

Mendelova univerzita v Brně
Agronomická fakulta
Ústav agrosystémů a bioklimatologie



Vliv jetelovin na zaplevelení následně pěstovaných obilnin
Diplomová práce

Vedoucí práce:
Ing. Jan Winkler, Ph.D

Vypracovala:
Bc. Agáta Spáčilíková

Brno 2013

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Zpracovatelka: **Bc. Agáta Spáčilíková**

Studijní program: Fytotechnika

Obor: Fytotechnika

Název tématu: **Vliv jetelovin na zaplevelení následně pěstovaných obilnin**

Zásady pro vypracování:

1. Prostudujte odbornou literaturu k zadané problematice
2. Prohlubte znalosti v identifikaci plevelných druhů rostlin v různých růstových fázích
3. V zadaném polním pokusu vyhodnoťte zaplevelení obilnin
4. Vyhodnoťte intenzitu zaplevelení dle zadané metodiky
5. Zjištěné výsledky zpracujte matematicko-statistickými metodami
6. Porovnejte vliv jeteloviny řazených v osevním postupu na zaplevelení
7. Vypracujte diplomovou práci

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma Vliv jetelovin na zaplevelení následně pěstovaných obilnin vypracovala samostatně a použila jen pramenů, které cituji a uvádím v příloženém seznamu literatury.

Diplomová práce je školním dílem a může být použita ke komerčním účelům jen se souhlasem vedoucího diplomové práce a děkana Agronomické fakulty Mendelovy univerzity v Brně.

dne.....

podpis diplomanta

PODĚKOVÁNÍ

Děkuji vedoucímu práce Ing. Janu Winklerovi, Ph.D, za příkladné vedení, odborné rady, připomínky, trpělivost a ochotu při zpracování této diplomové práce.

Diplomová práce byla zpracována s podporou Výzkumného záměru č. MSM6215648905 „Biologické a technologické aspekty udržitelnosti řízených ekosystémů a jejich adaptace na změnu klimatu“ uděleného Ministerstvem školství, mládeže a tělovýchovy České republiky.

ABSTAKT

Cílem diplomové práce bylo zhodnocení zaplevelení pozemku pšenice ozimé po předplodinách jeteli lučným a vojtěšce seté. Pokus probíhal v katastrálním území obce Žabčice v Jihomoravském kraji v letech 2011 a 2012. K vyhodnocení pokusu byla použita početní metoda, počty plevelů byly zjišťovány na 1 m², u každé varianty zpracování půdy a střídání plodin ve 24 opakováních. Ke zjištění vlivu sledovaných faktorů prostředí na jednotlivé druhy plevelů, které se vyskytovaly na sledovaných pozemcích, byly použity mnohorozměrné analýzy ekologických dat. Ke statistickému zpracování počtu druhů plevelů a počtu jedinců bylo použito počítačového programu STATISTICA.CZ. Z výsledků pokusů bylo zjištěno, že vyšší zaplevelení i větší druhová pestrost byla v pšenici ozimé po předplodině jeteli lučným. Statistická průkaznost vyššího výskytu plevelů v porostu pšenice ozimé po předplodině jeteli lučným byla u těchto plevelných druhů: *Cirsium arvense*, *Consolida orientalis*, *Convolvulus arvensis*, *Descurainia sophia*, *Galium aparine*, *Lactuca serriola*, *Lamium purpureum*, *Polygonum aviculare* a *Trifolium pratensis*. Statistická průkaznost vyššího výskytu plevelů v porostu pšenice ozimé po předplodině vojtěšce seté byla u těchto plevelných druhů: *Medicago sativa*, *Stellaria media*, *Thlaspi arvense*, *Tripleurospermum inodorum*, *Veronica polita*, *Capsella bursa-pastoris*, *Fallopia convolvulus*. Dále byl v pokusu hodnocen vliv rozdílného zpracování půdy na výskyt plevelných druhů. Z výsledků vyplývá, že minimalizační zpracování půdy podporuje vyšší výskyt druhů: *Medicago sativa*, *Veronica polita*, *Capsella bursa-pastoris*, *Papaver rhoeas*. Tradiční zpracování půdy ovlivňuje vyšší výskyt druhů: *Chenopodium album*, *Thlaspi arvense*, *Viola arvensis*, *Stellaria media*, *Fallopia convolvulus*, *Lamium amplexicaule*.

Klíčová slova: plevele, pšenice ozimá, předplodina, zpracování půdy.

ABSTRAKT

The aim of this thesis was to evaluate weed plot of winter wheat following the pre red clover and alfalfa sown. The attempt took place in the cadastral municipality Žabčice in the South Moravian Region in 2011 and 2012. The evaluation experiment was used numerical method, the number of weeds were collected at 1 m², with each option tillage and crop rotation in 24 repetitions. To assess the effect of environmental factors on the monitored individual weed species that occurred in the monitored plots were used for multivariate analysis of ecological data. The statistical evaluation of weed species and number of individuals were using a computer program STATISTICA.CZ. The results of the experiments it was found that higher weed even more species diversity was winter wheat after the previous crop red clover. Statistical evidence of higher incidence of weeds in crops of winter wheat after the previous crop red clover was in these weed species: *Cirsium arvense*, *Consolida orientalis*, *Convolvulus arvensis*, *Descurainia sophia*, *Galium aparine*, *Lactuca serriola*, *Lamium purpureum*, *Polygonum aviculare* and *Trifolium pratensis*. Statistical evidence of higher incidence of weeds in crops of winter wheat after the previous crop alfalfa was sown in these weed species: *Medicago sativa*, *Stellaria media*, *Thlaspi arvense*, *Tripleurospermum inodorum*, *Veronica spills*, *Capsella bursa-pastoris*, *Fallopia convolvulus*. Further, in an attempt to evaluated the effect of different tillage occurrence of weed species. The results show that minimizing tillage promotes higher rates of species: *Medicago sativa*, *Veronica spills*, *Capsella bursa-pastoris*, *Papaver rhoeas*. Traditional tillage affects a higher incidence of species: *Chenopodium album*, *Thlaspi arvense*, *Viola arvensis*, *Stellaria media*, *Fallopia convolvulus*, *Lamium amplexicaule*.

Key words: weeds, winter wheat, pre-crop, soil tillage.

OBSAH

1 ÚVOD	9
2 CÍL PRÁCE	11
3. LITERÁRNÍ PŘEHLED.....	12
3.1 DEFINICE PLEVELŮ A JEJICH PŮVOD.....	12
3.2 PŮVOD PLEVELNÝCH DRUHŮ.....	13
3.3 KLASIFIKACE POLNÍCH PLEVELŮ	14
3.4 PRODUKCE SEMEN A PLODŮ A JEJICH ROZŠIŘOVÁNÍ.....	16
3.5 VÝZNAM POLNÍCH PLEVELŮ	18
3.5.1 Škodlivost plevelů.....	18
3.5.2 Nepřímá škodlivost plevelů.....	19
3.5.3 Rozdělení plevelů podle škodlivosti	19
3.5.4 Užitečnost plevelů.....	20
3.6 OSEVNÍ POSTUP	20
3.6.1 Zařazení pšenice ozimé v osevním postupu.....	21
3.7 VZTAH MEZI OZIMOU PŠENICÍ A POLNÍMI PLEVELI.....	22
3.8 VZTAH VÍCELETÝCH PÍCNIN A POLNÍCH PLEVELŮ	22
3.9 VLIV ZPRACOVÁNÍ PŮDY NA ZAPLEVELENÍ POZEMKU	23
3.10 STRUKTURA PLODIN	24
4 MATERIÁL A METODIKA.....	27
4.1 Charakteristika polních pokusů.....	28
4.2 Vyhodnocení pokusů.....	29
5 VÝSLEDKY A DISKUZE	30
6 DISKUZE.....	42
6.1 Vliv odlišné předplodiny na zaplevelení pozemku ozimé pšenice.....	42
6.2 Vliv rozdílného zpracování půdy na zaplevelení pozemku ozimé pšenice po předplodinách jeteli lučním a vojtěšce seté.....	44

6.3 Vliv ročníku (rok 2011, 2012) na zaplevelení pozemku pšenice ozimé po předplodinách vojtěšce seté a jeteli lučním.....	46
7 ZÁVĚR	47
8 POUŽITÁ LITERATURA.....	49
9 SEZNAM PŘÍLOH.....	53

1 ÚVOD

Ani v současné době, tj. v podmínkách intenzivního hnojení, výkonných odrůd a rozvinuté aplikaci chemických herbicidních prostředků, neztratil osevní postup nic na své závažnosti co se plevelohubného hlediska týká. Střídání plodin různých biologických vlastností zabraňuje rozmnožení určitého typu plevelné vegetace a zvýšení celkového zaplevelení. Uplatňuje se při tom rozdílná doba předset'ové přípravy půdy, setí, kultivace, sklizeň a také různá hustota porostu, vyšší mikrobiální aktivita v rhizosféře při střídání plodin rozdílného typu, antagonistické vztahy mezi jednotlivými druhy atd. (DVOŘÁK, REMEŠOVÁ, 2000).

Růst populací plevelných druhů je podmíněn vstupem jejich semen do půdy. Tento vstup se uskutečňuje vysemeňováním plevelů na určitém stanovišti, vnosy semen statkovými hnojivy, osivem a ostatními nekontrolovatelnými přísunými, např. větrem, divoce žijícími zvířaty apod. na druhou stranu redukce populací plevelů je podmíněna snižováním vysemeňováním na stanovišti, což se děje především tlumením vývinu plevelů konkurencí plodiny a hubením plevelných rostlin přímými plevelohubnými zásahy. Také samočisticí schopnost půdy, tj. mikrobiální rozklad plevelných rostlin, významně spolupůsobí. Zde mají velký vliv kvalita posklizňových zbytků, hnojení statkovými hnojivy fyzikální vlastnosti ornice. Důležitá je také minimalizace obsahu semen ve statkových hnojivech a čištění osiv. Pouze tehdy, když správným hospodařením na orné půdě v určitém časovém úseku docílíme, že redukce semen v ornici převyšuje jejich vstup, dojde k poklesu zaplevelení (DVOŘÁK, SMUTNÝ, 2011).

Při vyváženém střídání plodiny se prostřední pro plevele každým rokem značně mění, ale při nevyváženém a jednostranném střídání plodin je ovlivňování prostředí plodinou delší dobu stejné. To může vést ke gradaci druhů, nebo skupiny druhů, s určitou dobou vzcházení a s určitým požadavkem na vegetační faktory, např. zvýšené nároky na světlo. Správně volené pěstitelské postupy u všech plodin zařazených v oseních sledech včetně přímých plevelohubných zásahů, tlumí zaplevelení v celém obhospodařovaném území. Významnou funkcí osevních postupů také je, že jsou prostředkem k upevnování agrotechnické kázně, a tím přispívají k realizaci zásad komplexního hubení plevelů (DVOŘÁK, SMUTNÝ, 2003).

Tato práce se zabývá plevelným společenstvem v porostu ozimé pšenice po předplodinách jeteli lučním a vojtěšce seté. Zároveň hodnotí vliv konvenčního zpracování půdy a minimalizačního zpracování půdy na plevelné spektrum. Pokus byl prováděn v katastrálním území obce Žabčice v Jihomoravském kraji.

2 CÍL PRÁCE

- Stanovit vliv rozdílných předplodin na zaplevelení ozimé pšenice
- Stanovit vliv rozdílného zpracování půdy na plevele
- Vyhodnotit druhy plevelů, které mohou být problematické z pohledu regulace plevelů v ozimé pšenici
- Navrhnout možnosti regulace plevelů v porostech obilnin

3. LITERÁRNÍ PŘEHLED

3.1 DEFINICE PLEVELŮ A JEJICH PŮVOD

Obecná definice označuje jako plevel každou rostlinu, která se na určitém místě vyskytuje proti vůli člověka. Stanovištěm můžou být jak porosty polních či zahradních plodiny, tak i okrasné výsadby, vinice, sady, TTP (louky, pastviny), ale i plochy, na kterých je jakákoliv vegetace nežádoucí, např. kolejiště, chodníky atd. (JURSÍK, 2011).

Polní plevele jsou rozmanitý soubor rostlinných druhů, které mají takové vlastnosti, které jim umožňují úspěšně se prosazovat v kulturních porostech. U jednoletých druhů se jedná především o tyto vlastnosti (JURSÍK, 2011):

- Schopnost klíčit za širokého rozpětí podmínek prostředí a v průběhu delšího období.
- Rychlý růst a rychlý přechod do generativní fáze
- Vysoká konkurenceschopnost
- Průběžné dozrávání a chorost produkovat semena tak dlouho, dokud trvají příznivé podmínky vegetačního období
- Vysoká produkce semen a schopnost zachovat si reprodukci za nepříznivých podmínek
- Schopnost vytvářet dlouhodobou půdní zásobu semen
- Schopnost šíření se na kratší i delší vzdálenosti

Dále JURŠÍK (2011) uvádí, že u vytrvalých druhů se již zmíněné vlastnosti rozšiřují o:

- Intenzivní vegetativní množení
- Schopnost regenerace i z malých fragmentů
- schopnost setrávat v půdě- odolnost proti mechanickému odstranění

Mezi plevele lze zahrnout i vyšlechtěné kulturní duhy, které jsou běžně pěstovány jako plodiny. Jejich nechtěná přítomnost v porostech jiných plodin je škodlivá. Takové rostliny označujeme jako rostliny zaplevelující. Sklízňové ztráty jsou nevýznamnější

příčinou výskytu zaplevelujících rostliny, patří sem především výdrol obilnin, který vzejde v následující plodině. Významný také bývá výdrol řepky ozimé, avšak likvidace řepky v jiných plodinách nebývá obtížná. Příčinou výskytu zaplevelujících rostlin je i nekvalitní zaorávka předplodiny např. vojtěšky seté, u které následně dochází k regeneraci a výskytu v následných plodinách (DVOŘÁK, REMEŠOVÁ, 2000).

3.2 PŮVOD PLEVELNÝCH DRUHŮ

V průběhu historie docházelo ve spektru plevelných rostlin na orné půdě k velkým změnám jak kvantitativním (počet plevelů), tak kvalitativním (spektrum plevelů). Zemědělská půda je ovlivňována jak činností člověka, tak i klimatickými změnami. Některým druhům plevele nové podmínky vyhovují a začínají se postupně šířit. Toto rozšiřování (expanze) rostlin nemůžeme považovat za nežádoucí, neboť jde o přirozený vývoj rostlin a krajiny jako celku (MIKULKA, KNEIFOVÁ, 2005).

- Invazivní rostlina (adventivní)- rostlina, které se lidskou činností dostane z místa původních areálu do oblastí, kde se předtím nevyskytovala. Je zde druhem nepůvodním.
- Expanzivní rostlina- intenzivně se šířící rostlina na další lokality. Rozlišujeme původní expanzivní rostliny a cizí expanzivní rostliny (invazivní druh).

PRYŠEC a TICHÝ (2001) uvádějí, že invazi kteréhokoli druhu je nutno vždy vysvětlovat s ohledem na společenstvo, do kterého proniká, a na podmínky, za kterých k invazi dochází. Hlavními vlastnostmi invazivní rostliny jsou vysoká plodnost, dobrá klíčivost, snadné šíření, schopnost přežít v nepříznivých podmínkách, rychlý růst a vysoká produkce biomasy. O konečném výsledku rozhodují i další faktory, jako například klimatické podobnosti mezi oblastí původního výskytu a druhotným areálem a dále také absence přirozených škůdců. Invazivní rostliny především pronikají na narušená stanoviště, např. rumiště, zbořeniště, skládky, aj.

3.3 KLASIFIKACE POLNÍCH PLEVELŮ

a) plevele jednoleté, rozmnožující se pouze generativně

Zahrnují největší počet polních plevelů. Jsou to druhy, které ukončí svůj růst a vývoj v průběhu jednoho vegetačního období. Některé jednoleté odolné druhy vzešlé na podzim nebo přes zimu dobře přezimují a ukončí svůj vývoj v příštím roce na jaře nebo v létě (KOHOUT, 1997).

- Plevelle jednoleté efemérní mají velmi krátkou vegetační dobu. Vrcházejí na podzim, během zimy a velmi časně na jaře. Využívají prosvětlení porostu plodiny na počátku vegetace a rozvoj ukončí na jaře. Jsou to drobné druhy plevelů, které jsou méně nebezpečné. Vyskytují se převážně v ozimech a víceletých píceňkách. V jarních porostech se téměř nevyskytují (KOHOUT, 1997).
- Plevelle jednoleté časně jarní hromadně klíčí a vrcházejí již brzy na jaře při teplotách lehce nad 0°C. nejvíce se vyskytují v časně vysévaných jarních plodinách. Mnohé druhy mohou klíčit během celé vegetační doby a zaplevelují také i později vysévané plodiny (KOHOUT, 1997).
- Plevelle jednoleté pozdní jarní jsou nazývány “plevele širokořádkových plodin“. Objevují se až po zasetí jarních plodin, protože jejich semena klíčí většinou při vyšších teplotách půdy (10°C a více) na jaře, v létě a na podzim za teplého počasí. Objevují se také v prořídlech porostech časných jařin ozimů i píceňek (KOHOUT, 1997).
- Plevelle jednoleté ozimé (přezimující) zahrnují nejpočetnější skupinu takových odolných druhů, jejichž mladé rostliny, které vzešly přes zimu v porostech ozimů, víceletých píceňek a na neoseté půdě, přezimují obvykle ve stavu listových růžic. Brzy na jaře pak spolu s kulturními rostlinami pokračují v normálním rozvoji a dozrávají ještě v době plné vegetace nebo před sklizní

plodiny. Jejich semena jsou však schopny klíčit po celé vegetační období, již od časného jara, v létě, na podzim i v průběhu mírnější zimy (KOHOUT, 1997).

b) Plevelé dvouleté až vytrvalé, rozmnožující se převážně generativně

Jednotlivé druhy se rozmnožují především semeny a plody, ale mohou se množit také vegetativně částmi jednoduchých kořenů. V prvním roce vegetace vytvořené listové růžice přezimují, a následně v roce druhém, nebo v dalších letech rostliny kvetou a vytvářejí semena a plody. Prosazují se zejména ve víceletých kulturách, v jednoletých plodinách přes zimu možnost regenerace zbytků kořenů jsou méně nebezpečné (MIKULKA, et al., 1999).

c) Plevelé vytrvalé, rozmnožující se převážně vegetativně

V této skupině zařazené duhy se rozmnožují jak generativně, tak vegetativně. V mnoha případech vegetativní rozmnožování převládá. Podmínky stanoviště určují jednotlivý způsob rozmnožování (MIKULKA, et al., 1999).

- Plevelé vytrvalé mělčeji kořenící. Vegetativní orgány těchto druhů jsou uloženy v ornici nebo na povrchu půdy. Plevelé s plazivými kořenujícími lodyhami jsou např. *Ranunculus repens* a *Potentilla anserina*. Tuhé a pevné oddenky má *Elytrigia repens*. *Lathyrus tuberosus* patří mezi plevele vytvářející hlízy, cibule a ztlustlé kořeny (MIKULKA, et al., 1999).
- Plevelé vytrvalé výběžkaté, hlouběji kořenící. Podzemní orgány vegetativního rozmnožování jsou obvykle hustě větvené a uspořádané do systému vodorovných a svislých výběžků. Vodorovné výběžky se rozkládají v ornici, obvykle patrovitě nad sebou a svislé výběžky pronikají hluboko do podorničních vrstev. Mezi plevele bylinné, vytvářející kořenové výběžky patří druh *Cirsium arvense* (MIKULKA, et al., 1999).

d) Plevelé poloparazitické a parazitické.

- Plevelé poloparazitické. Jsou to zelené druhy s převažující autotrofní výživou. Heterotrofní výživa je možná prostřednictvím přísavných kořínků, které donikají do vodivých pletiv kořenů hostitelských rostlin. Jde o jednoleté, dvouděložné druhy z čeledi krtičníkovitých např. *Rhinanthus alectorolophus* (MIKULKA, et al., 1999).
- Plevelé parazitické. Nemají vlastní kořenový systém a téměř neobsahují chlorofyl. Heterotrofní výživa je zajištěna vazbou na zelené hostitelské rostliny, z jejichž pletiv jsou odčerpávány živiny a voda pomocí přísavek a haustorií. Plevelé napadající nadzemní orgány jsou: *Cuscuta europaea* a *Cuscuta triforii*. Plevelé napadající kořeny hostitele jsou: *Orobanche lutea* a *Orobanche cumana* (MIKULKA, et al., 1999).

3.4 PRODUKCE SEMEN A PLODŮ A JEJICH ROZŠÍŘOVÁNÍ

Množství semen vytvořených na jedné rostlině je druhovou vlastností. Závisí však i prostředí, ve kterém pozorovaná rostlina žije, zvláště pak na půdních a klimatických podmínkách, prostorových podmínkách stanoviště a do jaké míry se může tato dědičná vlastnost rozvinout. Dle schopnosti vytvářet množství semen v porostech kulturních plodin, lze rozdělit plevelé do 3 skupin (DVOŘÁK, REMEŠOVÁ, 2000):

1. Druhy, jež vytvářejí průměrně 200 - 300 plodů nebo semen- *Agrostemma githago*, *Ranunculus arvensis*, *Vicia sp.*, *Consolida regalis*, *Raphanus raphanistrum*.
2. Druhy, jež vytvářejí průměrně 400 - 800 plodů nebo semen- *Sinapis arvensis*, *Thlaspi arvense*, *Plantago sp.*, *Fumaria officinalis*, *Galium aparine*.
3. Druhy, jež vytvářejí průměrně 1000 - 1500 (i více) plodů nebo semen- *Rumex sp.*, *Chenopodium album*, *Amaranthus retroflexus*, *Galinsoga parviflora*, *Silene latifolia*, *Matricaria maritima*, *Taraxacum officinale*, *Anthemis arvensis*.

Prostorové rozptýlení semen se uskutečňuje různými způsoby. Uplatňují se při tom morfologická utváření včetně speciálních útvarů (osiny, ostny, chmír apod.), hmotnost semen a plodů, vlastnosti osemení nebo oplodí atd. Rozšiřování semen plevelů rozlišujeme následujícími způsoby (DVOŘÁK, SMUTNÝ, 2003):

- Autochorie- semena jsou od mateřské rostliny rozptylována vlastními mechanismy (posun semen po povrchu půdy pomocí pohybů hygroskopických osin a jiných útvarů, náhle zkroucení uschlých plodolistů lusků a vymrštění semen, rozrůstání poléhavých lodyh s plody atd.).
- Anemochorie- semena jsou rozšiřována větrem. K přenosu do velké vzdálenosti jsou vybaveny chmýrem (*Galinsoga parviflora*, *Taraxacum officinale*, *Cirsium arvense*). Malá semena např. *Orobancha sp.*, mohou být, vzhledem ke své minimální hmotnosti, přenášena vzdušnými proudy. K přenosu na malé vzdálenosti slouží semenům opěrné plochy nebo křídla (*Atriplex sp.*, *Rumex sp.*), které umožňují jejich rotaci ve větru a tím krátký let.
- Hydrochorie- semena jsou šířena vodou, především na povrchových odtocích nebo závlahách.
- Zoochorie- semena přenášejí zvířata. Pokud se semena uchytí na povrchu těla zvířete háčky, ostny apod., jde o epizoochorii nebo exozoochorii. Šíření trávícím systémem, kdy se nestrávená semena šíří trusem se nazývá endozoochorie. Částečné natrávení semenných obalů často usnadňuje klíčení a je pro některé plevelné druhy velmi významné. Myrmekochorie je šíření plevelů pomocí mravenců a ornitochorie je šíření plevelů prostřednictvím ptáků.
- Antorpochorie- rozšiřování semen plevelů, které bylo zprostředkováno činností člověka. Šíření semen osivem se nazývá speirochorie. Takto se šíří plevele doprovázející určitou plodinu. Agestochorie je šíření pomocí dopravy zboží, ergaziochorie je přemísťování semen pomocí zemědělského nářadí a strojů, šíření prostřednictvím odpadů je rypochorie.
- Barochorie- tzv. „přímé rozšiřování“, je způsob, kdy zralá semena vypadávají působením své hmotnosti pod mateřskou rostlinu.

Šíření plevelů osivem bylo v minulosti důvodem značného zaplevelení pozemků. Touto cestou se šířily obzvláště plevele: *Avena fatua*, *Agrostemma githago* a *Cuscuta triflorii* (LANÁK, 1964).

Přesto není šíření plevelů osivem minulostí. V současné době je dáno množství obilek např. druhu *Avena fatua* striktně dáno normou. Přesto se do porostů jetelovin a trav na orné půdě dostávají *Rumex sp.* a *Silene latifolia* převážně osivem. Z toho důvodu je třeba otázce čistoty osiva věnovat pozornost a v některých případech je žádoucí revize dané normy (DVOŘÁK, REMEŠOVÁ, 2000).

Osivo pšenice ozimé dle **VYHLÁŠKY č. 369/2009 Sb. o podrobnostech uvádění osiva a sadby pěstovaných rostlin do oběhu** může obsahovat v 1000 g daného vzorku 6 ks ostatních rostlinných druhů kromě obilnin. V testovaném vzorku se nesmí nacházet *Avena fatua*, *Avena sterilis* a *Lolium temulentum* v kategorii osiva SE, E, C. *Raphanus raphanistrum* a *Agrostemma githago* se může vyskytovat v kategorii osiva SE, E v počtu 2ks na testovaný vzorek. V kategorii osiva C se *Raphanus raphanistrum* a *Agrostemma githago* může vyskytovat v počtu 6ks. Dle dané vyhlášky se ve vzorku jetele lučního o hmotnosti 50 g může vyskytovat v kategorii osiva SE, E 5 ks a v kategorii osiva C 10 ks plevelů druhu *Rumex sp.*, kromě *Rumex acetosella* a *Rumex maritimus*. *Avena fatua*, *Avena sterilis*, *Silene latifolia* a *Cuscuta sp.* se nesmí ve vzorku vyskytovat vůbec. Vzorek vojtěšky seté o hmotnosti 50 g může v kategorii osiva SE, E obsahovat 3 ks a v kategorii C 10 ks plevelů druhu *Rumex sp.*, kromě *Rumex acetosella* a *Rumex maritimus*. *Avena fatua*, *Avena sterilis*, *Silene latifolia* a *Cuscuta sp.* se nesmí vyskytovat ve vzorku vůbec (VYHLÁŠKA č. 369/2009 Sb.).

3.5 VÝZNAM POLNÍCH PLEVELŮ

3.5.1 Škodlivost plevelů

Obecně platí, že plevele snižují úrodnost půdy, tj. schopnost půdy poskytovat pěstovaným plodinám živiny, vodu a dostatečný prostor pro jejich růst a vývoj. Na zaplevelených pozemcích bývá v půdě méně vláhy, než na pozemích s podobnou kvalitou půdy, se stejným porostem, ale nezaplevelených. Souvisí to se schopností mnohých plevelů poutat lépe vláhu než kulturní plodiny. S vodou odčerpávají plevele

také živiny. Tyto živiny nejsou ztraceny trvale, ale jde o jejich dočasnou biosorpci. Po odumření plevelů se mineralizací opět uvolňují. Stupeň škodlivosti plevelů je ovlivňován především biologickými vlastnostmi kulturních rostlin a plevelů, které rostou na společném stanovišti. Konkurenčně se mohou uplatnit pouze ty plevele, které klíčí, vzchází a dále se rozvíjí s pěstovanou plodinou tak, že nejsou potlačovány zapojeným porostem plodiny nebo dalšími vlivy např. kořenovými výměšky plodiny (DVOŘÁK, KREJČÍŘ, 1982).

Pro určitou plodinu je tedy škodlivý takový druh plevele, který se s ní souběžně vyvíjí. Kromě intenzivního odčerpávání vody a živin pěstovanou plodinu daný druh plevele také prostorově omezuje a zastiňuje (DVOŘÁK, REMEŠOVÁ, 2000).

Polní plevel také mohou významně zhoršit kvalitu produktu. Zelené části plevelů v omlatu sklízecích mlátiček prokazatelně zvyšují vlhkost zrna obilí, čímž vzrůstají nároky na jeho sušení (DVOŘÁK, SMUTNÝ, 2003).

3.5.2 Nepřímá škodlivost plevelů

Plevele podporují rozšiřování chorob a škůdců kulturních plodin. Na mnohých plevelech žijí v různých vývojových stádiích původci mnoha chorob, které mohou být následně přeneseny na kulturní rostliny. Plevelé také snižují produktivitu práce, protože ztěžují obdělávání půdy, sklizeň atd. (DVOŘÁK, 1982).

3.5.3 Rozdělení plevelů podle škodlivosti

Dle škodlivosti rozdělili HRON, KOHOUT (1986) a KOHOUT (1997) plevele do tří skupin:

- 1. skupina- velmi nebezpečné plevele:** *Symphytum officinale*, *Urtica dioica*, *Armoracia rusticana*, *Taraxacum officinale*, *Rumex crispus*, *Rumex obtusifolius*, *Tripleurospermum inodorum*, *Hyoscyamus niger*, *Apera spica-venti*, *Alopecurus myosuroides*, *Papaver rhoeas*, *Galium aprine*, *Conyza canadensis*, *Amaranthus retroflexus*, *Datura stramonium*, *Chenopodium album*, *Sonchus oleraceae*, *Persicaria lapathifolia*, *Galinsoga parviflora*, *Galeopsis*

tetrahi, Sinapis arvensis, Avena fatua, Raphanus raphanistrum, Fagopyrus convolvulus;

2. skupina- příležitostní plevelé: *Carduus acanthoides, Centaurea scabiosa, Plantago lanceolata, Plantago major, Plantago media, Lactuca serriola, Arctium tomentosum, Daucus carota, Achillea millefolium, Artemisia vulgaris, Bellis perennis, Lamium purpureum, Matricaria recutita, Capsella bursa-pastoris, Geranium dissectum, Lapsana communis, Poa annua, Thlaspi arvense, Atriplex patula, Mercurialis annua, Euphorbia helioscopia, Urtica urens, Polygonum aviculare;*

3. skupina- bezvýznamné plevelé: *Veronica agrestis, Scleranthus annuus, Euphorbia peplus, Microrrhinum minus, Stachys annua, Anagallis arvensis, Juncus bufonius.*

3.5.4 Užitečnost plevelů

Plevelé svojí přítomností na orné půdě snižují negativní vliv velkoplošného pěstování jednoho kulturního druhu na půdní prostředí. Některé hluboko kořenicí plevelé přivádějí do rizosféry pěstovaných plodiny živiny, které jsou jinak pro ně nevyužitelné. Plevelé také užitečně zastiňují půdu a tím chrání půdní garé (DVOŘÁK, REMEŠOVÁ, 2000).

BOTH, MURPHY a SWANTOM (2003) uvádějí, že některé plevelné druhy mohou na určitých místech a lokalitách poskytovat protierozní ochranu půdy.

Mnohé druhy plevelů patří mezi léčivé rostliny (*Centaurea cyanus, Matricaria recutita, Fumaria officinalis*, atd.). Užitek plevelů lze také spatřovat v tom, že mnohé z nich poskytují pastvu pro včely od předjaří až do pozdního léta (DVOŘÁK, REMEŠOVÁ, 2000).

3.6 OSEVNÍ POSTUP

Plevelohubný význam osevních postupů je dán především skutečností, že střídání plodin různých biologických vlastností zabraňuje rozmnožení určitého typu plevelné vegetace a zvýšení celkového zaplevelení pozemku. Uplatňuje se při tom různá doba předset'ové přípravy půdy, setí, sklizně, hustota porostu, vyšší mikrobiální aktivita v rhizosféře při střídání plodin odlišného typu (DVOŘÁK, KREJČÍŘ, 1982).

3.6.1 Zařazení pšenice ozimé v osevním postupu

Dlouhodobé pokusy i zemědělská praxe ukazují, že na vysoké výnosy obilnin má velký vliv právě předplodina, především v horších agroekologických podmínkách. Kompenzačními a intenzifikačními opatřeními např. hnojením, ochranou rostlin, volbou odrůdy, nelze vhodnou předplodinu zcela nahradit. Ozimá pšenice je jedna z nejvýnosnějších obilnin a v současné době zaujímá přibližně 30 % orné půdy. Ze všech obilnin pšenice ozimá výnosově nejcitlivěji reaguje na předplodinu. (PROCHÁZKOVÁ et al., 2011).

ZIMOLKA et al. (2005) uvedl, že pšenice ozimá je ze všech obilnin nejnáročnější na předplodinu, protože ta podstatně mění půdní prostředí a vlastnosti důležité jak pro růst rostlin, tak pro tvorbu výnosu a jeho kvality. Při výběru předplodiny je nutné zohlednit výrobní oblasti, požadavky odrůd a využití produkce. Nejlepšími předplodinami jsou jeteloviny, olejnin (řepka ozimá), luskoviny a okopaniny. Nejvhodnější předplodinou pro ozimou pšenici v našich podmínkách je vojtěška setá a to především kvůli množství a kvalitě posklizňových zbytků, které zanechá v půdě, i fixaci vzdušného dusíku hlízkovými bakteriemi. Postupně uvolňující dusík z posklizňových zbytků je dobře využíván hlavně v období tvorby zrna.

Nižší výnosová jistota pšenice ozimé je po předplodinách náročných na vodu, především po víceletých pícninách a cukrovce. Po těchto předplodinách dochází k vyššímu kolísání výnosů, které snižuje dosahovaný průměrný výnos. V ročnicích s dostatkem srážek mohou být však výnosy velmi vysoké (PROCHÁZKOVÁ et al., 2011).

Pozitivní účinky mají luskoviny, včetně luskoobilních směsek, za předpokladu nižšího zastoupení obilních komponentů. Olejnin, zvláště pak mák a ozimá řepka nechávají půdu v dobrém stavu a ve staré půdní síle, obzvláště pokud byly hnojeny organicky (ZIMOLKA et al., 2005).

Nevhodnými předplodinami jsou obilniny a pozdě sklizené okopaniny, jejichž dobrá předplodinou hodnota se nevyužije. V případě, že je nutné řadit pšenici ozimou po obilnině, je lepší zařazovat ji po jarním ječmeni, než znovu po ozimé pšenici (PETŘÍČKOVÁ, MÁLEK, 2000).

3.7 VZTAH MEZI OZIMOU PŠENICÍ A POLNÍMI PLEVELI

V osevních postupech jsou obilniny považovány za zhoršující plodiny, které nejen zhoršují půdní poměry, ale zároveň umožňují i rozvoj plevelů, zvláště ve zhoršených podmínkách, na chudších půdách a v prořídlych porostech. Mohutnější rozvoj plevelů je umožněn obzvláště tím, že obilniny mají úzké, šikmo postavené listy a přímá, nevětvená stébla, která spolu s listy nevytvářejí dostatečně hustý zápoj a umožňují světlu přístup i do nižších vrstev porostu (HRON, VODÁK, 1959).

MAJERÍKOVÁ a ŠIMON (1982) uvádějí, že výskyt plevelů v porostech obilnin je v první řadě závislý na základních agroekologických faktorech, jako je předplodina, intenzita zpracování půdy, vliv sledů plodin a průběh povětrnosti. Z agrotechnického komplexu ovlivňuje zaplevelení hlavně hnojení dusíkem, výsevek, termín setí, počasí atd.

Z víceletého hlediska způsobují plevele v pšenici ozimé největší škody a mohou snížit výnos o 15-30 %. Nebezpečnost plevelů spočívá především v jejich šíření na všechny pozemky a schopnosti vytvořit v půdě zásobu velkého množství dlouho životaschopných semen např. *Matricaria maritima*, *Galium aparine* (FAMĚRA, 1993).

SATORRE a SLAFER (1990) uvádějí, že v současnosti je dalším důvodem zaplevelení pšenice ozimé to, že se pěstují méně konkurence schopné odrůdy a používá se větší množství hnojiv a regulátorů růstu.

Ozimé obilniny se vyznačují vyšší konkurenční schopností ve vztahu k plevelům ve srovnání s jarními obilninami (KVĚCH, 1985).

Největší zastoupení v porostu ozimých obilnin měly tyto plevele: *Stellaria media*, *Poa annua*, *Veronica persica*, *Galium aparine*, *Lamium purpureum*, *Avena sp.*, *Viola arvensis*, *Alopecurus myosuroides*, *Sinapis arvensis* (COOB, READE, 2010).

3.8 VZTAH VÍCELETÝCH PÍCNIN A POLNÍCH PLEVELŮ

Konkurenční vliv víceletých píceňů spočívá ve snižování zásoby semen v půdě a ve způsobu sklizně, kdy při jednotlivých sečích jsou plevele výrazně oslabovány nebo zcela likvidovány. Jeteloviny se dále vyznačují tím, že tvoří za dobrých podmínek vzrůstné, hustě zapojené porosty, které velmi dobře konkurují plevelným rostlinám (KVĚCH, 1985).

Víceleté píceiny vytvářejí zvláštní podmínky tím, že půda se jenom omezeně kypří, porost tvoří do jara hustý zápoj a několikrát se za vegetační období kosí. Za těchto podmínek ustupují jednoleté plevele a nastupují víceleté plevele, rozmnožující se převážně generativně, např. *Taraxacum officinale*, *Rumex sp.*, *Plantago lanceolata* aj. Tyto druhy významně rozšiřují osivem. V porostech víceletých pícnin se často výrazně zvyšuje zaplevelení pýrem plazivým, jelikož chybí vliv orby. Dále se zde významně rozmnožují plevele šířící se nadzemními šlahouny (*Glechoma hederacea*) a rozmnožují také nízké plevele jednoleté, které i při kosení mnohou vyzrát a obohatit půdní zásobu o čerstvá semena např. *Stellaria media* (DVOŘÁK, 1982).

U vojtěškových porostů v kukuřičné a řepařské výrobní oblasti se vyskytují zejména následující plevele: *Sinapis arvensis*, *Chenopodium album*, *Polygonum aviculare*, *Papaver rhoas*, *Convolvulus arvensis* a *Silene latifolia*. U jetelových porostů v bramborářské výrobní oblasti jsou to plevele: *Stellaria media*, *Raphanus raphanistrum*, *Cirsium arvense*, *Convolvulus arvensis*, *Silene latifolia*. Tyto plevele, pokud by se neničily herbicidními přípravky, potlačují jeteloviny a mohou v první seči představovat 60-80% váhového množství nadzemí biomasy (LESÁK, 1982).

3.9 VLIV ZPRACOVÁNÍ PŮDY NA ZAPLEVENÍ POZEMKU

Polní stanoviště se liší od ostatních stanovišť v přírodě především nakypřeností půdního povrchu. Polními plevely se proto staly druhy, jejichž biologickým vlastnostem vyhovují zpracované půdy. Změny ve zpracování půdy, zejména v základním zpracování půdy, výrazně ovlivňují výskyt plevelů. V posledních letech je velmi aktuální minimalizace ve zpracování půdy k obilninám, tzn. pěstování obilnin při omezené hloubce základního zpracování půdy a při setí do nezorané půdy. Tyto technologie mění oproti tradičnímu zpracování ekologické podmínky polních plevelů a ovlivňují jejich růst a vývoj (DVOŘÁK, REMEŠOVÁ, 2000).

HŮLA, PROCHÁZKOVÁ et al. (2002) uvádějí, že různé způsoby obdělávání půdy mění světelné, teplotní a vlhkostní podmínky a následně ovlivňují vzcházení a vývoj mnoha plevelných druhů. To mění strategii regulace plevelů, která pak může vyvolat změny v druhovém spektru plevelů a také změnit hospodářskou významnost některých druhů.

Plevelohubný efekt orby při tradičním zpracování půdy je u minimalizačních technologií nahrazen podmínkou.

Za nejdůležitější význam podmínky se považuje především zlepšení hospodaření s vodou a boj proti plevelům. Při hodnocení kvality podmínky se posuzuje zejména její včasnost, hloubka, stejnoměrnost, dokonalost podřezání plevelů a zapravení posklizňových zbytků, nakypření a urovnanost povrchu (KOSTELANSKÝ, et al., 2000).

V následných letech po zavedení minimalizačních technologií dochází k velkému nárůstu zaplevelení, které je nutno co nejdříve řešit intenzivní chemickou regulací. Tuto regulaci je však nutné provést ve vhodném termínu, který je dán nejen růstovou fází plevelu, ale i průběhem povětrnostních podmínek. Aplikace v nevhodném termínu se může projevit nedostatečnou účinností herbicidů, což povede k dalšímu nárůstu zaplevelení pozemků. Druhovú diverzitu plevelů klesá při používání minimalizačních technologií, ale celková početnost jedinců má rostoucí tendenci (MIKULKA, et al., 1999).

Naopak druhová diverzita se u víceletých druhů zvyšovala s klesající intenzitou zpracování půdy (GILL, ARSHAD, 1995).

MCCLOSKEY et al. (1998) uvádějí, že reakce vybraných druhů na rozdílné zpracování půdy byla zkoumána na pokusech v Highamu (Velká Británie). Populace *Bromus sterilis* se zvýšila desetkrát při minimálním zpracování, ale k poklesu došlo při orbě. Hustota druhu *Papaver rhoeas* se většinou neměnila. *Galium aparine* se rozšířil na minimálně zpracovávané půdě, kromě těch, kde byl *Bromus sterilis*, jehož vysoký počet jedinců snižoval populační hustotu plevelu *Galium aparine*.

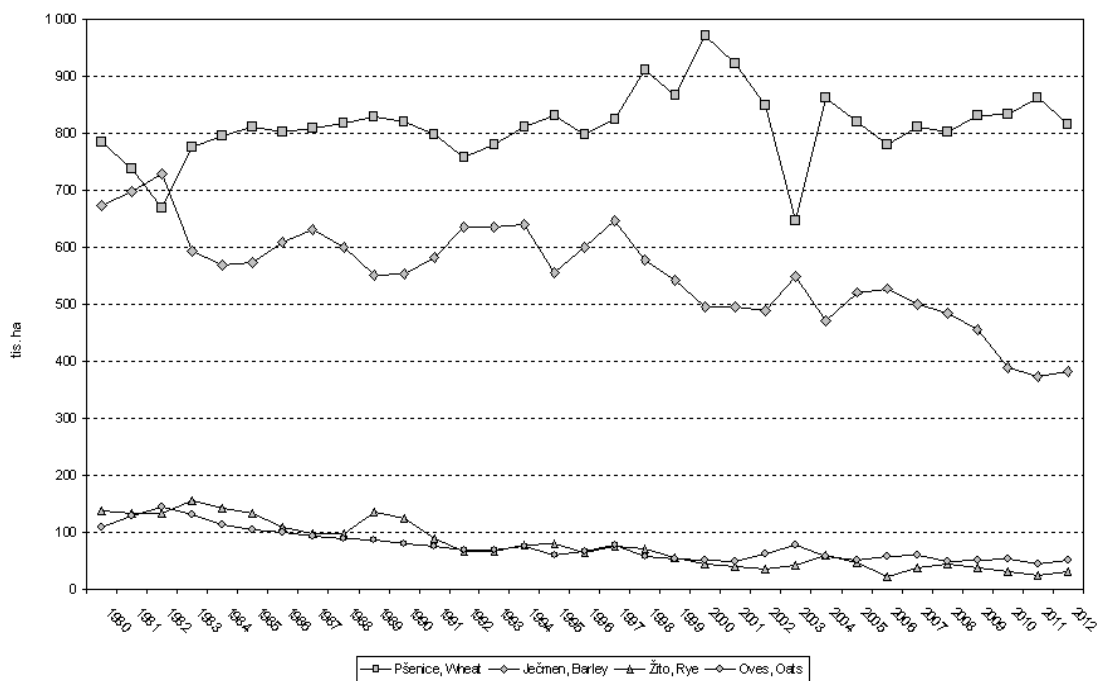
3.10 STRUKTURA PLODIN

Současný stav zemědělství v České Republice je výsledkem řady faktorů při daných půdních a klimatických podmínkách. Historický vývoj rovněž ovlivňoval zemědělství a to hlavně kolektivizace po druhé světové válce, rozsáhlé dotace v období normalizace (v roce 1970 a 1980) a omezení těchto dotací a výrazné snížení počtu zaměstnanců v zemědělské prvovýrobě především v první polovině roku 1990 (KŘEN, VALTÝNIOVÁ, 2008).

Jednu z hlavních rezerv rostlinné produkce představuje strukturální skladba plodin. Tato skladba plodin musí být vždy kompromisem mezi stanovištěm a ekonomickými podmínkami a musí splňovat i požadavky ekologické (pestrost a stabilitu systému a udržení půdní úrodnosti). Od roku 1990 se výrazně změnila struktura plodin v důsledku snižování stavu skotu. Z toho důvodu došlo ke snížení plochy víceletých píceňin na 14,3 % orné půdy a v roce 2009 jen na 7,16 %. U jednoletých píceňin byl zaznamenán pokles z 18,9 % na 8,03 %. Na druhou stranu byl zaznamenán významný nárůst ploch olejnin, především řepky ozimé. V roce 1990 byly olejniny na 4 % orné půdy a v roce 2009 na 19,3 %. Obilniny zaujímají v ČR více než polovinu orné půdy. V roce 2009 byly pěstovány na 61 % orné půdy (PROCHÁZKOVÁ, et al., 2011).

V roce 2012 zaujímala v ČR osetá plocha pšenice ozimé 746 002 ha, což je 30,1 % z celkové osevní plochy. Oproti roku 2011 plochy ozimé pšenice klesly o 59 777 ha. Víceleté píceňiny zaujímaly v roce 2012 z celkové plochy 173 323 ha, z toho byla vojtěška setá na 56 006 ha, což je 2,3 % z celkové osevní plochy. V roce 2011 bylo o 5171 ha více vojtěšky seté a rovněž celková plocha víceletých píceňin byla o 6526 ha vyšší. V roce 2012 plocha jednoletých píceňin tvořila 263 159 ha, což je 10,6 % z celkové oseté plochy a oproti roku 2011 se jejich plocha zvýšila o 19 957 ha (ČSÚ, 2012).

Graf 1. Vývoj osevní plochy vybraných plodin od roku 1980 až 2012 (ČSÚ).



PROCHÁZKOVÁ et al. (2011) uvádí, že možnosti regulace nepříznivého stavu ve skladbě a střídání plodin jsou v současnosti v souvislosti s výrazným vlivem tržních podmínek do značné míry omezené. Ve skladbě pěstovaných plodin je třeba usilovat o vyšší zastoupení luskovin, především hrachu a sóje, které mají pozitivní vliv na půdní prostředí a vysokou předplodinovou hodnotu. V posledních letech začínají být velkým problémem extrémní výkyvy počasí. Dochází k výskytu významných jevů, jako jsou např. mimořádně silné a dlouhotrvající srážky na jedné straně a dlouhá období sucha na straně druhé. Tyto jevy mají nepříznivý dopad na kvalitu půdního a životního prostředí. Zároveň také negativně ovlivňují růst, vývoj a výnosy pěstovaných plodin. Lze proto očekávat, že dostupnost vody pro rostliny se stane s největší pravděpodobností klíčovým faktorem efektivního pěstování rostlin.

4 MATERIÁL A METODIKA

Pokusný pozemek se nachází v katastrálním území obce Žabčice. Tato oblast je součástí geomorfologické oblasti Dyjsko–svratecký úval. Žabčice leží jižně od Brna v nadmořské výšce 184 metrů nad mořem. Terén je rovinatého charakteru. Katastrální území obce Žabčice protíná říčka Šatlava, která spadá do povodí řeky Svratky. Z výrobního pohledu se jedná o kukuřičnou oblast ječného subtypu.

Oblast lze považovat za velmi teplou a suchou. Průměrná roční teplota pro daný klimatický region je 9,2°C a průměrný roční úhrn srážek 483,3 mm. Dlouhodobé údaje o průměrných teplotách a srážkách jsou uvedeny v Tab. 1. Tyto údaje byly převzaty z meteorologické pokusné stanice Mendlovy univerzity v Žabčicích. Severozápadní větry v tomto klimatickém regionu způsobují převahu výparu nad srážkami a způsobují častý vodní deficit ovlivňující vývoj rostlin v jarních a letních měsících, kdy jsou pěstované plodiny nutné využívat pro růst a vývoj jen půdní vláhu.

Stanoviště se nachází v nivní oblasti řeky Svratky, a proto půdy se řadí do glejového typu. Orniční vrstva je hlinitá až jílovitohlinitá se stálým vlivem spodní vody. Mocnost ornice dosahuje hloubky 35 cm. Glejový horizont způsobuje sníženou propustnost vody, která umožňuje udržení půdní vláhy a vlivem kapilárních sil čerpaní rostlinami ve vyšší vrstvě půdy. Kyselost půd je neutrální, pH 6,9 a obsah humusu je 2,28 %. Nasycenost sorpčního komplexu je dobrá a přístupnost živin pro rostliny také.

Tab. 1: Dlouhodobé průměry teplot a úhrny 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

Tab. 2: Průměrné teploty a úhrny srážek za rok 2011.

Měsíc	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.
Srážky (mm)	21,42	4,61	39,30	33,21	46,20	42,91	79,81	42,41	31,11	22,61	1,61	14,42
Teplota (°C)	-0,39	-0,86	5,44	12,43	15,34	19,36	19,19	20,49	17,14	9,30	2,55	2,29

Tab. 3: Průměrné teploty a úhrny srážek za rok 2012.

Měsíc	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.
Srážky (mm)	27,42	7,41	2,41	19,81	21,41	101,21	64,62	43,01	40,21	49,21	19,41	35,60
Teplota (°C)	1,05	-3,44	7,05	10,81	16,94	19,86	21,41	21,16	16,24	9,44	6,55	-1,20

4.1 Charakteristika polních pokusů

Střídání plodin v **prvním pokusu** je podle norfolkského osevního postupu a byl založen v roce 1970 a částečně upraven v 2002. Velikost jedné parcely je 5,3 m x 7,0 m. Sled plodin je následující:

- jetel luční
- ozimá pšenice
- kukuřice na zrno
- jarní ječmen

Druhý polní pokus byl založen v roce **2004** a měl by být „modelovým příkladem“ hospodaření s živočišnou výrobou v sušších klimatických podmínkách. Velikost jednotlivých parcel je 10 x 20 m. V polním pokusu je použit **sedmi honný** osevní postup. Sled plodin je následující:

- vojtěška setá – první užitkový rok
- vojtěška setá – druhý užitkový rok
- ozimá pšenice
- kukuřice setá (silážní)
- ozimá pšenice
- cukrovka
- jarní ječmen

4.2 Vyhodnocení pokusů

Zaplevelení porostu ozimé pšenice bylo vyhodnoceno v období mezi 1.4. – 2.4. 2011 a 13.4. – 14.4. 2012 před aplikací herbicidů. Byla použita početní metoda, počty plevelů byly zjišťovány 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 prostředí na jednotlivé druhy plevelů, které se vyskytovaly na sledovaných pozemcích, 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 zpracována pomocí počítačového programu Canoco 4.0. (TER BRAAK, 1998).

Ke statistickému zpracování počtu druhů plevelů a počtu jedinců bylo použito počítačového programu STATISTICA.Cz, byla aplikována analýza rozptylu a následně metody minimální průkazné difference (LSD).

5 VÝSLEDKY A DISKUZE

Celkem bylo nalezeno v ozimé pšenici po předplodině vojtěšce seté a jeteli lučním 25 druhů plevelů. Vyšší zaplevelení i větší druhová pestrost byla nalezena po předplodině jeteli lučním. Po vojtěšce seté se v porostu pšenic ozimé nacházelo 17 druhů plevelů a po jeteli lučním bylo nalezeno 22 plevelných druhů.

Výsledky zaplevelení ozimé pšenice po odlišných předplodinách a zpracování půdy uvádí Tab. 4 až Tab. 7. Z výsledků je zřejmé, že vyšší počet plevelných druhů by při minimalizačním zpracování půdy v obou letech po obou předplodinách. Jen v roce 2012 po předplodině vojtěšce seté byl počet nalezených plevelů stejný jak u tradičního zpracování půdy, tak i při minimalizačních technologiích.

Tab. 4: Výskyt plevelů (ks) v pšenici ozimé po předplodině jeteli lučním v roce 2011.

Plevelné druhy	Tradiční způsob	Minimalizace
<i>Consolida orientalis</i>	7	11
<i>Galium aparine</i>	25	22
<i>Lamium amplexicaule</i>	29	24
<i>Lamium purpureum</i>	4	5
<i>Papaver rhoeas</i>	0	1
<i>Sonchus oleraceus</i>	0	1
<i>Stellaria media</i>	37	26
<i>Thlaspi arvense</i>	4	3
<i>Veronica hederifolia</i>	1	2
<i>Veronica persica</i>	7	1
<i>Veronica polita</i>	5	13
<i>Viola arvensis</i>	1	1
Počet druhů	10	12
Počet jedinců	120	110

Tab. 5: Výskyt plevelů (ks) v pšenici ozimé po předplodině vojtěšce seté v roce 2011.

Plevelné druhy	Tradiční způsob	Minimalizace
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	13	29
<i>Consolida orientalis</i>	0	2
<i>Fallopia convolvulus</i>	18	3
<i>Galium aparine</i>	0	2
<i>Lamium amplexicaule</i>	0	10
<i>Lamium purpureum</i>	0	1
<i>Medicago sativa</i>	3	10
<i>Papaver rhoeas</i>	0	1
<i>Sinapis arvensis</i>	1	0
<i>Stellaria media</i>	15	29
<i>Thlaspi arvense</i>	0	3
<i>Tripleurospermum inodorum</i>	0	1
<i>Veronica persica</i>	27	17
<i>Veronica polita</i>	47	89
<i>Viola arvensis</i>	2	2
Počet druhů	8	14
Počet jedinců	126	199

Tab. 6: Výskyt plevelů (ks) v pšenici ozimé po předplodině jeteli lučním v roce 2012.

Druhy plevelů	Tradiční způsob	Minimalizace
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	5	39
<i>Cirsium arvense</i>	0	1
<i>Consolida orientalis</i>	7	7
<i>Convolvulus arvensis</i>	0	1
<i>Descurainia sophia</i>	1	1
<i>Fallopia convolvulus</i>	14	15
<i>Galium aparine</i>	33	21
<i>Chenopodium album</i>	4	3
<i>Chenopodium hybridum</i>	1	0
<i>Lamium amplexicaule</i>	0	98
<i>Lamium purpureum</i>	10	6
<i>Papaver rhoeas</i>	1	2
<i>Polygonum aviculare</i>	16	13
<i>Stellaria media</i>	8	1
<i>Thlaspi arvense</i>	2	2
<i>Trifolium pratensis</i>	0	1
<i>Veronica polita</i>	1	1
<i>Viola arvensis</i>	3	1
Počet druhů	14	17
Počet jedinců	106	213

Tab. 7: Výskyt plevelů (ks) v pšenici ozimé po předplodině vojtěšce seté v roce 2012.

Plevelné druhy	Tradiční způsob	Minimalizace
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	3	47
<i>Fallopia convolvulus</i>	11	20
<i>Galium aparine</i>	1	0
<i>Chenopodium album</i>	8	4
<i>Lamium amplexicaule</i>	78	20
<i>Lamium purpureum</i>	1	2
<i>Medicago sativa</i>	4	11
<i>Polygonum aviculare</i>	1	0
<i>Papaver rhoeas</i>	0	1
<i>Stellaria media</i>	16	36
<i>Thlaspi arvense</i>	7	2
<i>Tripleurospermum inodorum</i>	8	2
<i>Veronica polita</i>	4	24
<i>Viola arvensis</i>	0	3
Počet druhů	12	12
Počet jedinců	142	172

V Tab. 8 jsou uvedeny výsledky analýzy rozptylu počtu druhů plevelů. V Tab. 9 jsou uvedeny výsledky analýzy rozptylu počtu jedinců. V Tab. 10 jsou uvedeny výsledky testování LSD počtu druhů a jedinců a statistické průkaznosti mezi variantami předplodin, zpracováním půdy a roky.

Tab. 8: Výsledky analýzy rozptylu počtu druhů plevelů.

	Součet čtverců	Stupně volnosti	Průměrný čtverec	F	p
Abs. člen	2220,880	1	2220,880	2820,652	0,000000
Rok	5,005	1	5,005	6,357	0,012542
Osevní postup	5,672	1	5,672	7,204	0,007939
Zpracování půdy	7,130	1	7,130	9,056	0,002986
Chyba	144,875	184	223,125		

Tab. 9: Výsledky analýzy rozptylu počtu jedinců plevelů.

	Součet čtverců	Stupně volnosti	Průměrný čtverec	F	p
Abs. člen	8533,333	1	8533,333	1059,231	0,000000
Rok	150,521	1	150,521	18,684	0,000025
Osevní postup	0,021	1	0,021	0,003	0,959498
Zpracování půdy	67,687	1	67,687	8,402	0,004204
Chyba	1482,333	184	8,056		

Tab. 10: Výsledky testování LSD.

Rok sledování	Počet druhů		Počet jedinců	
	Průměr (druh.m ⁻²)	Statistická průkaznost ($\alpha = 0,05$)	Průměr (jedinec.m ⁻²)	Statistická průkaznost ($\alpha = 0,05$)
2011	3,24	a	5,78	a
2012	3,56	b	7,55	b
Rok sledování	Průměr (druh.m ⁻²)	Statistická průkaznost ($\alpha = 0,01$)	Průměr (jedinec.m ⁻²)	Statistická průkaznost ($\alpha = 0,01$)
2011	3,24	a	5,78	a
2012	3,56	a	7,55	b
Zpracování půdy	Průměr (druh.m ⁻²)	Statistická průkaznost ($\alpha = 0,01$)	Průměr (jedinec.m ⁻²)	Statistická průkaznost ($\alpha = 0,01$)
Tradiční	3,21	a	6,07	a
Minimalizační	3,59	b	7,26	b
Osevní postup	Průměr (druh.m ⁻²)	Statistická průkaznost ($\alpha = 0,01$)	Průměr (jedinec.m ⁻²)	Statistická průkaznost ($\alpha = 0,05$)
Jetel luční	3,57	a	6,66	a
Vojtěška setá	3,23	b	6,68	a

Vysvětlivky: stejná písmena (a, a) znamenají statistickou neprůkaznost.

Z Tab. 10 je zřejmé, že vliv ročníku (rok 2011, 2012) statisticky průkazně ovlivňoval počet jedinců i počet druhů plevelů nacházejících se v porostu pšenice ozimé. Statisticky vysoká průkaznost u vlivu ročníku byla prokázána pouze u výskytu průměrného počtu jedinců v ozimé pšenici. Statisticky vysoce průkazně vyšší byl počet druhů i počet jedinců na variantě s minimalizačním zpracováním půdy. Statisticky vysoká průkaznost byla potvrzena u vlivu předplodiny na výskyt jednotlivých druhů plevelů, ale průměrnému počtu jedinců, nebyl statisticky dokázán vliv předplodiny.

Výsledky vyhodnocení zaplevelení byly nejprve zpracovány pomocí analýzy DCA, která vypočetla délku gradientu (*Lengths of Gradient*) a ta činila 3,691. 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, a to na základě dat, která byla o frekvenci výskytu plevelných druhů zjištěna. Toto je následně graficky vyjádřeno pomocí ordinačního diagramu. Druhy plevelů a sledované faktory jsou zobrazeny body odlišného tvaru a barvy.

Výsledky analýzy CCA, která hodnotila vliv předplodiny na výskyt plevelů je signifikantní na hladině významnosti $\alpha = 0,002$, pro všechny kanonické osy. Na základě analýzy CCA (Obr. 1) je možné nalezené druhy plevelů rozdělit do 2 skupin.

První skupina plevelů se vyskytovala především po předplodině jeteli luční a jsou tyto druhy: *Cirsium arvense*, *Consolida orientalis*, *Convolvulus arvensis*, *Descurainia sophia*, *Galium aparine*, *Lactuca serriola*, *Lamium purpureum*, *Polygonum aviculare*, *Trifolium pratensis*.

Druhá skupina plevelů se vyskytovala především po předplodině vojtěšce seté a jsou tyto druhy: *Medicago sativa*, *Stellaria media*, *Thlaspi arvense*, *Tripleurospermum inodorum* a *Veronica polita*, *Capsella bursa-pastoris*, *Fallopia convolvulus*.

Výsledky analýzy CCA, která hodnotila vliv předplodiny a zpracování půdy 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.

V první skupině se nacházejí plevele, jejichž výskyt byl ovlivněn minimalizačním zpracováním půdy a předplodinou jetelem lučním. Ve druhé skupině byl výskyt plevelů ovlivněn minimalizační technologií a předplodinou vojtěškou setou. Třetí skupina hodnotí vliv tradičního zpracování po předplodině jeteli lučním a ve čtvrté skupině se nacházejí plevele, jejichž výskyt byl ovlivňován tradičním zpracováním půdy a předplodinou vojtěškou setou:

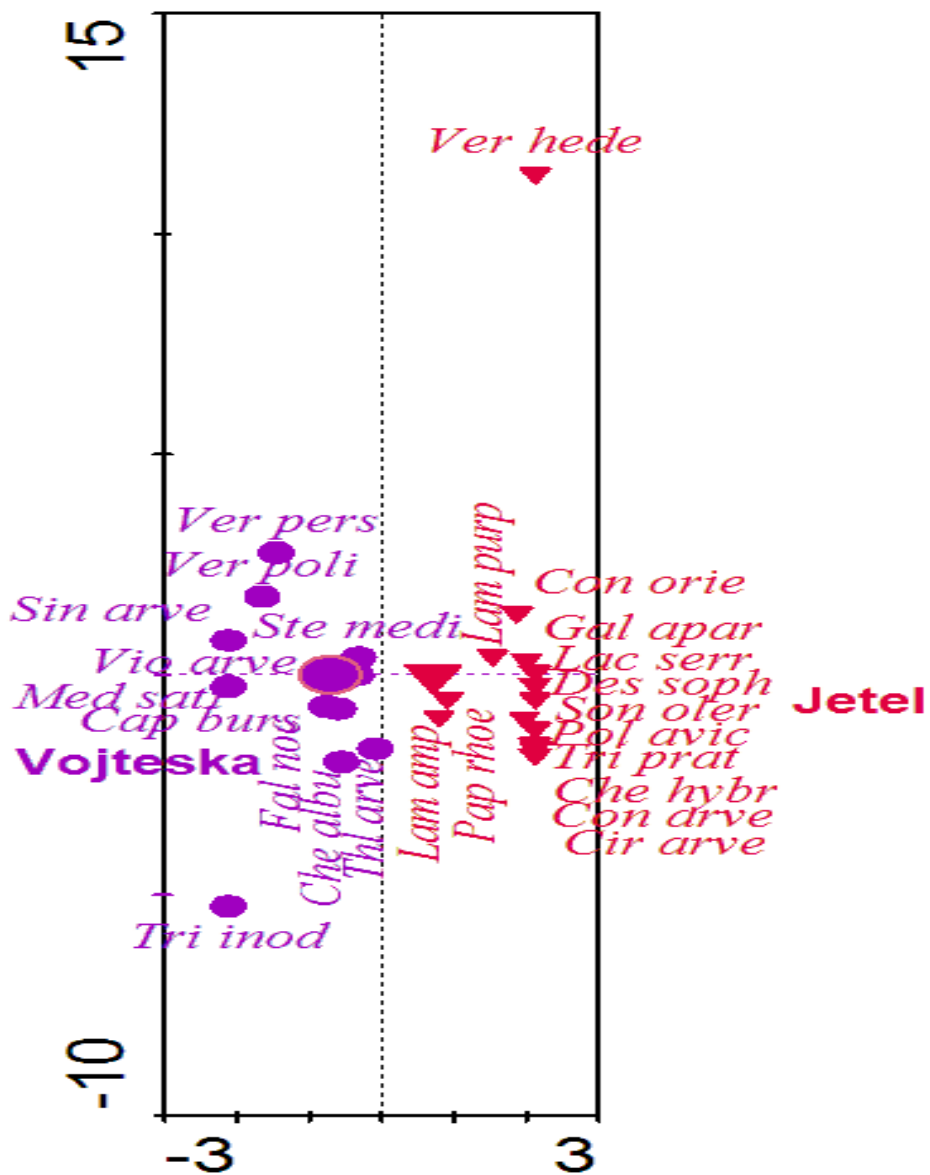
- 1. skupina (minimalizační technologie, jetel luční): *Papaver rhoeas*
- 2. skupina (minimalizační technologie, vojtěška setá): *Medicago sativa*, *Veronica polita*, *Capsella bursa-pastoris*
- 3. skupina (tradiční zpracování půdy, jetel luční): *Lamium amplexicaule*

- 4. skupina (tradiční zpracování půdy, vojtěška setá): *Chenopodium album*, *Thlaspi arvense*, *Viola arvensis*, *Stellaria media*, *Fallopia convolvulus*

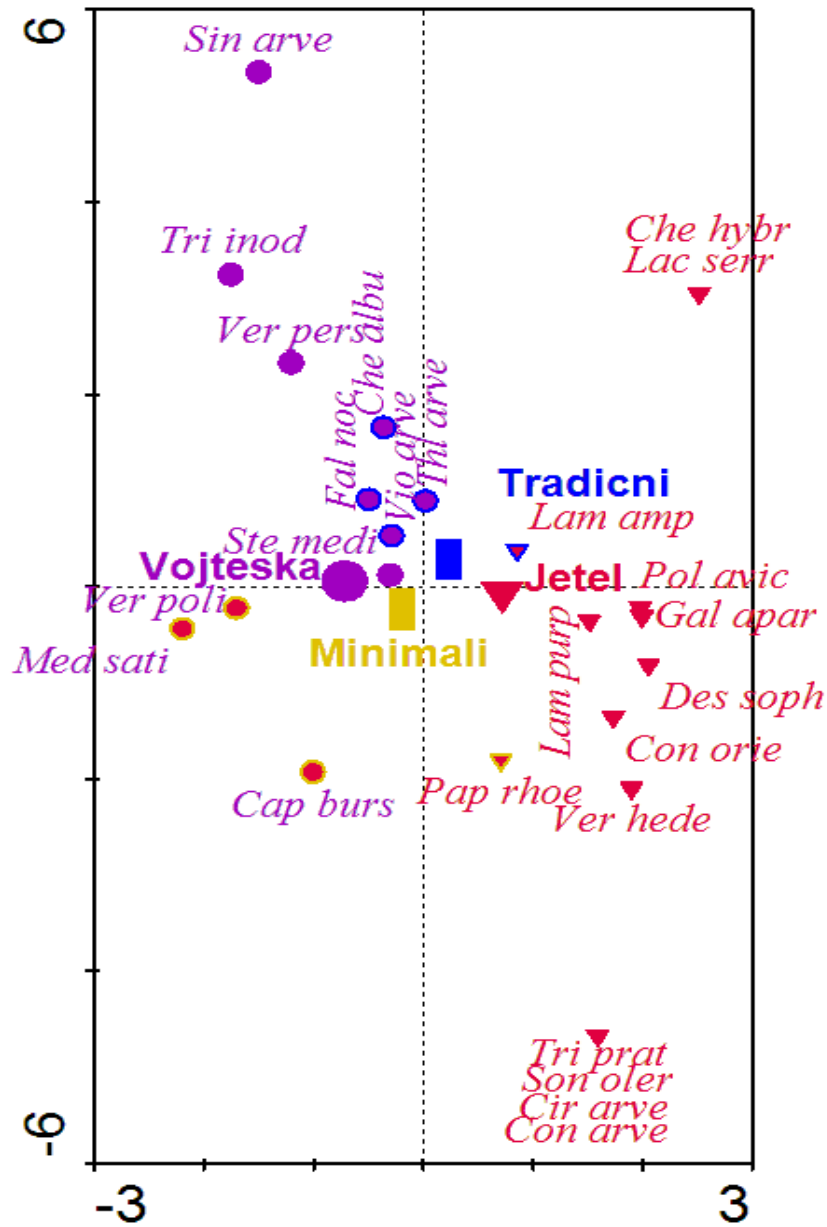
Výsledky analýzy CCA, která hodnotila vliv předplodiny a ročníku na výskyt plevelů je signifikantní na hladině významnosti $\alpha = 0,002$, pro všechny kanonické osy. Na základě analýzy CCA (Obr. 3) je možné nalezené druhy plevelů rozdělit do 4 skupin.

V první skupině se nacházejí plevele, jejichž výskyt byl ovlivněn ročníkem 2011 a předplodinou jetelem lučním. Ve druhé skupině byl výskyt plevelů ovlivněn ročníkem 2011 a předplodinou vojtěškou setou. Třetí skupina hodnotí vliv ročníku 2012 a předplodiny jetele lučního a ve čtvrté skupině se nacházejí plevele, jejichž výskyt byl ovlivněn ročníkem 2012 a předplodinou vojtěškou setou:

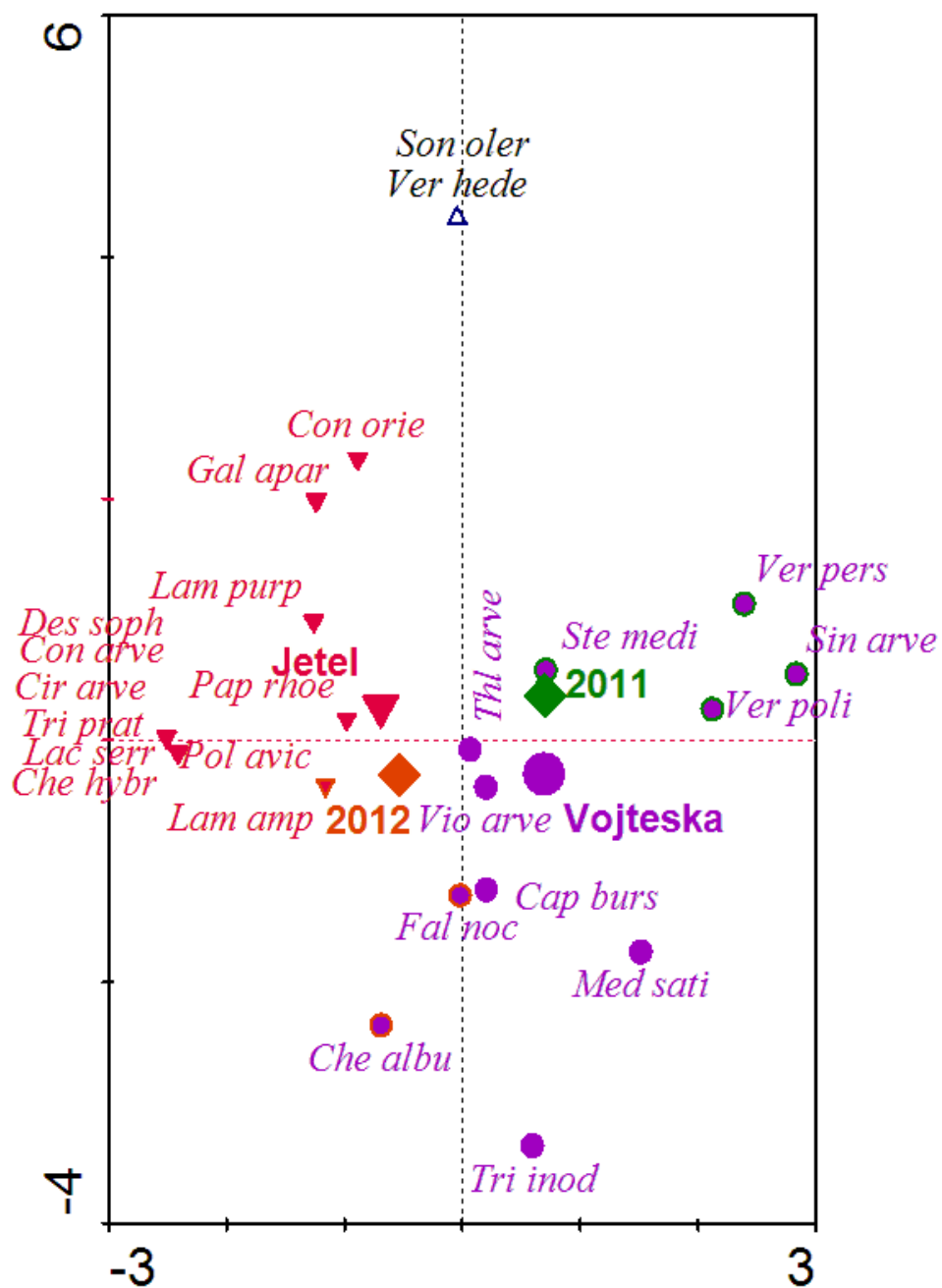
- 1. skupina (rok 2011, jetel luční): ročník 2011 a předplodina jetel luční neovlivňovaly prokazatelně výskyt žádného konkrétního plevele
- 2. skupina (rok 2011, vojtěška setá): *Veronica polita*, *Stellaria media*, *Sinapis arvensis*, *Veronica persica*
- 3. skupina (rok 2012, jetel luční): *Lamium amplexicaule*
- 4. skupina (rok 2012, vojtěška setá): *Chenopodium album*, *Fallopia convolvulus*



Obr. 1: Ordinační diagram vyjadřující prostorové upořádání nalezených druhů plevelů v ozimé pšenici po dvou předplodinách



Obr. 2: Ordinační diagram vyjadřující prostorové upořádání nalezených druhů plevelů v ozimé pšenici po dvou předplodinách a odlišném způsobu zpracování půdy.



Obr. 3: Ordinační diagram vyjadřující prostorové upořádání nalezených druhů plevelů v ozimé pšenici po dvou předplodinách v roce 2011 a 2012.

Vysvětlivky zkratk používaných v ordinačních diagramech:

- Vojteska seta – vojtěška setá; ▼ Jetel lucni – jetel luční.
- ◆ Rok 2011 a 2012.
- Tradicní- tradiční zpracování půdy, Minimali – minimalizační zpracování půdy.

Cap burs – *Capsella bursa-pastoris*, *Cir arve* – *Cirsium arvense*, *Con orie* – *Consolida orientalis*, *Con arve* – *Convolvulus arvensis*, *Des soph* – *Descurainia sophia*, *Fal conv* – *Fallopia convolvulus*, *Gal apar* – *Galium aparine*, *Che albu* – *Chenopodium album*, *Che hybr* – *Chenopodium hybridum*, *Lac serri* – *Lactuca serriola*, *Lam ampl* – *Lamium amplexicaule*, *Lam purp* – *Lamium purpureum*, *Med sati* – *Medicago sativa*, *Pap rhoe* – *Papaver rhoeas*, *Pol avic* – *Polygonum aviculare*, *Sin arve* – *Sinapis arvensis*, *Son oler* – *Sonchus oleraceus*, *Ste medi* – *Stellaria media*, *Thl arve* – *Thlaspi arvense*, *Tri prat* – *Trifolium pratensis*, *Tri inod* – *Tripleurospermum inodorum*, *Ver hede* – *Veronica hederifolia*, *Ver pers* – *Veronica persica*, *Ver poli* – *Veronica polita*, *Vio arve* – *Viola arvensis*.

6 DISKUZE

Sledování zaplevelení bylo prováděno v katastrálním území obce Žabčice. Toto území se nachází v kukuřičné výrobní oblasti. KVO je charakterizována suchým a teplým klimatem, což dokládá Tab. 1. V průběhu sledování porostu pšenice ozimé po obou předplodinách bylo nalezeno 25 plevelných druhů. Z toho:

- Jednoleté plevele: **časně jarní** (*Veronica hederifolia*, *Fallopia convolvulus*, *Polygonum aviculare*, *Sinapis arvensis*), **pozdně jarní** (*Chenopodiaceae sp.*, *Sonchus oleraceus*), **přezimující** (*Stellaria media*, *Consolida orientalis*, *Papaver rhoeas*, *Thlaspi arvense*, *Capsella bursa-pastoris*, *Descurainia sophia*, *Viola arvensis*, *Galium aparine*, *Veronica persica*, *Veronica polita*, *Lamium sp.*, *Tripleurospermum inodorum*, *Lactuca serriola*).
- Vytrvalé plevele: *Convolvulus arvensis*, *Cirsium arvense*.
- Zaplevelující plodiny: *Medicago sativa*, *Trifolium pretense*.

6.1 Vliv odlišné předplodiny na zaplevelení pozemku ozimé pšenice

Statistická průkaznost vyššího výskytu plevelů v porostu pšenice ozimé po předplodině jeteli lučným byla u těchto plevelných druhů: *Cirsium arvense*, *Consolida orientalis*, *Convolvulus arvensis*, *Descurainia sophia*, *Galium aparine*, *Lactuca serriola*, *Lamium purpureum*, *Polygonum aviculare* a *Trifolium pratensis*.

KOHOUT a MENTBERGER (1992) uvádějí, že *Lamium amplexicaule* a *Lamium purpureum* jsou do polních podmínek nejčastěji zanášeny osivem, statkovými hnojivy, ale hlavním důvodem šíření tohoto druhu je vysemeňování během celého roku a postupné vzcházení z půdní zásoby. Dle DEYLA a UŠÁKA (1964) zapleveluje *Lamium purpureum* především vytrvalé pícniny a ozimy. Právě vyšší výskyt tohoto druhu v předplodině jeteli a půdní zásoba semen, může být pravděpodobně příčinou zvýšeného výskytu ve sledované variantě.

Galium aparine se v posledních desetiletích šíří díky vysokému zastoupení ozimů, vyšším dávkám průmyslových hnojiv, osivem obilnin (luskovin) a v neposlední řadě také proto, že je relativně odolný vůči většímu počtu herbicidů (KOHOUT, MENTBERGER, 1992). WINKLER et al. (2011) uvádí, že při vyšším zastoupení obilovin v osevním postupu, stoupá podíl těžce regulovatelných druhů plevelů. V

pšenici ozimé to byl především druh *Galium aparine*. Toto je možná příčina výskytu ve variantě s předplodinou jetelem lučným, protože podíl obilovin v tomto osevním postupu byl 50 %, na rozdíl od varianty s předplodinou vojtěškou setou, kde podíl obilovin byl necelých 30 %.

Druh *Lactuca serriola* je v současné době považován za nebezpečný plevel především proto, že se velmi rychle rozšiřuje pomocí ochmýřených semen do velkých vzdáleností (DVOŘÁK, SMUTNÝ, 2003). Přenos nažek větrem z neudržovaných ploch v krajině může být důvodem výskytu ve sledované variantě.

Příčinou výskytu zaplevelující plodiny *Trifolium pratensis* v pšenici ozimé je pravděpodobně špatně provedená likvidace porostu této předplodiny. Také tvrdoslupečnost semen jetele lučného mohla způsobit, že nevyklíčil v rok výsevu, ale až v plodině následující.

Statistická průkaznost vyššího výskytu plevelů v porostu pšenice ozimé po předplodině vojtěšce seté byla u těchto plevelných druhů: *Medicago sativa*, *Stellaria media*, *Thlaspi arvense*, *Tripleurospermum inodorum*, *Veronica polita*, *Capsella bursa-pastoris*, *Fallopia convolvulus*.

Jako zaplevelující plodina se objevila v porostu ozimé pšenice *Medicago sativa*. Tento výskyt je možné odůvodnit nekvalitně provedenou likvidací předplodiny, u které proběhla regenerace a opětovný výskyt v plodině následující.

KOHOUT a MENTBERGER (1992) uvádějí, že *Thlaspi arvense* zapleveluje většinu pěstovaných plodin, ale konkurenčně významný je především na počátku vegetace obilnin. *Thlaspi arvense* může vyprodukovat 2 000 – 10 000 semen a jejich klíčivost při uložení v suchu a u nedozrálých semen může být až 3letá, u dozrálých až 5letá. Semena však klíčí pouze z hloubky do 5 cm, při nižším uložení, klesá i jeho klíčivost (DEYL, UŠÁK, 1964). Bohatá půdní zásoba semen tohoto druhu plevele mohla být příčinou výskytu v ozimé pšenici.

DVOŘÁK a SMUTNÝ (2003) uvádějí, že produkce semen *Capsella bursa-pastoris* je 40 000 – 70 000 ks. Semena tohoto plevelného duhu jsou nepravidelně dormantní a v půdě zůstávají živá 6 - 11 let. Půdní zásoba semen druhu *Capsella bursa-pastoris* mohla zapříčinit výskyt v porostu pšenice ozimé.

Dalším významným plevelem je *Stellaria media*. Rostliny se rychle vyvíjí a jejich vegetační doba je asi 40 dní, za jeden rok jsou schopny stihnout 2-3 generace. Tento druh vyprodukuje až 15 000 ks semen.

6.2 Vliv rozdílného zpracování půdy na zaplevelení pozemku ozimé pšenice po předplodinách jeteli lučním a vojtěšce seté

Úkolem zpracování půdy je vytvořit vhodné podmínky pro založení porostů, pro jeho růst, vývoj, tvorbu výnosů pěstovaných plodin a také pro správný průběh půdních procesů. Jedním z hlavních cílů zpracování půdy je úprava jejích fyzikálních vlastností. Tyto fyzikální vlastnosti ovlivňují dobré hospodaření s půdní vodou, ale i biologické a chemické poměry půdy. Při volbě způsobů zpracování půdy je třeba postupovat diferencovaně dle půdních a klimatických podmínek a nároků pěstovaných rostlin na půdní prostředí. Volba způsobů zpracování půdy je ovlivňována nejen agroekologickými podmínkami, ale také použitím různých pěstitelských systémů, ekonomickými a kulturními rozdíly v různých zemích. Jako významná alternativa ke konvenčnímu zpracování půdy s orbou se uplatňuje minimalizační technologie zpracování půdy (HŮLA, PROCHÁZKOVÁ et al., 2002).

Polní pokus probíhal ve dvou variantách. Na jedné variantě bylo uplatňováno tradiční zpracování půdy s orbou, na druhé variantě byla použita minimalizační technologie zpracování půdy. Z výsledků zaplevelení pšenice ozimé je zřejmé, že zpracování půdy mělo na plevele statisticky průkazný vliv. Nejvyšší počet druhů byl na minimalizační variantě (viz Tab. 5 až Tab. 7).

Z ordinačního diagramu (Obr. 2) vyplývá, že dle analýzy CCA byl výskyt plevelů prokazatelně ovlivněn u konvenčního zpracování půdy po předplodině jeteli lučním u plevele *Lamium amplexicaule*. U varianty s konvenčním zpracováním půdy a předplodinou vojtěškou setou se vyskytovaly tyto plevele: *Chenopodium album*, *Thlaspi arvense*, *Viola arvensis*, *Stellaria media*, *Fallopia convolvulus*.

KHOUT a MENTBERGER (1992) uvádějí, že *Fallopia convolvulus* může vzcházet z hloubky až 12 cm a semena tohoto plevele vydrží v půdě až 10 let. Toto je možný důvod výskytu *Fallopia convolvulus* při tradičním zpracování půdy.

Na jedné rostlině plevelného duhu *Chenopodium album* může dozrávat až 10 000 nažek. Tyto nažky nejlépe klíčí a vzchází z povrchu půdy, nebo z hloubky 1 až 2 cm. Rostliny následně vzchází při vyšších teplotách (KHOUT, MENTBERGER, 1992). Výskyt druhu *Chenopodium album* ve variantě s konvenčním zpracováním půdy můžeme odůvodnit tím, že vlivem orby byly vynášeny semena plevele z bohaté půdní

zásoby na povrch půdy, odkud mohly klíčit. Výskyt tohoto plevelu při tradičním zpracování půdy potvrzují i autoři TUESCA, PURICELLI, PAPA (2001).

U minimalizačního zpracování půdy po předplodině jeteli lučním prokázala analýza CCA vliv na výskyt plevelu *Papaver rhoeas*. Po předplodině vojtěšce seté u minimalizačního zpracování půdy se prokazatelně vyskytovaly tyto plevely: *Medicago sativa*, *Veronica polita*, *Capsella bursa-pastoris*.

U této technologie se půda nezpracovává a jedinou možností, regulace plevelů jsou herbicidy. Intenzivnější aplikace herbicidů vytváří nové podmínky pro růst, vývoj a rozmnožování plevelů. Tyto plevely musí vytvořit semena nebo plody v době mezi aplikacemi herbicidů. Nově vytvořená semena zůstávají na povrchu půdy a jsou vystavena působení meteorologických vlivů, mohou také sloužit jako potrava hmyzu a obratlovců. Pokud přežijí, jsou převážným zdrojem zaplevelení v následné pěstované plodině. Semena uložená v půdě nejsou vynášena do vrstvy, ze které jsou schopna klíčit, a proto jich většina zůstává v stavu dormance. Dalším zdrojem zaplevelení jsou semena (plody) přinášené větrem, podmínky nezpracované půdy jsou příznivé pro takto šířící se druhy rostlin (WINKLER, 2006).

Papaver rhoeas je obecně rozšířeným druhem, zejména v teplejším území. Má značnou konkurenční schopnost, zapleveluje především obilniny, řepku aj. Semena mají v půdě poměrně dlouhou životnost. Klíčivost si zachovávají zpravidla 5 let. Klíčí v jarním i podzimním období, vzchází z povrchu půdy (z hloubky do 1,5 cm), (DVOŘÁK, SMUTNÝ, 2003). Minimalizační technologie vlivem absence orby, nejsou schopny zanášet semena plevelů do větších hloubek, ze kterých už nejsou schopny klíčit. Je to možné vysvětlení výskytu *Papaver rhoeas* ve variantě minimalizačního zpracování půdy.

Medicago sativa v porostu pšenice ozimé byla ovlivněna minimalizační technologií zpracování půdy zřejmě proto, že zde chybí vliv orby na likvidaci předchozího porostu víceletých píceň. Tento problém lze eliminovat aplikací totálního herbicidu na porost víceletých píceň a až po uplynutí doby působení tohoto herbicidu použít minimalizační zpracování půdy.

6.3 Vliv ročníku (rok 2011, 2012) na zaplevelení pozemku pšenice ozimé po předplodinách vojtěšce seté a jeteli lučním.

Na ordinačním diagramu (Obr. 3) jsou znázorněny druhy plevelů, které byly prokazatelně ovlivněny danými roky, a to rokem 2011 a 2012 po obou předplodinách.

Ročníkem 2011 po předplodině jeteli lučním nebyl prokazatelně ovlivněn výskyt žádného konkrétního druhu plevelů. Po vojtěšce seté v roce 2011 byl prokazatelně ovlivněn výskyt plevelů: *Veronica polita*, *Stellaria media*, *Sinapis arvensis*, *Veronica persica*.

Ročník 2012 po předplodině jeteli lučním prokazatelně ovlivňoval výskyt plevelů *Lamium amplexicaule*. Ten samý rok u předplodiny vojtěšky seté se prokazatelně vyskytovaly tyto plevely: *Chenopodium album*, *Fallopia convolvulus*.

Výskyt druhu *Chenopodium album* byl pravděpodobně ovlivněn průběhem počasí začátku roku 2012, kdy holomrazy poničily porosty ozimých plodin a na holých místech se mohl konkurenčně prosadit právě tento druh plevelů.

7 ZÁVĚR

Z analýzy CCA vyplývá, že odlišné předplodiny mají prokazatelně vliv na rozdílné zaplevelení v plodině následující. V tomto pokuse byly předplodinami jetel luční a vojtěška setá, plodinou následující byla pšenice ozimá. Vyšší zaplevelení i vyšší druhová pestrost v ozimé pšenici byla zaznamenána po předplodině jeteli lučním.

Nejčastěji nalezený druh *Lamium amplexicaule* dle analýzy CCA byl ovlivněn jinými faktory než druhem předplodiny

Po předplodině jeteli lučním byl statisticky průkazně dokázán vyšší výskyt plevelů: *Cirsium arvense*, *Consolida orientalis*, *Convolvulus arvensis*, *Descurainia sophia*, *Galium aparine*, *Lactuca serriola*, *Lamium purpureum*, *Polygonum aviculare*, *Trifolium pratensis*.

Statisticky prokazatelný vyšší výskyt plevelů po předplodině vojtěšce seté byl u těchto plevelných druhů: *Medicago sativa*, *Stellaria media*, *Thlaspi arvense*, *Tripleurospermum inodorum* a *Veronica polita*, *Capsella bursa-pastoris*, *Fallopia convolvulus*.

Z výsledků vyplývá, že vyšší zaplevelení pozemku i vyšší druhové spektrum se nacházelo na variantě s minimalizačním zpracováním půdy.

Ve variantě s minimalizačním zpracováním půdy a předplodinou vojtěškou setou se v porostu pšenice ozimé vyskytovaly plevele: *Medicago sativa*, *Veronica polita*, *Capsella bursa-pastoris*. Po předplodině jeteli lučním a při minimalizačním zpracování půdy se vyskytoval druh *Papaver rhoeas*.

U konvenčního zpracování půdy, po předplodině vojtěšce seté prokazatelně vyskytovaly tyto druhy plevelů: *Chenopodium album*, *Thlaspi arvense*, *Viola arvensis*, *Stellaria media*, *Fallopia convolvulus*. Po předplodině jeteli lučním to byl druh *Lamium amplexicaule*.

Z výsledků testování LSD je zřejmé, že vliv ročníku (rok 2011, 2012) statisticky průkazně ovlivňoval počet jedinců i počet druhů plevelů nacházejících se v porostu pšenice ozimé. Dále byla statisticky vysoká průkaznost u vlivu ročníku prokázána pouze u výskytu průměrného počtu jedinců v ozimé pšenici. Statisticky vysoce průkazně vyšší byl počet druhů i počet jedinců na variantě s minimalizačním zpracováním půdy. Statisticky vysoká průkaznost byla potvrzena u vlivu předplodiny na

výskyt jednotlivých druhů plevelů, ale průměrnému počtu jedinců, nebyl statisticky dokázán vliv předplodiny.

Druhy *Cirsium arvense* a *Convolvulus arvensis*, mohou být problematické vzhledem k jejich vytrvalému charakteru a vegetativnímu rozmnožováním pomocí kořenových výběžků. Dále druh *Lactuca serriola* je potenciaálně nebezpečný, z důvodu rychlého šíření díky ochmýřeným nažkám z neudržovaných ploch v krajině. Značnou odolností vůči některým účinným herbicidním látkám se vykazuje druh *Papaver rhoeas*, což může komplikovat jeho likvidaci.

Možnosti regulace plevelů v porostech obilnin mohou být přímé a preventivní. Mezi preventivní opatření patří čistota osiva, včasné a správné setí, omezení šíření plevelů statkovými hnojivy, správná výživa porostu obilnin, vhodné sestavení osevního postupu.

Z agrotechnických opatření je to především předset'ová příprava půdy, převlačování porostů za vegetace, podmítka a podzimní orba.

Převlačováním porostu za vegetace se ničí především jednoleté plevele s mělkým kořenovým systémem a zároveň se podpoří odnožování porostu.

V současné době, především u minimalizačních technologií, se regulace plevelů neobejde bez herbicidní ochrany. Použití herbicidu musí být včasné a zvolený přípravek musí odpovídat aktuálnímu stavu zaplevelení porostu obilnin. Z tohoto důvodu je velmi důležité pravidelně vyhodnocovat zaplevelení pěstovaných plodin.

8 POUŽITÁ LITERATURA

BOOTH, B. D., MURPHY, S. D., SWANTON, C. J. (2003). *Weed ecology in natural and agricultural systems*. Wallingford: CABI Publishing, 303 s. ISBN 0-85199-528-4.

COBB, A., READE, J. P. H. (2010). *Herbicides and plant physiology*. 2. vyd. Oxford: Wiley-Blackwell, 286 s. ISBN 978-1-4051-2935-0.

Český statistický úřad (ČSÚ), (2012): *Plocha osevů*, [cit. 03.04.2013 21:30]. Dostupné na internetu: http://vdb.czso.cz/vdbvo/tabparam.jsp?voa=tabulka&cislatab=ZEM0020UU&&kapitola_id=11

DEYL, M., UŠÁK, O. (1964). *Plevele polí a zahrad*. 2.vyd. (v NČSAV 2.). Praha: Československá akademie věd, 387 s., 150 s. bar. obr. tb.

DVOŘÁK, J. (1982). *Zemědělské soustavy: vybrané kapitoly: polní plevele*. 1. vyd. Brno: Vysoká škola zemědělská, 59 s.

DVOŘÁK, J., KREJČÍŘ, J. (1982). Vliv osevních postupů a kultivace půdy na polní plevele, s. 41-54. In: KOHOUT, V., VACH, M. *Plevele v agrosystému: metody integrované ochrany: 4. ekologický seminář: sborník přednášek*. 1. vyd. Brno: Dům techniky ČSVTS, 151 s.

DVOŘÁK, J., REMEŠOVÁ, I. (2000). Polní plevele, s. 172-212. In: KOSTELANSKÝ, F. a kol. *Obecná produkce rostlinná*. 1. vyd. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, 212 s. ISBN 80-7157-245-4

DVOŘÁK, J., SMUTNÝ, V. (2003). *Herbologie : integrovaná ochrana proti polním plevelům*. 1. vyd. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, 184 s. ISBN 80-7157-732-4

DVOŘÁK, J., SMUTNÝ, V. (2011). *Vlivy osevních postupů a herbicidů na zaplevelení ornice semeny plevelů: The effects of crop rotation and herbicides on weed seed bank in*

the soil : monografie. 1. vyd. Brno: Mendelova univerzita v Brně, 120 s. ISBN 978-80-7375-504-1.

FAMĚRA, O. (1993). *Základy pěstování ozimé pšenice*. 1. vyd. Praha: Institut výchovy a vzdělávání Ministerstva zemědělství ČR, 51 s. ISBN 80-7105-045-8.

GILL, K. S., ARSHAD, M. A., (1995). Weed flora in the early growth period of spring crops under conventional, reduced, and zero tillage systems on a clay soil in northern Alberta, Canada. *Soil and Tillage Research*, 33: 1, 65-79; 20 ref

HRON, F., KOHOUT, V. (1986). *Polní plevel- část obecná*. Uč. Text VŠE Praha, MON, 168s.

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

HRON, F., VODÁK, A. (1959). *Polní plevel a boj proti nim*. Praha.

HŮLA, J., PROCHÁZKOVÁ, B. a kol. (2002). *Vliv minimalizačních a půdoochranných technologií na plodiny, půdní prostředí a ekonomiku*. Praha: Ústav zemědělských a potravinářských informací, 103 s. Zemědělské informace. ISBN 80-7271-106-7.

JURSÍK, M. (2011). *Plevel: biologie a regulace*. Vyd. 1. České Budějovice: Kurent, 232 s. ISBN 978-80-87111-27-7.

KOHOUT, V. (1997). *Plevel polí a zahrad*. Praha: Agrospoj, 1997. 235 s.

KOHOUT, V., MENTBERGER, J. (1992). *Hubíme plevel: regulace přemnožených rostlin v přírodě*. 1. vyd. Praha: AZ servis, 125 s. ISBN 80-900998-5-8.

KOSTELANSKÝ, F. a kol. (2000). *Obecná produkce rostlinná*. 1. vyd. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, 2000. 212 s. ISBN 80-7157-245-4

KŘEN, J., VALTÝNIOVÁ, S. (2008). Czech Agriculture In The Period Of Transformation. In: *Acta Agrophysica*, 11(1), s. 101-116.

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

KVĚCH, O. (1985). *Osevní postupy*. 1. vyd. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 203 s.

LANÁK, J. (1964). *Boj proti chorobám, škůdcům a plevelům*. 1. vyd. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 111 s.

LESÁK, J. (1982). Plevelle ve víceletých pícninách, s. 127-131. In: KOHOUT, V., VACH, M. *Plevelle v agrosystému: metody integrované ochrany: 4. ekologický seminář: sborník přednášek*. 1. vyd. Brno: Dům techniky ČSVTS, 151 s.

MAJERÍKOVÁ, J., ŠIMON, J. (1982). Výskyt plevelů v porostech hlavních obilnin v osevních postupech a různou intenzitou zpracování půdy, hnojením dusíkem a výsevkem, s. 116-121. In: KOHOUT, V., VACH, M. *Plevelle v agrosystému: metody integrované ochrany: 4. ekologický seminář: sborník přednášek*. 1. vyd. Brno: Dům techniky ČSVTS, 151 s.

MCCLOSKEY, M. C., FIRBANK, L. G., WATKINSON, A. R., WEBB, D. J. (1998). Interactions between weeds of winter wheat under different fertilizer, cultivation and weed management treatments. *Weed Research Oxford*, 38: 1, 11-24; 29 ref.

MIKULKA, J., KNEIFELOVÁ M. (2005). *Plevelné rostliny*. 2., kompletně přeprac. vyd. Praha: Profi Press, 148 s. ISBN 80-86726-02-9.

PETŘÍČKOVÁ, N., MÁLEK, J. (2000). Střídání plodin – osevní postupy, s. 126-171. In: KOSTELANSKÝ, F. a kol. *Obecná produkce rostlinná*. 1. vyd. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, 212 s. ISBN 80-7157-245-4

PROCHÁZKOVÁ, B. a kol. (2011). *Význam a možnosti optimalizace struktury a střídání plodin v systémech hospodaření na půdě: uplatněná certifikovaná metodika*. V Brně: Mendelova univerzita, 46 s. ISBN 978-80-7375-525-6.

PYŠEK, P., TICHÝ, L., (2001). *Rostlinné invaze*. 1. vyd. Brno: Rezekvítek, 40 s. ISBN 80-902954-4-4.

SATORRE, E. H., SLAFER, G. A. (1990). *Wheat: Ecology and Physiology of Yield Determination*. New York: Food Products Press, 20 s. ISBN 1-56022-875-X.

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.

TUESCA, D., PURICELLI, E. PAPA, J., C. (2001): A long-term study of weed flora shifts in different tillage systems. *Weed Research*, 41, p. 369 – 382.

VYHLÁŠKA č. 369/2009 Sb. ze dne 20. října 2009 o *podrobnostech uvádění osiva a sadby pěstovaných rostlin do oběhu* [cit. 10.04.2013 13:45]. Dostupné na internetu: [http://osivo-sadba.cz/wp-content/uploads/Uvadeni osiva a sadby do obehu.pdf](http://osivo-sadba.cz/wp-content/uploads/Uvadeni_osiva_a_sadby_do_obehu.pdf)

WINKLER, J. (2006): Vliv různých postupů zpracování půdy na aktuální zaplevelení, *Disertační práce, Mendelu v Brně*, s. 178.

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

ZIMOLKA, J. a kol. (2005). *Pšenice: Pěstování, hodnocení a užití zrna*. 1. Vyd. Praha: Profi Press, 179 s. ISBN 80-86726-09-6.

9 SEZNAM PŘÍLOH

Seznam obrázků:

Obr. 1: Zaplevelení porostu pšenice ozimé po předplodině vojtěšce seté v roce 2011.

Obr. 2: Zaplevelení porostu pšenice ozimé po předplodině vojtěšce seté v roce 2012.

Obr. 3: Zaplevelení porostu pšenice ozimé po předplodině jeteli lučním v roce 2011.

Obr. 4: Zaplevelení porostu pšenice ozimé po předplodině jeteli lučním v roce 2012.

Obr. 5: Procenticky vyjádřené nejvyšší zastoupení plevelů v porostu pšenice ozimé po předplodině vojtěšce seté při tradičním zpracování půdy v roce 2011.

Obr. 6: Procenticky vyjádřené nejvyšší zastoupení plevelů v porostu pšenice ozimé po předplodině vojtěšce seté při minimalizačním zpracování půdy v roce 2011.

Obr. 7: Procenticky vyjádřené nejvyšší zastoupení plevelů v porostu pšenice ozimé po předplodině jeteli lučním při tradičním zpracování půdy v roce 2011.

Obr. 8: Procenticky vyjádřené nejvyšší zastoupení plevelů v porostu pšenice ozimé po předplodině jeteli lučním při minimalizačním zpracování půdy v roce 2011.

Obr.9 : Procenticky vyjádřené nejvyšší zastoupení plevelů v porostu pšenice ozimé po předplodině vojtěšce seté při tradičním zpracování půdy v roce 2012.

Obr.10 : Procenticky vyjádřené nejvyšší zastoupení plevelů v porostu pšenice ozimé po předplodině vojtěšce seté při minimalizačním zpracování půdy v roce 2012.

Obr. 11: Procenticky vyjádřené nejvyšší zastoupení plevelů v porostu pšenice ozimé po předplodině jeteli lučním při tradičním zpracování půdy v roce 2012.

Obr. 12: Procenticky vyjádřené nejvyšší zastoupení plevelů v porostu pšenice ozimé po předplodině jeteli lučním při minimalizačním zpracování půdy v roce 2012.

Obr. 13: Pokusná stanice v Žabčicích.

Obr. 14: *Viola arvensis* v porostu pšenici ozimé.

Obr. 15: *Galium aparine* v porostu pšenice ozimé.

Obr. 16: Lamium purpureum v porostu pšenice ozimé.

Obr. 17: Stellaria media v porostu pšenice ozimé.

Obr. 18: Lamium amplexicaule v porostu pšenice ozimé.