, na chudších půdách a v prodláždých porostech.

Obilniny svou biologii a technologií pěstování umožňují růst, rozmnožování i rozšiřování plevelů. Hodnotíme je jako plodiny zaplevelující půdu i následně pěstované plodiny. K tomu přispívá skutečnost, že ve struktuře obilnin převládá pěstování druhů s malou konkurenční schopností vůči plevelům a výrazně poklesl podíl ozimého žita a ovsa, jež byly plodiny s vyšší konkurenční schopností vůči plevelům. Rovněž šlechtění krátkostébelných odrůd pšenice a ječmene umožňuje intenzivnější růst a vývin plevelů (Čača, 1990).

Rozvoj plevelů je umožněn především tím, že šikmo postavené listy a přímá, nevětvená stěbla umožňují větší přístup světla i do nižších pater porostu. Na rozvoji plevelů v obilninách se rovněž podílí charakter agrotechniky, v níž se během vegetace nevykonávají žádné další agrotechnické zásahy (Hron, Vodák, 1959).

Vlivem ekologických podmínek stanoviště v průběhu vegetační doby se mění druhové spektrum plevelů, které lze rozdělit podle převažujících plevelných druhů na jarní, letní a strniskový aspekt. Jarní aspekt je typický značnými výkyvy mezi denní a noční teplotou a nízkým, nezapojeným porostem pěstované kultury, který umožňuje plný přísun světla k plevelům. V jařinách jsou v jarním aspektu zastoupeny především klíčící rostliny jednoletých časně jarních plevelů (hořčice rolní, ředkev ohnice, konopice rolní, oves hluchý aj.), naproti tomu u ozimých obilnin se vyskytují plevele s krátkou vegetační dobou, tzv. efemérní druhy (Dvořák, 1987).

Z efemérních plevelů se u nás nejčastěji uplatňuje osívka jarní, rozrazil trojlistý a břečťanolistý (Dvořák, Smutný, 2003).

Kromě efemérních druhů se mohou v jarním aspektu ozimých obilnin objevit i druhy, které nekvetou, ale jsou ve fázi klíčících rostlin nebo v přízemní růžici. Jedná se především o hluchavku nachovou, hluchavku objímavou, ptačinec žabinec, vesnovka obecnou, pcháč oset a svlačec rolní. V letním aspektu postupně dochází ke světelným, teplotním a vláhovým změnám na stanovišti a současně dochází ke změně druhového spektra plevelů (Hron, Vodák, 1959).

V letním aspektu jarních obilnin se objevují především časně jarní plevele, které vzešly současně s obilninou (konopice rolní, ředkev ohnice, hořčice rolní a oves hluchý). Kromě těchto druhů se mohou objevit i plevele víceleté (vesnovka obecná, pcháč oset, svlačec rolní a mléč rolní). V ozimých obilninách je letní aspekt tvořen převážně jednoletými, přezimujícími druhy, které vzešly již na podzim a ve fázi pravých lístků přezimují spolu s ozimem. Typickými plevele v ozimech jsou hefmánkovec přímořský, rmen rolní, vlčí mák, chundelka metlice aj. Stejně jak u jarních obilnin i u ozimů se mohou uplatnit vytrvalé plevele (Hron, Vodák, 1959).

Strniskový aspekt je charakterizován obdobím po sklizni obilnin, kdy se opět mění světelné a vodní poměry stanoviště. Odstraněním porostního krytu jsou plevele vystaveny plnému slunečnímu

záření, urychlují tak vývoj a brzy vytvářejí zralá semena. Ve strniskovém aspektu bývají zastoupeny např. tyto druhy plevelů: rmen rolní, heřmánkovec přímořský, rdesno ptačí, rozrazil, mák vlčí, mléč rolní, pcháč oset aj., (Dvořák, 1987).

MATERIÁL A METODIKA

Pozemek na kterém probíhal polní pokus se nachází v katastrálním území obce Žabčice. Toto území patří do geomorfologické oblasti Dyjsko–svratecký úval. Katastrální obec Žabčice se nachází v kukuřičné výrobní oblasti ječného subtypu a leží v nadmořské výšce 185 metrů nad mořem v rovinnatém terénu. Žabčice jsou vzdáleny cca 25 km jižně od města Brna a spadají do okresu Brno - venkov. Tímto územím protéká říčka Šatava, která náleží do povodí řeky Svratky.

Oblast Žabčic spadá do výrobní oblasti kukuřičné a velmi teplého, suchého klimatického regionu. Sledováním podnebí za posledních třicet let ukazuje že průměrná roční teplota je 9,3 °C, úhrnem srážek náleží lokalita k sušším oblastem. Třicetiletý průměr ročního úhrnu srážek činí 483,3 mm. Teplotní a srážkové údaje byly získány z meteorologické stanice v pokusné stanici v Žabčicích. Dlouhodobé průměry teplot a úhrnů srážek za jednotlivé měsíce jsou zobrazeny v Tab. 1.

Tab. 1 Dlouhodobé průměry teplot a úhrnů srážek za jednotlivé měsíce (1961 až 1990)

Měsíc	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.
Srážky (mm)	25	25	24	33	63	69	57	54	36	32	37	26
Teploty (°C)	- 2,0	0,2	4,3	9,6	14,6	17,7	19,3	18,6	14,7	9,5	4,1	0,0

Území Žabčic a jeho okolí leží v Dyjsko-svrateckém úvalu, který je z velké části tvořen neogenním sedimenty. Pozemky statku se nacházejí na geologickém útvaru, který je tvořen čtvrtohorními šterky, a z s části aluviálními naplaveninami. Druhý kvartérní pokryv je tvořen sprašemi.

Pozemek je situován v nivní oblasti řeky Svratky a řadí se k vývojově mladým lužním glejovým půdám. Jsou to půdy vzniklé na holocenních, vápenitých nivních usazeninách. Intenzivní glejový proces do hloubky silně narůstající je následkem půdního profilu, který je zde pod stálým vlivem spodní vody. V hloubce 180 cm pod povrchem se nachází hladina podzemní vody. Proto během suchého období půda vysychá a tvoří se trhliny. Mocnost hlinité až jílovitohlinité ornice je 35 cm, zrnitostně těžší, šedohnědý přechodný horizont je hluboký 45 cm. Hloubka glejového horizontu je 90 cm. Zesílení oglejení nastává v dalším glejovém horizontu do hloubky 130 cm. Ten má prismatickou strukturu jílového charakteru. Pod hloubkou 130 cm je půdotvorný substrát s glejovým procesem, nemá strukturu a převládají v něm redukční procesy. Z toho lze usoudit, že spodina nemá dobrou vodopropustnost a je těžká. V ní se však drží zásoba půdní vláhly, která se pomocí kapilárního zdvihu dostane až do povrchových vrstev. Orniční horizont půdy má střední

obsah humusu 2,28 % a pH 6,9 značí neutrální půdní reakci. Sorpční vlastnosti půdy jsou dobré, sorpční komplex je nasycený a zásoba snadno přístupných živin je dobrá.

První polní pokus byl založen v roce 2010 a představuje plochu 2,3 ha (100 m x 225 m). Jednotlivé parcely mají velikost 1000 m² (100 x 10 m). V polním pokusu byl použit sedmihonný osevní postup.

1. vojtěška setá (*Medicago sativa*) – první užitkový rok
2. vojtěška setá – druhý užitkový rok
3. ozimá pšenice (*Triticum aestivum*)
4. kukuřice na siláž (*Zea mays*)
5. ozimá pšenice
6. cukrovka (*Beta vulgaris*)
7. **jarní ječmen (*Hordeum vulgare*)**

Druhý polní pokus byl založen v roce 2004 a měl by být „modelovým příkladem“ hospodaření bez živočišné výroby v sušších klimatických podmínkách. Velikost jednotlivých parcel je 21 x 19,5 m. V polním pokusu je použit pětihonný osevní postup. Sled plodin je následující:

1. Kukuřice na zrno (*Zea mays*)
2. **Ječmen jarní (*Hordeum vulgare*)**
3. Světlíce barvířská (*Carthamus tinctorius*)
4. Ozimá pšenice (*Triticum aestivum*)
5. Ozimá pšenice (*Triticum aestivum*)

Zaplevelení porostu jarního ječmene bylo vyhodnoceno v období mezi 2. 5. – 5. 5. 2010 a 2. 5. – 4. 5. 2011 vždy před aplikací herbicidů.

Byla použita početní metoda, počty plevelů byly zjišťovány 25 na 1 m², u každé varianty zpracování půdy a střídání plodin ve 24 opakováních. České a latinské názvy jednotlivých druhů plevelů byly použity podle Kubáta (Kubát, 2002).

Ke zjištění vlivu sledovaných faktorů na jednotlivé druhy plevelů, které se vyskytovaly v polním pokusu, 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 kanonickou korespondenční analýzou CCA (*Canonical Correspondence Analysis*). Při testování průkaznosti pomocí testu Monte-Carlo

bylo propočítáno 499 permutací. Data byla zpra-cována pomocí počítačového programu Canoco 4.0. (Ter Braak, 1998).

VÝSLEDKY A DISKUZE

V našem prvním pokusu v 7 – honném osevním postupu bylo v porostu jarního ječmene nalezeno 31 druhů plevelů, Ve druhém pokusu v 5 – honném osevním postupu se vyskytovalo 30 druhů plevelů.

Průměrný počet jedinců jednotlivých druhů plevelů jsou uvedeny v Tab. 2.

Analýzou DCA byla vypočtena délka gradientu, která činila 4,662. Na základě tohoto výpočtu byla k dalšímu zpracování zvolena a kanonická korespondenční analýza CCA. Analýza CCA vymezuje prostorové uspořádání jednotlivých druhů plevelů a variant faktorů (osevních postupů), a to na základě dat, která byla o frekvenci výskytu plevelných druhů zjištěna. Toto je následně graficky vyjádřeno pomocí ordinačního diagramu. Druhy plevelů a varianty osevních postupů jsou zobrazeny body odlišného tvaru a barvy.

Výsledky analýzy CCA, která hodnotila vliv osevních postupů na výskyt plevelů jsou signifikantní na hladině významnosti $\alpha = 0,002$, pro všechny kanonické osy. Na základě analýzy CCA (Obr. 1) je možné nalezené druhy plevelů rozdělit do 3 skupin.

První skupina se vyskytovala v prostu jarního ječmene především na variantě 7-honného osevního postupu: *Arctium tomentosum*, *Artemisia vulgaris*, *Beta vulgaris*, *Capsella bursa-pastoris*, *Carduus acanthoides*, *Convolvulus arvensis*, *Geranium pusillum*, *Lactuca serriola*, *Lamium amplexicaule*, *Persicaria lapathifolia*, *Plantago major*, *Polygonum aviculare*, *Sinapis arvensis*, *Sonchus oleraceus*, *Stellaria media*, *Taraxacum officinale*, *Tripleurospermum inodorum*, *Veronica persica* a *Veronica polita*.

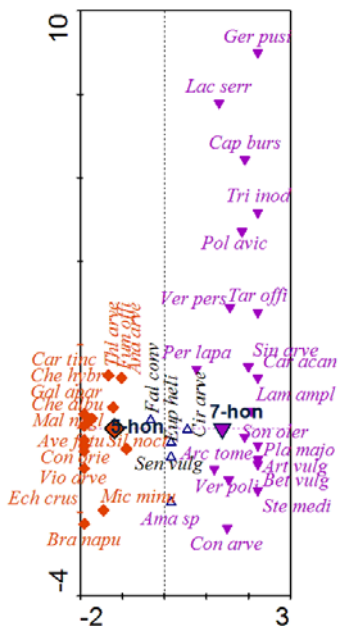
Druhá skupina se vyskytovala na variantě, kde byl ječmen pěstován v rámci 5-honného osevního postupu a jsou to druhy: *Anagallis arvensis*, *Avena fatua*, *Brassica napus subsp. napus*, *Carthamus tinctorius*, *Consolida orientalis*, *Echinochloa crus-galli*, *Fumaria officinalis*, *Galium aparine*, *Chenopodium album*, *Chenopodium hybridum*, *Malva neglecta*, *Microrrhinum minus*, *Silene noctiflora*, *Thlaspi arvense* a *Viola arvensis*.

Třetí skupina plevelů byla ovlivněna faktory, které tato analýza nezahrnuje a jsou to plevele jako: *Amaranthus*, *Cirsium arvense*, *Euphorbia helioscopia*, *Fallopia convolvulus* a *Senecio vulgaris*.

Tab. 2 Průměrný počet plevelů zaznamenaný v odlišných osevních postupech a letech

Druhy plevelů	Osevní postupy a roky			
	7 -hon		5 -hon	
	2010	2011	2010	2011
<i>Veronica polita</i>	12,28	0,22	1,13	0,27
<i>Galium aparine</i>	0,03	0,43	1,34	4,38
<i>Chenopodium album</i>	0,07	0,08	0,54	3,20
<i>Thlaspi arvense</i>	0,07	0,54	0,09	2,02
<i>Silene noctiflora</i>	0,38	0,36	1,05	0,24
<i>Plantago major</i>	1,60	0,14	0,00	0,00
<i>Veronica persica</i>	0,54	0,99	0,02	0,15
<i>Convolvulus arvensis</i>	1,50	0,00	0,18	0,00
<i>Chenopodium hybridum</i>	0,00	0,00	0,00	1,24
<i>Cirsium arvense</i>	0,35	0,53	0,21	0,13
<i>Lamium amplexicaule</i>	0,81	0,31	0,02	0,01
<i>Sonchus oleraceus</i>	0,75	0,26	0,01	0,04
<i>Sinapis arvensis</i>	0,42	0,56	0,01	0,02
<i>Fallopia convolvulus</i>	0,08	0,35	0,13	0,27
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	0,10	0,60	0,03	0,00
<i>Stellaria media</i>	0,49	0,00	0,00	0,00
<i>Taraxacum officinale</i>	0,24	0,24	0,00	0,00
<i>Amaranthus</i>	0,19	0,00	0,11	0,00
<i>Persicaria lapathifolia</i>	0,04	0,11	0,03	0,02
<i>Tripleurospermum inodorum</i>	0,06	0,11	0,00	0,00
<i>Polygonum aviculare</i>	0,01	0,13	0,01	0,00
<i>Anagallis arvensis</i>	0,01	0,03	0,01	0,08
<i>Lactuca serriola</i>	0,00	0,10	0,00	0,02
<i>Microrrhinum minus</i>	0,00	0,01	0,04	0,02
<i>Artemisia vulgaris</i>	0,06	0,00	0,00	0,00
<i>Beta vulgaris</i>	0,06	0,00	0,00	0,00
<i>Consolida orientalis</i>	0,00	0,00	0,02	0,03
<i>Fumaria officinalis</i>	0,00	0,01	0,03	0,01
<i>Arctium tomentosum</i>	0,04	0,00	0,00	0,01
<i>Carthamus tinctorius</i>	0,00	0,00	0,00	0,05
<i>Euphorbia helioscopia</i>	0,03	0,00	0,00	0,02
<i>Carduus acanthoides</i>	0,01	0,01	0,00	0,00
<i>Geranium pusillum</i>	0,00	0,03	0,00	0,00
<i>Senecio vulgaris</i>	0,01	0,00	0,00	0,01
<i>Avena fatua</i>	0,00	0,00	0,00	0,01
<i>Brassica napus subsp. napus</i>	0,00	0,00	0,01	0,00
<i>Echinochloa crus-galli</i>	0,00	0,00	0,01	0,00
<i>Malva neglecta</i>	0,00	0,00	0,01	0,00
<i>Viola arvensis</i>	0,00	0,00	0,01	0,00
Počet druhů	3,92	2,97	2,66	3,55
Počet jedinců	20,21	6,14	5,02	12,23

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



Vysvětlivky k ordinačnímu diagramu (Obr. 1), varianty osevních postupů: ◆**5-hon** – 5-honný osevní postup, ▼**7-hon**.

Zkratky druhů: *Ama sp* – *Amaranthus*, *Ana arve* – *Anagallis arvensis*, *Arc tome* – *Arctium tomentosum*, *Art vulg* – *Artemisia vulgaris*, *Ave fatu* – *Avena fatua*, *Bet vulg* – *Beta vulgaris*, *Bra napu* – *Brassica napus subsp. napus*, *Cap burs* – *Capsella bursa-pastoris*, *Car acan* – *Carduus acanthoides*, *Car tinc* – *Carthamus tinctorius*, *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*, *Ger pusi* – *Geranium pusillum*, *Che albu* – *Chenopodium album*, *Che hybr* – *Chenopodium hybridum*, *Lac serr* – *Lactuca serriola*, *Lam ampl* – *Lamium amplexicaule*, *Mal negl* – *Malva neglecta*, *Mic minu* – *Microrrhinum minus*, *Per lapa* – *Persicaria lapathifolia*, *Pla majo* – *Plantago major*, *Pol avic* – *Polygonum aviculare*, *Sen vulg* – *Senecio vulgaris*, *Sil nocti* – *Silene noctiflora*, *Sin arve* – *Sinapis arvensis*, *Son olera* – *Sonchus oleraceus*, *Ste medi* – *Stellaria media*, *Tar offi* – *Taraxacum officinale*, *Thl arve* – *Thlaspi arvense*, *Tri inod* – *Tripleurospermum inodorum*, *Ver pers* – *Veronica persica*, *Ver poli* – *Veronica polita*, *Vio arve* – *Viola arvensis*.

ZÁVĚR

Celkem bylo nalezeno na obou pokusech v průběhu dvouletého sledování 39 druhů plevelů.

V porostu ječmene jarního pěstovaného v 7-honném osevním postupu se z plevelů nejčastěji vyskytovaly druhy: *Veronica polita*, *Plantago major*, *Veronica persica*, *Convolvulus arvensis*, *Lamium amplexicaule*, *Sonchus oleraceus*, *Sinapis arvensis* a *Cirsium arvense*.

Zaplevelení v porostu ječmene jarního pěstovaného v 5-honném osevním postupu dominovaly druhy: *Galium aparine*, *Chenopodium album*, *Thlaspi arvense*, *Veronica polita*, *Silene noctiflora*, *Chenopodium hybridum*, *Fallopia convolvulus* a *Cirsium arvense*.

Výrazný vliv na intenzitu zaplevelení i druhovou pestrost měl ročník. Mezi výsledky z obou let sledování byl významný rozdíl ve složení plevelů i v početnosti jednotlivých druhů.

Výsledky potvrzují naše starší zjištění, že při vyšší koncentraci obilnin v osevním postupu stoupá výskyt druhu *Galium aparine*.

LITERATURA

DEYL, M. (1964): *Plevelé polí a zahrad*. 2. vyd. Praha: Československá akademie věd, 1964, 392 s. ISBN 21-070-64.DVOŘÁK, J. (1987): *Zemědělské soustavy: Vybrané kapitoly - polní plevelé*. Brno: Vysoká škola zemědělská v Brně, 1987, 58 s.

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

HRON, F., VODÁK A. (1959): *Polní plevelé a boj proti nim*. 1. vyd. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1959, 381 s.

JURSÍK, J., HOLEC, J., HAMOUZ, P., SOUKUP, J. (2011): *Plevelé, biologie a regulace*. 1. vyd. České Budějovice: Kurent, 2011, 232 s. ISBN: 978-80-87111-27-7ČAČA, Z., et al. (1990): *Ochrana polních a zahradních plodin*. 1. vyd. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1990, 368 s. ISBN 80-209-0171.

KŘEN J., VALTÝNIOVÁ S., 2008, *Czech Agriculture in the period of transformation*, *Acta Agrophysica*, 101-116 s., ISSN 1234-4125.

LEKEŠ, J., et al., (1986): *Ječmen*. 1. vyd. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1985, 296 s.

TER BRAAK, C., J., F.: 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, 1998.