



**Zhodnocení výskytu polních plevelů ve vybraných
plodinách**

Diplomová práce

Vedoucí práce:
Ing. Jan Winkler, Ph.D.

Vypracoval:
Bc. Vladimír Daňhel



ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Zpracovatel : **Bc. Vladimír Daňhel**
Studijní program: Fytotechnika
Obor: Fytotechnika
Název tématu: **Zhodnocení výskytu polních plevelů ve vybraných plodinách**
Rozsah práce: 60 – 70 stran textu, 5 – 10 stran příloh

Zásady pro vypracování:

1. Prostudujte odbornou literaturu k zadané problematice výskytu polních plevelů
2. Seznamte se s technologií pěstování vybraných polních plodin včetně regulace plevelů
3. Prohlubte znalosti v identifikaci plevelů v různých růstových fázích
4. Vyhodnoťte zaplevelení plodin v určených termínech dle dohodnuté metodiky
5. Zpracujte získané výsledky matematicko-statistickými metodami a vyhodnoťte četnost výskytu plevelů v jednotlivých plodinách
6. Vytvořte skupiny druhů plevelů podle jejich četnosti výskytu, navrhněte zefektivnění jejich regulace a formulujte závěry
7. Vypracujte diplomovou práci dle pokynů

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem práci: Zhodnocení výskytu polních plevelů ve vybraných plodinách vypracoval samostatně a veškeré použité prameny a informace uvádím v seznamu použité literatury. Souhlasím, aby moje práce byla zveřejněna v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách ve znění pozdějších předpisů a v souladu s platnou *Směrnicí o zveřejňování vysokoškolských závěrečných prací*.

Jsem si vědom, že se na moji práci vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., autorský zákon, a že Mendelova univerzita v Brně má právo na uzavření licenční smlouvy a užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona.

Dále se zavazuji, že před sepsáním licenční smlouvy o využití díla jinou osobou (subjektem) si vyžádám písemné stanovisko univerzity, že předmětná licenční smlouva není v rozporu s oprávněnými zájmy univerzity, a zavazuji se uhradit případný příspěvek na úhradu nákladů spojených se vznikem díla, a to až do jejich skutečné výše.

V Brně dne:.....

.....
podpis

PODĚKOVÁNÍ

Chtěl bych poděkovat vedoucímu své diplomové práce Ing. Janu Winklerovi, Ph.D. za ochotu, odborné rady a připomínky při zpracování této diplomové práce. Dále bych chtěl poděkovat Zemědělskému družstvu Pluhův Žďár za umožnění provedení měření na jejich pozemcích a také hlavnímu agronomovi podniku Vladimíru Daňhelovi za poskytnutí informací o rostlinné výrobě podniku.

ABSTRAKT

Cílem této diplomové práce bylo vyhodnotit zaplevelení vybraných plodin, porovnat zaplevelení jednotlivých plodin mezi sebou a zhodnotit použité regulační zásahy, popřípadě navrhnout jiná řešení regulace. Hodnocení probíhalo v ozimé řepce olejné, pšenici ozimé a ječmenu jarním. V řepce byly zjištěny violka rolní, pšenice ozimá, penízek rolní, merlík bílý, kakost maličký, pohanka svlačcovitá, ptačinec prostřední, hluchavka nachová, kokoška pastuší tobolka, rozrazil perský, heřmánkovec nevonný a pcháč oset. V pšenici ozimé se vyskytovaly violka rolní, rozrazil perský, řepka olejná, hluchavka nachová, svízel přítula, kakost maličký, kokoška pastuší tobolka, penízek rolní, merlík bílý, ptačinec prostřední, heřmánek pravý a pcháč oset. V ječmenu jarním se nacházely violka rolní, ředkev ohnice, hluchavka nachová, rozrazil perský, penízek rolní, pohanka svlačcovitá, rdesno ptačí, konopice polní, merlík bílý, svízel přítula, kakost maličký a heřmánek pravý. Zaplevelení bylo zpracováno kanonickou korespondenční analýzou (CCA). Na závěr bylo navrženo použití metod pro regulaci plevelů.

Klíčová slova: ozimá řepka olejná, pšenice ozimá, ječmen jarní, plevel, herbicid

ABSTRACT

The aim of this thesis was to evaluate weed infestation of chosen crops, to compare weed infestation among each crop and evaluate used regulation interventions, eventually to suggest another solution. Evaluation was made in winter oilseed rape, winter wheat and in spring barley. In the winter oilseed rape were found *Viola arvensis*, *Triticum aestivum*, *Thlaspi arvense*, *Chenopodium album*, *Geranium pusillum*, *Fallopia convolvulus*, *Stellaria media*, *Lamium purpureum*, *Capsella bursa-pastoris*, *Veronica persica*, *Tripleurospermum inodorum* and *Cirsium arvense*. In winter wheat were *Viola arvensis*, *Veronica persica*, *Brassica napus* ssp. *napus*, *Lamium purpureum*, *Galium aparine*, *Geranium pusillum*, *Capsella bursa-pastoris*, *Thlaspi arvense*, *Chenopodium album*, *Stellaria media*, *Matricaria recutita* and *Cirsium arvense*. In spring barley were *Viola arvensis*, *Raphanus raphanistrum*, *Lamium purpureum*, *Veronica persica*, *Thlaspi arvense*, *Fallopia convolvulus*, *Polygonum aviculare*, *Galeopsis tetrahit*, *Chenopodium album*, *Galium aparine*, *Geranium pusillum*, and *Matricaria recutita*. Weed infestation was processed by canonical correspondent analysis (CCA). Finally it was suggested to use different methods for weed regulation.

Keywords: winter oilseed rape, winter wheat, spring barley, weed, herbicide

OBSAH

1	ÚVOD	8
2	CÍL PRÁCE	10
3	LITERÁRNÍ PŘEHLED	11
3.1	Původ plevelných rostlin	11
3.2	Klasifikace plevelů	13
3.2.1	Plevele jednoleté	13
3.2.1.1	Efemérní plevele	13
3.2.1.2	Časně jarní plevele	14
3.2.1.3	Pozdně jarní plevele	14
3.2.1.4	Ozimé plevele	14
3.2.2	Plevele dvouleté až víceleté rozmnožující se převážně generativně	15
3.2.3	Plevele vytrvalé rozmnožující se převážně vegetativně	15
3.2.3.1	Plevele mělčeji kořenící	16
3.2.3.2	Plevele hlouběji kořenící	17
3.2.4	Plevele poloparazitické a parazitické	18
3.2.5	Dělení plevelů dle taxonomického zařazení	19
3.3	Rozmnožování plevelů	19
3.3.1	Generativní rozmnožování	19
3.3.2	Vegetativní rozmnožování	20
3.4	Způsoby rozšiřování plevelů	21
3.4.1	Autochorie	21
3.4.2	Anemochorie	22
3.4.3	Hydrochorie	22
3.4.4	Zoochorie	23
3.4.5	Antropochorie	23
3.5	Význam polních plevelů	24
3.5.1	Užitečnost plevelů	24
3.5.2	Přímá škodlivost	25
3.5.3	Nepřímá škodlivost	26
3.5.4	Kategorizace škodlivosti plevelů	27
3.6	Regulace plevelů v ozimé řepce	28
3.7	Regulace plevelů v pšenici ozimé	31
3.8	Regulace plevelů v ječmenu jarním	33
4	MATERIÁL A METODIKA PRÁCE	35
4.1	Charakteristika zájmového území	35
4.1.1	Pozemek Příhony	37
4.1.2	Pozemek Padělka	38
4.1.3	Pozemek Pod Strážky	38
4.1.4	Pozemek Za Kohoutovi	39
4.2	Charakteristika aplikovaných herbicidů	40
4.2.1	Maxraptor	40
4.2.2	Agil 100 EC	41
4.2.3	Isoproturon 500	42
4.2.4	Biplay SX	43
4.2.5	Starane 250 EC	44
4.3	Stanovení a vyhodnocení zaplevelení	45
5	VÝSLEDKY	47

5.1	Přehled vyskytujících se druhů plevelů a zařazení do čeledi.....	47
5.2	Vyhodnocení aktuálního zaplevelení.....	48
5.3	Statistické zpracování výsledků.....	60
5.3.1	Statistické hodnocení zaplevelení z let 2012, 2014 a vlivu plodin.....	60
5.3.2	Statistické hodnocení zaplevelení roku 2014, vlivu vybraných plodin a termínu hodnocení.....	62
5.3.3	Statistické hodnocení zaplevelení v pšenici ozimé a vlivu termínu hodnocení... ..	64
6	DISKUSE.....	66
6.1	Diskuse ke zjištěným plevelům a chemické ochraně v porostu ozimé řepky olejné.....	66
6.2	Diskuse ke zjištěným plevelům a chemické ochraně v porostech pšenice ozimé na podzim	68
6.3	Diskuse ke zjištěným plevelům a chemické ochraně v porostech pšenice ozimé na jaře	71
6.4	Diskuse ke zjištěným plevelům a chemické ochraně v porostech ječmene jarního.....	74
7	ZÁVĚR	77
8	POUŽITÁ LITERATURA	79
9	SEZNAM TABULEK	86
10	SEZNAM PŘÍLOH.....	89

1 ÚVOD

Problematika plevelů je v zájmu mnoha pracovníků rostlinné výroby na celém světě. V druhé polovině 20. století proto vznikla samostatná vědní disciplína, která shromažďuje poznatky o plevelech a možnostech řešení jejich výskytu. Tuto disciplínu nazýváme herbologie. Na obhospodařovaných plochách nacházíme rostliny, které svou přítomností a životními projevy ztěžují nejen samotnou práci na stanovišti, ale také snižují výkonnost pěstovaných rostlin. Tyto rostliny se souborně a dlouhodobě označují jako plevelné rostliny (Dvořák, Smutný, 2008).

Do plevelných společenstev řadíme také pojem „zaplevelující rostliny“. Ty zemědělci řadí sice mezi kulturní druhy a běžně se pěstují na polích, ale nacházejí se v nevhodnou dobu na nesprávném místě (Hron, Vodák, 1959).

Zaplevelující rostliny se na pozemek dostanou nejčastěji při sklizni a to především z důvodů nekvalitní likvidace předplodiny a sklizňových ztrát, které jsou způsobeny nesprávným seřízením sklizňové techniky nebo nesprávným termínem sklizně, např. při přezrání plodiny. V této skupině je nejčastější zaplevelení ozimými obilninami a ozimou řepkou olejnou. (Dvořák, Smutný, 2008).

Freitag, Klaaßen (2004) uvádí, že na obhospodařovaných pozemcích se vyskytuje kolem 300 druhů jednoděložných a dvouděložných plevelů. Mnoho těchto plevelných druhů se vyskytuje pouze krajově a v malé početnosti, takže nejsou konkurenty pěstovaných plodin. Mnohem větší hospodářský význam pro pěstitele má přibližně 60 až 80 druhů. Většinou se jedná o dvouděložné plevele, které dokážou rychle reagovat na změnu podmínek hospodaření. V praxi se ještě setkáváme přibližně s 20 druhy plevelných trav, které jsou silně rozšířené.

Kohout (1993) uvádí, že plevele každoročně způsobují více než 10 % ztrát výnosech plodin a jejich regulace vyžaduje značné náklady (ruční práce, práce mechanismů, herbicidy atd.). Také uvádí, že celkové náklady na herbicidy představují na celém světě přes 60 % všech nákladů na pesticidy.

Používání pesticidů má i své stinné stránky. Nové moderní herbicidy nahradily lidskou práci jako jednoduchý nástroj pro redukci plevelů a to významným způsobem přispělo k produktivitě rostlinné produkce. I přesto se u řady druhů plevelů objevují rezistentní populace (Powles, 2010).

Rezistence některých druhů plevelů znamená absolutní toleranci plevelů proti takové dávce herbicidu, která by daný druh normálně zahubila. V praxi bývá rezistence

plevelů vůči herbicidům vyvolávána dlouhodobým působením herbicidních látek. Vlivem soustavného používání herbicidů se postupně vytvořila rezistence (ta je však u hub a hmyzu větší, než u plevelů), (Mikulka, Chodová, 2002).

Předmětem této diplomové práce bylo vyhodnotit aktuální zaplevelení v zemědělském podniku na vybraných pozemcích v porostech pšenice ozimé, řepky olejné a ječmene jarního, protože zaplevelování pěstovaných plodin je problémem rostlinné výroby na celém světě. Můžeme tedy konstatovat, že plevele jsou velmi významným faktorem, který je potřeba eliminovat, aby nedocházelo k příliš velkým ztrátám, ale zároveň se musí zemědělec snažit, aby regulační zásahy vůči plevelům byly ekonomicky rentabilní a šetrné k životnímu prostředí.

2 CÍL PRÁCE

- Vyhodnotit aktuální zaplevelení ve vybraných plodinách v provozních podmínkách
- Stanovit rozdíly v aktuálním zaplevelení ozimé pšenice, ozimé řepky olejné a ječmene jarního
- Zjistit rozdíly v zaplevelení ozimů v podzimním a jarním období
- Vyhodnotit a navrhnout zefektivnění regulace plevelů na sledovaných pozemcích

3 LITERÁRNÍ PŘEHLED

3.1 Původ plevelných rostlin

Místa, která vyhovují nárokům na život plevelných druhů, se vyskytovala v panenské přírodě jen zřídka a jejich trvání nemělo dlouhého trvání. Mluvíme o místech, kde vysychaly náplavy vodních toků nebo kde docházelo k sesuvům půdy, či místech, kde se vyskytovala zvířecí doupata. Na těchto místech vzniklo výchozí, tj. iniciální stadium fytocenózy, které mělo krátké trvání a to na malých plochách. Sukcesí druhů přechází až do stadia tzv. klimaxu (klimaxového stadia). Klimax je relativně stálé stadium, kde druhové složení a jeho kvantitativní zastoupení je přímo úměrné k ekologickým podmínkám stanoviště. Vznik polního hospodaření na velkých plochách umožnil vytvoření podmínek pro vznik nechtěného rostlinného společenství. Vznikl tak nový typ rostlinného společenství na orné půdě, tzv. agrofytocenóza, kterou můžeme definovat jako iniciální stadium fytocenózy udržované agrotechnikou (Hron, 1969, Hron, 1982).

Deyl (1964) uvádí, že jak se postupem času při využití různé techniky měnil způsob obhospodařování půdy, tak pokud chtěly plevele přežít, musely na to reagovat. Člověk se snažil půdu co nejlépe připravit pro plodinu a různými zásahy ji udržet bez plevelů, ať už se jednalo o orbu po sklizni plodiny nebo proorávání, plečkování či jiné podobné operace. Plevely se musely těmto podmínkám přizpůsobit, aby měly šanci na přežití. Mezi hlavní způsoby přizpůsobení lze zařadit postupné klíčení semen plevelů, aby se tak alespoň některá semena vyhnula nepříznivým podmínkám. Dalším způsobem přizpůsobení je produkce velkého množství semen a různé způsoby jejich rozšiřování, nebo vytváření mohutných kořenů a oddenků a rozmnožování jejich pomocí.

V průběhu času docházelo ve spektru plevelných rostlin na orné půdě k velkým změnám. Hovoříme o změnách jak kvantitativních, tak i kvalitativních. Zemědělská půda je ovlivňována jak činností člověka, tak i klimatickými změnami. Některým druhům plevelů nové podmínky vyhovují a začínají se rozšiřovat. Tyto druhy postupně vytlačí druhy, které jsou méně přizpůsobivé a stanou se druhy ustupujícími. Jedná se o přirozený vývoj rostlin a krajiny, a proto nemůžeme tuto expanzi rostlin považovat za nežádoucí. Orná půda byla v minulosti vystavena expanzím ruderálních druhů, ale také invazím cizích druhů. Tento proces je trvalý a bude probíhat stále, dokud bude člověk obhospodařovat zemědělskou půdu (Mikulka, Kneifelová et al., 2005).

V plevelných společenstvech na našich obdělávaných pozemcích se nacházejí druhy s různou dobou výskytu a různého původu. Největší skupinu v zastoupení v plevelných společenstvech tvoří původní plevelné druhy, tzv. apofyty, nebo také někdy označované jako idiochorofyty. Do této skupiny řadíme např. merlík bílý, pýr plazivý, podběl lékařský, svízel přítulu či rdesno blešník. Plevely, které byly od počátku zemědělství až do konce středověku do střední Evropy zavlečeny, nazýváme archeofyty. Do této skupiny řadíme např. oves hluchý, mák vlčí, mák pochybný, hořčici polní, či kokošku pastuší tobolku. Tyto druhy se staly nedílnou součástí našeho plevelného spektra. Dnes však některé dříve běžné archeofytické druhy, jako např. hlaváček letní a koukol polní, ustoupily. V novověku se díky rozvoji dopravy a obchodu do Evropy dostaly a zdomácněly druhy z Ameriky a Asie. Tyto druhy nazýváme neofyty, nebo také označované jako neoadventivy. Do této skupiny řadíme např. laskavec ohnutý, pět'our maloúborný a srstnatý, turanku kanadskou (Soukup, 2001, Pyšek, Tichý, 2001).

Dvořák, Smutný (2008) píše, že nepůvodní rostliny můžeme dále dělit dle způsobu zavlečení. Tedy zda zavlečený bylo úmyslné nebo neúmyslné. Dále je můžeme rozdělit dle míry jejich zdomácnění. V tomto případě mluvíme, zda druhy mohou být součástí nejen synantropní, ale i polopřirozené vegetace.

Mikulka, Kneifelová et al. (2005) uvádějí, že ne všechny rostliny, které se v průběhu času k nám zavlekly, jsou v našich podmínkách schopny trvale růst. Dále píšou, že pouze asi 2-3 % zavlečených rostlin jsou schopny se na novém území šířit a obsadit i přirozená stanoviště. Na naše území bylo a je zavlekáno obrovské množství rostlin, ale jen malý zlomek rostlin se však uchytí.

Snížená diverzita plevelů v rámci zemědělských podniků je výsledkem vysoké specializace jen na určité plodiny. Plevely jsou vysoce adaptabilní, dokladem toho jsou lokálně diferencované rasy plevelů. Rostoucím problémem je herbicidní rezistence plevelů, která indikuje, že jsou schopny se adaptovat různým praktikám řízení ochrany proti zaplevelení. V principu se plevely dokáží adaptovat i ekologickým způsobům ochrany. Nicméně adaptace na ekologická opatření jsou méně závažná jako ta na herbicidní ošetření (Liebman, Mohler, Staver, 2001).

3.2 Klasifikace plevelů

Plevelné druhy můžeme rozdělit podle mnoha kritérií. Například podle výskytu na lokalitách, pak hovoříme o plevelech polních, lučních, lesních, vodních, nebo podle výskytu v plodinách, v tomto případě mluvíme o plevelech obilnin, okopanin, luskovin, píceň apod., nebo dle vazby na substrát či stupně škodlivosti. Plevelé dle stupně škodlivosti se rozdělují na plevele velmi nebezpečné, plevele příležitostné a na plevele méně významné. Ze zemědělského pohledu je však nejvhodnější rozdělovat plevele podle biologických vlastností jako je délka života rostlin, způsob rozmnožování, rozšiřování diaspor, doba klíčení a vzcházení rostlin, hloubka zakořenění apod. (Mikulka, 2014).

3.2.1 Plevelé jednoleté

Do této skupiny řadíme převážnou většinu plevelů. Životní cyklus těchto plevelů, tj. od vyklíčení semene po tvorbu vlastních semen či plodů, proběhne do jednoho roku nebo za jedno vegetační období. Pak rostliny odumírají. Většina těchto druhů umírá při prvních mrazících, výjimku však tvoří druhy efemérní a ozimé. Rostliny se rozmnožují pouze semeny. Někteří autoři rozdělují tuto skupinu plevelů podle období klíčení do sedmi kategorií a to na plevele klíčící brzy na jaře, plevele klíčící na jaře, plevele klíčící pozdě na jaře, plevele klíčící na podzim či na jaře, plevele klíčící během roku, plevele klíčící na podzim a do poslední kategorie se řadí plevele klíčící v zimě. Však mnohem jednodušší a více přehlednější je rozdělení do čtyř kategorií a to na plevele efemérní, plevele časně jarní, plevele pozdně jarní a plevele ozimé (Mikulka, Kneifelová et al., 2005).

3.2.1.1 *Efemérní plevele*

Tyto plevele jsou charakteristické velmi krátkou vegetační dobou. Dokážou vzcházet na podzim, během zimy či velmi časně na jaře, kdy využívají vlhkosti půdy a prosvětlení porostu ke svému růstu. Růst i vývoj rostlin je zpravidla ukončen na jaře. Mluvíme o drobných a méně nebezpečných druzích jako je např. rozrazil břečťanolistý nebo osívka jarní (Mikulka et al., 1999).

Mikulka (2014) dodává, že efemérní plevele zaplevelují hlavně ozimé plodiny a víceleté pícniny a spíše využívají špatně zapojené porosty a porosty prořídle.

3.2.1.2 Časně jarní plevel

Tuto skupinu plevelů můžeme spatřovat na obhospodařovaných plochách již velmi brzy na jaře. Klíčení probíhá v teplotách mírně nad 0 °C, ale mají schopnost vzcházet i později, prakticky během celé vegetační doby. Nachází se převážně v jarních plodinách, a to především v obilninách, ale také je můžeme spatřit v okopaninách a zeleninách. Tyto plevely jsou ničeny již předseťovou přípravou půdy, vláčením či plečkováním v průběhu vegetace. Rostliny těchto druhů odumírají nejpozději před zimou. Řadíme sem např. drchničku rolní, opletku obecnou nebo koleneček rolní (Mikulka, Kneifelová et al., 2005).

3.2.1.3 Pozdně jarní plevel

Do této skupiny plevelů řadíme teplomilnější druhy, které začínají vzcházet při vyšších teplotách půdy a to kolem 10 °C. Ve velké míře tedy vzchází koncem dubna a začátkem května, ale některé druhy, které do této skupiny patří, mohou vzcházet i dříve. Vzcházejí i později v průběhu celé vegetace. Mívají pomalejší počáteční vývoj a jsou citlivé na zastínění. Jedná se o typické plevely později zakládáných porostů širokořádkových plodin. Můžeme je ale i spatřit v prořídých porostech časněji setých jařin. Tyto druhy mohou vytvářet mohutné rostliny s velmi bohatou produkcí semen. Mluvíme řádově o desetitisících až statisících semen, která mají středně dlouhou až dlouhou dobu dormance a vytvářejí tak bohatou půdní zásobu. Jsou velmi citlivé na mraz a běžnou zimu nejsou schopny přežít. Řadíme sem např. merlík bílý, merlík zvrhlý, laskavec srstnatý, rdesno blešník, ježatku kuří nohu, pětour maloubořný a další (Jursík et al., 2011).

3.2.1.4 Ozimé (přezimující) plevel

Ozimé (přezimující) plevely jsou z pohledu fyziologie velmi zajímavou a variabilní skupinou. Jedná se o plevely, které mají schopnost přežít zimu v jakémkoli stadiu, ve kterém je zima zastihla. Také sem patří plevely, které musí projít obdobím nízkých teplot v zimě, aby mohly založit květy, a tak se generativně rozmnožit. Teplotní rozmezí pro klíčení je u některých druhů velmi široké. Rostliny, které vzejdou brzy na jaře, kvetou a odumřou v daném vegetačním období. Pokud vzejdou později na jaře nebo v létě, tak neukončí vegetaci s nástupem zimy, ale přezimují a na jaře pokračují ve

vývoji. U druhů, u kterých je klíčení a vzházení koncentrováno na podzim, tak přezimují masově. Toto je charakteristické zejména pro plevelné trávy z této skupiny. Pro schopnost přežít nízké teploty v libovolné fázi růstu je výstižnější označení této skupiny jako „přezimující plevele“ (Dvořák, Smutný, 2008).

V této skupině bývají některé druhy označovány jako jednoleté i jako dvouleté (Dostál, 1989).

Kazda et al. (2010) uvádí, že díky své schopnosti vzházet i v jarních měsících, vykvést a vytvořit plody, mohou zaplevelovat většinu dnes pěstovaných plodin. Zařazují sem např. chundelku metlici, chrpu polní, kokošku pastuší tobolku, úhorník mnohodílný, heřmánkovec nevonný nebo hluchavku objímavou.

3.2.2 Plevelé dvouleté až víceleté rozmnožující se převážně generativně

Kvůli svému životnímu cyklu se nejedná o typické plevele jednoletých kultur. V prvním roce svého života vytvářejí obvykle listovou růžici a až ve druhém roce kvetou a produkují semena či plody. Typicky dvouleté druhy následně odumírají, však víceleté druhy přežívají na stanovišti ještě několik let. Tyto druhy ale postrádají schopnost intenzivnějšího vegetativního šíření a rozmnožují se generativně. S těmito druhy se setkáváme především ve víceletých plodinách a trvalých kulturách, dále pak jsou velmi intenzivně rozšířeny v trvalých travních porostech a na půdě ponechané ladem. Mezi dvouleté druhy řadíme mrkev obecnou, škardu dvouletou. Některé druhy se chovají jako dvouleté, ale také jako ozimé. Mluvíme např. o locice kompasové, bolehlavu plamatém. Tyto druhy mohou někdy vzejít a kvést v jednom roce. K víceletým druhům řadíme pampelišku, širokolisté šťovíky, např. tupolistý, kadeřavý, alpský, dále pak pelyněk černobýl, jitrocele – kopinatý, prostřední, menší, nebo kostival lékařský, sedmikrásku chudobku a další (Jursík et al., 2011).

3.2.3 Plevelé vytrvalé rozmnožující se převážně vegetativně

Rostliny z této skupiny se rozmnožují převážně pomocí vegetativních orgánů. Šíří se a rozrůstají do okolí mateřské rostliny a po pozemku. Mají však schopnost se nejen rozmnožovat vegetativně, ale také i generativně. Podle podmínek na stanovišti však jeden způsob převládá. Na orné půdě se zpravidla rozmnožují vegetativně, na ulehých a

neobhospodařovaných stanovištích převládá rozmnožování generativní. Kořenový systém některých těchto druhů zasahuje do velkých hloubek (Mikulka, 2014).

Mikulka, Kneifelová et al. (2005) uvádí, že tyto rostliny zakořeňují do různých hloubek a že tuto vlastnost musíme zohlednit při následné regulaci. Dále tyto plevele rozdělují na plevele mělčeji kořenící a plevele hlouběji kořenící. První zmiňovanou skupinu rozdělují na plevele s plazivými kořenícími lodyhami – šlahouny, plevele s tuhými pevnými oddenky, plevele s měkkými křehkými oddenky, plevele s cibulemi a plevele s hlízami. Druhou skupinu rozdělují na bylinné plevele s oddenky, bylinné plevele s kořenovými výběžky a dřevinné plevele s kořenovými výběžky.

3.2.3.1 Plevle mělčeji kořenící

Jursík et al. (2011) píše, že orgány vegetativního rozmnožování těchto druhů se nacházejí přímo na povrchu půdy, nebo prorůstají do menších hloubek. Největší podíl kořenového systému či systému oddenků se nachází v orniční vrstvě a je možné je účinně regulovat kulturními zásahy při zpracování půdy.

První skupinou jsou plevele s plazivými kořenícími lodyhami, tzv. šlahouny. Rostliny vytvářejí plazivé článkované lodyhy, které se rozrůstají na všechny strany od mateřské rostliny. Na uzlinách těchto se tvoří kořenové a stonkové pupeny, které zakořeňují a tvoří nové listové růžice. Do této skupiny řadíme např. pryskyřník plazivý, mochnu husí, popenec obecný (Kazda et al., 2010).

Druhou skupinou jsou plevele s pevnými a tuhými oddenky. Rostliny disponují vegetativními orgány, které jsou článkované, pevné a tuhé oddenky. Ty jsou vodorovně nebo šikmo uloženy v ornici. Na uzlinách článkovaného oddenku se kromě kořenových pupenů nachází také pupen stonkový. Vrcholový pupen je kryt šupinou a slouží k pronikání utuženou půdou, ale i tvrdými bariérami, např. dřevem, brambory apod. Při zpracování půdy dochází k rozrušování oddenků na menší části a každá část obsahující uzlinu je schopná za vlhka vyrašit a vznikne tak nová rostlina. Části oddenků, které se vytáhnou na půdu, za sucha odumírají. Zařazujeme sem např. pýr plazivý, troskut prstnatý nebo psineček výběžkatý (Mikulka, Kneifelová et al., 2005).

Třetí skupinou jsou plevele s měkkými a křehkými výběžky. Jedná se spíše o méně významnou skupinu plevelů. Tato skupina obsahuje druhy s dužnatými, křehkými výběžky, které se snadnou lámou a jsou pak roznášeny na další místa na pozemku.

Vyskytují se především na zamokřených místech. Patří sem např. máta rolní a čistec bahenní (Jursík et al., 2011).

Čtvrtou skupinou jsou plevelé vytvářející cibule. U nás se v nejteplejších oblastech republiky vyskytuje česnek viniční. Vytváří květní a podzemní cibule, kterými se vegetativně rozmnožuje. Množství vytvořených cibulí není však vysoké, ale cibule dokáží setrvat na stanovišti dlouhou dobu (Mikulka, 2014).

Poslední, pátou, skupinou plevelů mělčeji kořenících jsou plevelé s hlízami. Rostliny vytváří na oddencích ztlustlé hlízy, které se nachází v různých hloubkách půdy. Hlízy shromažďují zásobní látky a umožňují tak rostlině přečkat nepříznivé podmínky na lokalitě. Tvorba a množství látek v hlízách je pro každý druh specifická. Však tvorba hlízek se za vlhka zvyšuje. Při zpracování půdy nejsou hlízky potlačovány, ale právě naopak se mohou rozšiřovat po pozemku. Řadíme sem např. kamyšník polní, kamyšník širokoplodý, hrachor hlíznatý (Kazda et al., 2010).

3.2.3.2 Plevelé hlouběji kořenící

Jursík et al. (2011) uvádí, že do této skupiny patří ty druhy, u kterých jejich vegetativní orgány pronikají ve velké míře i do podorničních vrstev. V půdním profilu tak vytvářejí síť horizontálních i vertikálních výběžků, které mohou pronikat do značných hloubek i několik metrů. Tato vlastnost velmi ztěžuje mechanickou regulaci, protože i při hlubokém zpracování půdy zůstane část výběžků nezasažena, což má za následek, že rostliny mohou snadněji regenerovat. Tyto rostliny mohou vytvářet hustá ohniska na obdělávaných pozemcích. Velmi často se jedná o vzrůstné druhy s vysokou konkurenční schopností vůči pěstované plodině.

Mikulka (2014) rozděluje tuto skupinu do tří podskupin – bylinné plevelé s oddenky, bylinné plevelé s kořenovými výběžky a dřevinné plevelé s kořenovými výběžky.

První podskupina se vyznačuje vodorovnými a svislými oddenky, které nesou na svých člancích osní a listové pupeny, které jsou chráněny šupinami. Kořenové pupeny jsou na oddencích rozmístěny nepravidelně. Zařazuje se sem např. bršlice kozí noha, rákos obecný nebo přeslička rolní (Mikulka, Kneifelová et al., 2005).

Druhou podskupinou jsou bylinné plevelé s kořenovými výběžky. Kořenové výběžky mají podobnou morfologickou a anatomickou stavbu jako kořeny a nejsou proto článkované. Stonkové kořenové pupeny jsou nepravidelně rozmístěné po celém

obvodu výběžků, nejsou kryté šupinami. Kořenové výběžky jsou křehké a snadno lámavé. V půdě rostou vodorovně i svisle a zasahují až do spodních vrstev ornice. Úlomky mohou regenerovat a dále se vegetativně rozmnožovat. Patří sem např. pcháč rolní (Mikulka et al., 1999).

Třetí podskupinou jsou dřevinné plevele s kořenovými výběžky. Jedná se o druhy s nečláňovanými kořenovými výběžky, které spolu s nadzemními částmi dřevnatí, a jsou tuhé a pevné. Dlouhodobě setrvávají na lokalitě, mohou zhoršovat průběh sklizně a jsou odolné vůči zpracování půdy. Řadí se sem např. ostružiník sivý, bez chebdí, ale nejsou však významnými plevele (Mikulka, Kneifelová et al., 2005).

3.2.4 Plevle poloparazitické a parazitické

Sem řadíme druhy s různou mírou závislosti na hostiteli, na kterém parazitují. Dělí se podle typu odebíraných látek na poloparazity a tzv. pravé parazity, nebo také označované jako holoparazity (Jursík et al., 2011).

Poloparazitické plevele jsou zelené rostliny, které se vyživují autotrofně, ale také heterotrofně. Pomocí přísavných kořínků, které se nazývají haustoria, pronikají do xylému hostitele, odkud odebírají vodu s minerálními látkami. Samy asimilují, a tak si vyrábí organické látky. Na našem území se vyskytují jednoleté druhy z čeledi krtičníkovité. Patří sem např. černýš rolní, kokrhel luštinec, kokrhel pozdní, světlík lékařský. Jedná se o velmi málo významné druhy, které jsou vzácné a některé patří mezi ohrožené druhy (Mikulka, Kneifelová et al., 2005).

Parazitické plevele nemají vlastní kořenový systém a téměř neobsahují chlorofyl. Heterotrofní výživu zajišťují zelené hostitelské rostliny, ze kterých odčerpávají vodu a živiny. Podle napadené části rostlin se dělí na plevele napadající nadzemní orgány hostitele a na plevele napadající kořeny hostitele. Rostliny napadající nadzemní orgány hostitele vytvářejí tenké ovíjivé lodyhy bez listů s přísavkami, které slouží k přichycení k lodyhám hostitelských rostlin. Patří sem např. kokotice evropská, kokotice jetelová. Rostliny napadající kořeny hostitele vytvářejí přímé lodyhy se šupinatými listy, nesoucí květy. Lodyhy jsou v dolní části hlízovitě ztlustlé s četnými přísavkami, ze kterých vyrůstají haustoria, která vnikají do vodivých pletiv kořenů hostitelských rostlin. Patří sem např. záraza kumánská a záraza žlutá (Mikulka et al., 1999).

3.2.5 Dělení plevelů dle taxonomického zařazení

Jursík et al. (2011) uvádí, že vedle zmíněného systému klasifikace plevelů je často také používáno rozdělení plevelů dle jejich taxonomické příslušnosti. Jde především o hrubé rozdělení do dvou skupin a to plevele jednoděložné a dvouděložné. Mezi jednoděložné se řadí především trávy, tedy zástupce z čeledi lipnicovitých (*Poaceae*). Kromě trav do jednoděložných rostlin patří zástupci z čeledi sítinovité (*Juncaceae*), kam patří např. sítina žabí, dále pak čeleď šáchorovité (*Cyperaceae*), kam patří např. kamyšníky, a dále pak čeleď česnekovité (*Alliaceae*), kam patří např. česnek viniční. Ostatní čeledi jsou řazeny mezi rostliny dvouděložné. Můžeme se setkat s označením širokolisté plevele, což odpovídá dvouděložným. Tento systém se týká pouze krytosemenných rostlin, a proto mimo tento systém stojí přesličky. Nejhojnějším zástupcem je přeslička rolní.

Dále Jursík et al. (2011) píše, že taxonomické členění poukazuje na příbuzenské vztahy mezi plevele. Zařazení v taxonomickém členění může poukazovat na účinnost jednotlivých herbicidů, která bývá u druhů v příbuzenském vztahu podobná.

3.3 Rozmnožování plevelů

Rozmnožování plevelů je jednou ze základních biologických vlastností, která umožňuje přežití druhů. Rozmnožování probíhá prostřednictvím diaspor. Za diasporu se považuje každý jednotlivý orgán, nebo i jen jeho část, z kterého je schopna se vytvořit nová rostlina. Diaspora může být generativní nebo vegetativní povahy. Plevelé se vyznačují vysokou plodností. Jejich diaspory se zpravidla v půdě dlouhou dobu uchovávají a jsou rozšiřovány od rostliny na různé vzdálenosti různými způsoby (Mikulka, Kneifelová et al., 2005).

3.3.1 Generativní rozmnožování

Jedná se o pohlavní rozmnožování, které probíhá prostřednictvím diaspor, mezi které patří např. výtrusy, semena či plody. Semeno je nejméně variabilní orgán rostliny v rámci jednoho druhu. Počet semen na jedné rostlině je druhově specifický a souvisí i s ekologickými podmínkami na stanovišti. Jedním ze základních předpokladů plevelných rostlin z hlediska přežití je vytvoření co největšího počtu semen a plodů (Kazda et al., 2010).

Jursík et al. (2011) uvádí, že množství vyprodukovaných semen se liší jak mezi druhy, tak i mezi jednotlivými jedinci v témže druhu. Nižší produkcí semen se vyznačují menší druhy s větší velikostí semen jako např. rozrazil břechťanolistý, bračka rolní, kozlíček zubatý, kde se produkce pohybuje v řádech desítek semen na rostlinu. Opakem jsou velmi vzrůstné, drobnosemenné druhy, které mají velmi vysokou produkci semen. Sem patří laskavec ohnutý nebo merlík bílý. Tyto druhy mohou za příznivých podmínek, zejména za dostatku prostoru a živin, vytvářet až statisíce semen na jednu rostlinu.

Dvořák, Remešová (2006) uvádějí rozdělení plevelů podle množství vytvořených semen do 3 skupin. První skupinou jsou druhy, které vytvářejí průměrně 200 – 300 plodů nebo semen. Patří sem např. pryskyřník rolní, koukol polní, ostrožka stračka, ředkev ohnice. Do druhé skupiny patří druhy, které vytvářejí průměrně 400 – 800 plodů nebo semen. Do této skupiny se zařazuje např. hořčice rolní, jitrocele, penízek rolní, svízel přitula, zemědým lékařský. Třetí skupinou jsou plevele, které vytvářejí 1000 – 1500 i více plodů nebo semen. Patří sem merlík bílý, šťovíky, laskavec ohnutý, knotovka, pětour maloúborný a mnoho dalších.

3.3.2 Vegetativní rozmnožování

Nepohlavní rozmnožování představuje doplňkový způsob rozmnožování, který je využíván vytrvalými druhy. Tyto rostliny se rozmnožují pomocí diaspor vegetativního původu, jako jsou hlízy, cibule, pacibulky, části oddenků a kořenů s vedlejšími pupeny. Zachování druhu je tak zajištěno i za nepříznivých podmínek prostředí. Pro případné zaplevelení způsobeného vegetativními orgány je důležitá životnost a regenerační schopnost těchto orgánů. To závisí na mnoha faktorech, jako je stáří orgánů, zdravotní stav, obsah zásobních látek, podmínky prostředí i roční období. U rostlin může i tento způsob rozmnožování převládat nad rozmnožováním generativním, protože záleží na podmínkách daného stanoviště. Například u pýru plazivého se při vhodných podmínkách prostředí vyvíjejí převážně oddenky, které tvoří hustou podzemní síť a umožňují mu dostatečné rozmnožení. Mluvíme o obdělávaných vzdušných půdách. Naopak na ulehých, neobdělávaných půdách se zvyšuje tvorba obilek (Mikulka, Kneifelová et al., 2005).

Mikulka (2014) uvádí, že vyrašené výhony na obdělávaných půdách mají vysokou konkurenční schopnost a dokážou se prosadit i v konkurenčně silných porostech

kulturních rostlin. Velké nebezpečí hrozí ve studených a vlhkých periodách v červnu a červenci, kdy je konkurenční schopnost obilnin na ústupu. Jedinci pcháče rolního vytvářejí mohutný kořenový systém, který dosahuje do značné hloubky. Navíc kořenové výběžky mají vysokou regenerační schopnost. Výhony vytrvalých plevelů z kořenových výběžků nebo oddenků dokážou rašit celou vegetační dobu v závislosti na plodině a agrotechnických zásahů.

3.4 Způsoby rozšiřování plevelů

Pro zachování druhu je důležité, aby semena, plody, případně i vegetativní rozmnožovací částice nezůstaly nahromaděny v blízkosti mateřské rostliny, ale aby se rozšířily co nejdál a na co nejvhodnější stanoviště. U mateřské rostliny by semenáčky byly vystaveny velké konkurenci. Diaspory se šíří různými způsoby dle jejich morfologie a charakteru. Vlastní proces šíření diaspor nazýváme diseminace. Rozšíření diaspor na stanoviště závisí na několika faktorech a to na výšce a vzdálenosti zdroje šíření, koncentraci zdroje diaspor, způsobilosti diaspor se šířit, což je ovlivněno hmotností a přítomností specifických morfologických útvarů, a aktivitě rozšiřujícího činitele jako je rychlost a směr větru nebo vody, pohyb zvěře apod. (Mikulka et al., 1999).

3.4.1 Autochorie

Autochorií se rozumí rozšiřování diaspor bez pomoci vnějších vektorů. Semena šířící se tímto způsobem se mohou šířit pouze desítky centimetrů. V této skupině můžeme rozlišit několik způsobů rozšiřování. Jedním z nich je tzv. barochorie. Semena nebo plody vypadávají vlastní vahou z mateřské rostliny do blízkého okolí mateřské rostliny. Semena mohou být dále šířena pohybem mechanizace apod. Barochorně se šíří např. plevelné proso seté, ředkev ohnice, zemědým lékařský. Dalším způsobem šíření je tzv. balochorie. Při balochorii vystřelují semena do okolí. Balochorně se šíří řada pryšcovitých rostlin jako je např. bažanka roční, pryšec chvojka a další. Blastochorie je způsob šíření, kdy se rostlina pomocí plouživého růstu lodyh rozšiřuje do okolí a na koncích vytvoří semena nebo plody a dochází tak k jejímu rozšíření. S blastochorií se můžeme setkat u ptačince prostředního, rdesna obecného, šruchy zelné apod. (Jursík et al., 2011).

3.4.2 Anemochorie

Anemochorie je rozšiřování semen a plodů pomocí větru. Lehké diaspory, např. přesličky nebo zárazy, jsou unášeny vzdušnými proudy. Těžší diaspory jsou uzpůsobeny k šíření větrem vytvořením jemného chmýru, blanitých křídel nebo lemu. Jemným chmýrem disponují druhy jako např. pcháče, bodláky, mléče, pampelišky. Některé druhy prodlužují po odkvětu lodyhy, a tak zralé, ochmýřené nažky vystavují působení větru. Jedná se např. o podběl lékařský nebo devětsil lékařský (Mikulka, Kneifelová et al., 2005).

Jursík et al. (2011) uvádí následující typy anemochorie a to semachorii, trichometeorochorii, pterometeorochorii a chamechorii. Semachorie označuje způsob, kdy semena vypadávají z mateřské rostliny při pohybu lodyh větrem. Plody umístěné na koncích lodyh se po dozrání otevírají, ale otvory se nachází na jejich vrcholu, takže za normálních podmínek semena nevypadávají. Pokud se však lodyhy rozkývají větrem, tak semenům je umožněno vypadávat. Takto uzpůsobené plody tvoří plevelné máky nebo některé druhy z čeledi hvozdíkovitých jako např. silenky a koukol a další. Trichometeorochorie označuje šíření semen pomocí chmýru. Ochmýřené plody vytvářejí některé druhy z čeledi hvězdnicovitých a to např. pampeliška, pcháč oset, mléče nebo starček. Pokud se jedná o okřídlené plody, tak tento typ anemochorie se nazývá pterometeorochorie. Takto se šíří např. plody bolševníku velkolepého nebo semena lnice květelné či kokrhele luštince. Posledním typem anemochorie je chamechorie, při které probíhá šíření pomocí valivého pohybu, kdy jsou plody nebo celé nadzemní části rostlin šířeny pomocí větru po povrchu půdy. Tímto způsobem se může šířit např. laskavec bílý, bytel metlatý, srpek obecný. U těchto druhů se odlomí celé nadzemní části a ty se pak pomocí větru pohybují po povrchu půdy a průběžně z nich vypadávají semena.

3.4.3 Hydrochorie

Jedná se o způsob šíření semen či plodů pomocí povrchové vody někdy i na velké vzdálenosti, kde se mohou uchytit a na dané lokalitě se dále šířit. K šíření také může docházet při přívalcích nebo vodní erozi, kdy dochází k přenosu půdy včetně semen do níže položených míst (Kohout, 1996).

Jursík et al. (2011) uvádí tři typy hydrochorie. Prvním typem je nautochorie. Při tomto typu šíření se semena či plody plavou na hladině a jsou unášeny proudem. Příkladem mohou být širokolisté šťovíky, které mají na krovkách vzduchové měchýřky, díky kterým se udrží nad hladinou vody. Dalším typem je tzv. bytisochorie, kdy jsou semena zcela ponořena a často jsou unášena u dna. Tímto způsobem se šíří např. invazní druh netýkavka žláznatá. A třetím typem hydrochorie je ombrochorie, při které dochází k šíření semen přenesením energie dopadajících dešťových kapek. Tento typ je málo častý a setkáváme se s ním např. u penízku prorostlého.

3.4.4 Zoochorie

Při zoochorii jsou semena přenášena zvířaty. Semena mohou být přenášena na povrchu těla zvířat, kde se semena uchycují háčky, ostny apod. V takovém případě se jedná o tzv. epizoochorii, nebo také exozoochorii. Nebo se mohou semena šířit trávicím ústrojím zvířat, kdy se nestrávená semena vylučují a šíří se výkaly. V tomto případě se jedná o tzv. endozoochorii. Natrávení obalů semen mnohdy může usnadnit klíčení, a proto je pro některé druhy velmi významné. Zvláštním způsobem šíření je přenos semen pomocí mravenců. Tento způsob šíření se nazývá myrmekochorie. Do zoochorie se také zařazuje ornitochorie, kdy se semena rozšiřují prostřednictvím ptáků (Dvořák, Smutný, 2008).

3.4.5 Antropochorie

Antropochorie je způsob rozšiřování semen a plodů pomocí člověka. Diaspory se tak šíří jako příměsi v osivu a různých materiálech jako je např. vlna, bavlna, zemina a dalších. Jedná se o velmi různorodé šíření a lze tuto skupinu dále specifikovat (Mikulka, Kneifelová et al., 2005).

Speirochorie je druh antropochorie, při kterém dochází k zavlékání a šíření diaspor prostřednictvím osiva. Šíří se tak plevele, které jsou specifické pro určitou plodinu. Např. u obilnin se jedná o skupinu obilních plevelů, které jsou přizpůsobeny vegetačnímu cyklu plodiny. Jedná se např. o chrpu polní, koukol polní nebo vlčí mák. Při nedokonalém vyčištění osiva hrozí jejich šíření. Tyto druhy jsou však dnes na ústupu (Mikulka, et al., 1999).

Jursík et al. (2011) uvádí, že velmi významným způsobem šíření je agestochorie. Jedná se o náhodné šíření transportem nebo dopravou, a to ať už se jedná o silniční, železniční nebo jinou. Tento způsob šíření je významný hlavně pro nově zavlekané, potencionálně invazní druhy rostlin.

Ergaziochorie je rozšiřování diaspor prostřednictvím zemědělského nářadí a zemědělských strojů. Diaspory se zachycují v zemině na strojích, a tak jsou přemísťovány z pozemku na pozemek. Rypochorie je šíření plodů a semen z odpadů ze zahrad, skládek, smetišť, při přemísťování zeminy, z průmyslového odpadu nebo ze zemědělských podniků. Zdrojem může být i hnojení chlévskou mrvou, kejdou, komposty a rašelinou. Etelochorie je záměrné šíření člověkem při vysévání nebo vysazování semen a sazenic na pole nebo do zahrad. Druhy se pak mohou samovolně šířit do volné přírody (Mikulka, Kneifelová et al., 2005).

Mikulka, et al. (1999) píše, že jednotlivé způsoby šíření diaspor se mohou doplňovat, např. barochorie a endozochorie, nebo při stejné morfologické adaptaci kombinovat, např. anemochorie a hydrochorie. Způsob a efektivnost rozšiřování napomáhají migraci druhů, ale přežití samotného druhu závisí na ekologických podmínkách daného stanoviště.

3.5 Význam polních plevelů

3.5.1 Užitečnost plevelů

Plevele svou přítomností na orné půdě snižují negativní vliv velkoplošného pěstování jednoho kulturního druhu na půdní prostředí. Hlubokokořenicí druhy přivádějí do rizosféry plodin živiny, které by byly jinak pro tvorbu jejich biomasy nevyužitelné. Plevele zastiňují půdu a chrání tak půdní garé. Např. chmerek roční, drchnička rolní aj. mohou vytvářet souvislé porosty, které mohou chránit půdu před vysušením a rušením struktury. Na některých stanovištích mohou plevelné druhy, jako medyněk měkký, troskut plstnatý, zabraňovat devastaci půdního povrchu vodní či větrnou erozí. Také některé plevelné druhy patří mezi léčivé rostliny, např. zemědělm lékařský, chrpa modrák, heřmánek pravý, jitrocel kopinatý atd. Mnohé druhy poskytují pastvu včelám (Dvořák, Remešová, 2006).

Některé plevelné druhy jsou hostiteli specializovaných polyfágů, jejichž výskyt napomáhá přežití predátorů škůdců plodin, hlavně střevlíkovitých. Některé plevelné druhy jsou zdrojem kairomonů, které slouží jako komunikační prostředky živočichů. Únosná míra zaplevelení by tak mohla mít pozitivní význam pro udržení biologické rovnováhy v porostech kulturních rostlin (Míchal, 1992).

3.5.2 Přímá škodlivost

Dvořák, Remešová (2006) píše, že pro samotný růst a vývoj plodin má velký význam dostupná půdní vláhá. Na zaplevelených pozemcích bývá v půdě méně využitelné vody než na pozemcích s podobnou kvalitou půdy se stejnou plodinou, ale nezaplevelených. To především souvisí s tím, že plevele zpravidla mají větší schopnost poutat vodu z půdy než plodiny. Plevelné druhy potřebují také více vody k vytvoření těla rostliny.

Plevelné rostliny zpravidla vytvářejí mohutný kořenový systém, díky kterému i lépe vzdorují suchu a jsou značně konkurenceschopné v půdách se sníženou úrovní vody a s menším obsahem přístupných živin. Některé druhy dokáží i snášet zamokření, jako např. kostival lékařský. Plevelné druhy také disponují často rychlým klíčením a rychlým růstem v počátečních stádiích vývoje (Dvořák, Smutný, 2008).

Zároveň s vodou odčerpávají plevelné rostliny i živiny. Nejedná se o trvale ztracené živiny, ale jde o jejich dočasnou biosorpci. Po odumření plevelů se mineralizací živiny uvolňují. Při každoročním zaplevelování porostů je biosorpce trvalým jevem a plodiny jsou stabilně ochuzovány o živiny. Se zvyšujícím se obsahem živin v půdě se zvyšuje také koncentrace živin v biomase těl plevelů (Dvořák, Remešová, 2006).

Dvořák, Smutný (2008) uvádějí, že stupeň škodlivosti plevelů se zvyšuje sladěností životního rytmu plodin a plevelů, které se nacházejí na společném stanovišti. Nejvíce se uplatňuje ten plevelný druh, který klíčí, vzhází a dále se rozvíjí s plodinou tak, že není potlačován zápojem porostu a dalšími vlivy plodiny.

Škodlivost plevelů se může projevat také zhoršením kvality produkce. Zelené části plevelů při výmlatu zvyšují vlhkost zrna obilí, čímž pak rostou náklady na jeho dosušení. V osivu jsou pak velmi nebezpečné příměsi těch semen plevelných druhů, které se obtížně při čištění oddělují. Semena plevelů mohou se semletím s obilím zbarvit mouku, např. penízek rolní nebo koukol polní, nebo může vzniknout nepříjemná pachut' mouky. Některé plevele jsou i zdraví škodlivá pro člověka či zvířata, např.

semena durmanu obecného, blínu černého, lilku černého aj. Kvalita brambor se snižuje při prorůstání hlíz oddenky pýru plazivého (Dvořák, Remešová, 2006).

Dvořák, Smutný (2008) uvádějí, že negativní ovlivnění produkce plevely je nesporné, ale případné vyjádření této hodnoty není snadné, protože záleží na ekologických podmínkách stanoviště.

3.5.3 Nepřímá škodlivost

Plevele nepřímo škodí tak, že napomáhají rozšiřování chorob a škůdců plodin. Na mnoha plevelných druzích žijí v různých vývojových stádiích původci četných chorob kulturních rostlin. Např. brukvovité plevele – např. hořčice rolní, ředkev ohnice aj. – jsou napadány hlenkou kapustovou, která způsobuje nádorovitost kořenů košťálovin. Na těchto plevelech se mohou dále vyskytovat další původci chorob, např. plíseň bělostná, plíseň zelná. Dále dvoubytné rzi mívají často jako mezihostitele plevelné rostliny. Např. rez hrachová má za mezihostitele pryšec chvojku, rez hnědá prlinu rolní, rez černá se nachází na pýru plazivém. Původce rakoviny brambor může být přenášen na brambory z lilku černého, blínu, durmanu aj. (Dvořák, Remešová, 2006).

Dvořák, Smutný (2008) píše, že plevele slouží jako potrava a úkryt živočišných škůdců. Např. na plevelech z čeledi brukvovitých přežívají dřepčící, bělásek zelný, háďátka řepné aj. Lilkovité plevele, např. lilek černý, blín černý, durman obecný, hostí mandelinku bramborovou. Na pýru plazivém žijí škůdci obilnin jako zelenuška žlutopásná, bejlmorky, hrbáč osenní nebo bžunká ječná. Populace škůdců je takto na dané lokalitě udržována a pak mohou tito škůdci přecházet na příslušné kulturní rostliny. Dále píše, že v plevelných porostech např. pelyňku černobýlu mají svá stanoviště škodliví obratlovci, jako je např. hraboš polní, kteří se pak mohou rozšiřovat do porostů plodin.

Dvořák, Remešová (2006) uvádějí, že plevele ztěžují obdělávání půdy, sklizeň a další zásahy a tím snižují produktivitu práce. Některé plevelné druhy, např. rákos obecný, přeslička rolní, pýr plazivý aj., ucpávají kořeny drenáže a pak nemůže meliorační zařízení plnit své funkce.

Plevelné druhy mohou také produkovat alergeny. K nejrozšířenějším a nejzávažnějším typům alergických onemocnění patří alergie pylová. Nejčastějším projevem obranné reakce je senná rýma a průduškové astma. Alergickou reakci

vyvolává pyl několika desítek druhů. Počet lidí citlivých na tyto alergeny vzrůstá a obyvatelstvo je informováno o kvetení problémových druhů (Dvořák, Smutný, 2008).

3.5.4 Kategorizace škodlivosti plevelů

Základem kategorizace je ohrožení a nebezpečí pro určitou plodinu v daných ekologických podmínkách a nutnosti provádění radikálních regulačních zásahů (Mikulka at al., 1999).

Kategorizace škodlivosti podle Hrona, Kohouta (1986) a podle Mikulky at al. (1999) se dělí na 3 základní skupiny a to na skupinu velmi nebezpečných plevelů, příležitostných (přechodných) plevelů a bezvýznamných (zanedbatelných) plevelů.

Mezi velmi nebezpečné plevele se řadí plevele, které vytvářejí statné rostliny a pro plodinu tak představují nebezpečí již v malém počtu. Měla by se jim věnovat zvýšená pozornost a při přemnožení je radikálně mechanicky nebo herbicidně zredukovat. U druhů s vysokou intenzitou rozmnožování by se měl regulační zásah provádět již v malém výskytu na stanovišti (Mikulka at al., 1999).

Dvořák (1998) do této skupiny zařazuje např. blín černý, durman obecný, heřmánkovec přímořský, hořčici rolní, chrpu modrák, chundelku metlici, ježatku kuří nohu, knotovku bílou, kokotici, konopici polní, laskavec ohnutý, lilek černý, mák vlčí, oves hluchý, pět'our maloúborný, pcháč oset, pohanku svlačcovitou, přesličku rolní, pýr plazivý, svízele přítulu, svlačec rolní šťovík kadeřavý a další.

Do skupiny příležitostných plevelů se řadí většina polních plevelů. Dorůstají střední velikosti a při normálním zaplevelení nepředstavují v dobře zapojeném porostu potenciální nebezpečí pro plodinu. Až když dojde k přemnožení, tak se zvyšuje stupeň nebezpečnosti na úroveň plevelů první skupiny a radikální regulační zásah je nutný (Mikulka at al., 1999).

Zařazuje se sem např. bažanka roční, bér přeslenitý, bodlák obecný, čistec bahenní, heřmánek pravý, hluchavka nachová, hluchavka objímavá, jitrocel kopinatý, kakost dvousečný, knotovka noční, kokoška pastuší tobolka, lebeda rozkladitá, lipnice roční, merlík mnohosemenný, merlík zvrhlý, pelyněk černobýl, penízek rolní, pryskyřník plazivý, pryšec kolovratec, ptačinec žabinec, rdesno ptačí, úhorník mnohodílný, vesnovka obecná, violka trojbarevná polní a mnoho dalších (Dvořák, 1998).

Do skupiny bezvýznamných plevelů se řadí druhy drobnějšího vzrůstu, které rostou v přízemní vrstvě porostu. Tyto druhy se méně přemnožují a při běžném výskytu

nepředstavují nebezpečí pro plodinu. Na regulaci obvykle postačí běžná agrotechnika a dobré zapojení porostu (Mikulka at al., 1999).

Do této skupiny patří např. drchnička rolní, huseníček polní, kuřinka červená, nepatrlec rolní, rozrazil břečťanolistý, rozrazil lesklý, sítina žabí, tolice dětelová aj. (Dvořák, 1998).

3.6 Regulace plevelů v ozimé řepce

Řepka ozimá patří u nás k nejvýznamnějším plodinám. V současné době je nedílnou součástí v programech výroby biodieselu. S rozvojem jeho výroby dochází i k razantnímu zvýšení poptávky po řepce jako základní surovině. To má za následek nárůst ploch řepky ozimé, a tím dochází ke zvýšení zastoupení ozimů v osevních postupech, cca. 1 250 000–1 300 000 ha, tj. více než 50 % osetých ploch. Toto vysoké zastoupení ozimů má za důsledek rozšíření významných ozimých plevelů a to zejména svízele přítula a heřmánků. Svízel přítula škodí jednak přímo svou konkurenční schopností, ale k významným škodám dochází také při sklizni, kdy ztěžuje samotnou sklizeň a významně zvyšuje ztráty. Heřmánkovité plevele jsou rozšířeny téměř na všech plochách v řepařských oblastech a jsou druhým nejobávanějším plevelem při zakládání porostů řepky (Valenta, 2006).

Nabídka herbicidů, které jsou registrované do řepky, není příliš široká. Nově zaváděné přípravky bývají obvykle pouze směsí již používaných účinných látek, nebo se jedná o přípravky, které obsahují účinné látky, které u nás dosud registrovány nebyly, ale ve světě se již dlouhou dobu používají. I proto je třeba hledat nové možnosti v herbicidní ochraně mezi již existujícími látkami, protože žádná z agrochemických společností v současné době vývoj nové účinné látky ani registraci herbicidu speciálně do řepky nepředpokládá. Perspektivní cestou do budoucna může být zavádění HT technologií (Jursík, Soukup, 2012).

I díky rozšiřování ploch ozimých plodin dochází k rozšiřování ozimých nebo přezimujících plevelů. Jde nejen o velmi nebezpečné plevele v řepce, jako jsou svízel přítula, heřmánkovité plevele a pcháč oset, ale i mnohé další, včetně tzv. plevelů spodního patra, jako jsou hluchavky, violky, rozrazil, brukvovité plevele a mnohé další. Těmto plevelům se nevěnuje přílišná pozornost, ale v případě vyšší populační

hustoty mohou výrazně poškodit vzcházející či vzešlý porost řepky ozimé (Vaculík, 2012).

Ze základních předpokladů pro pěstování řepky je úspěšná regulace plevelů v raných fázích vývoje. V této fázi má řepka slabou konkurenční schopnost a plevelé ji mohou velmi rychle přerůst. Konkuruje jí v příjmu živin a v pozdějších fázích mohou způsobovat již neřešitelné problémy. Pro podzimní ošetření je na výběr z herbicidních přípravků určených pro předset'ové, preemergentní i postemergentní aplikace (Štěpánek, 2005).

Aplikace herbicidů v řepce ozimé jsou zpravidla první pesticidní zásahy prováděné při pěstování této plodiny. V případech výsevu řepky na pozemky, které jsou silněji zapleveleny vytrvalými plevely, jako jsou pýr plazivý a pcháč oset a další, se může využít neselektivní herbicid pro předsklizňovou aplikaci v předplodině (Vaculík, 2012).

Možností je také předset'ová aplikace herbicidů se zapravením do půdy, ale sortiment herbicidů registrovaných do řepky pro tento aplikační termín je velmi omezený a význam předset'ového herbicidního ošetření je minimální. V případech, kdy hrozí selhání účinnosti preemergentních herbicidů vlivem extrémního sucha, může být však tento způsob aplikace velmi účelný (Jursík, Soukup, 2012).

Štěpánek (2005) uvádí, že preemergentní ošetření se stalo jednou z nejoblíbenějších variant herbicidního ošetření v porostech řepky ozimé, protože oproti předset'ové aplikaci nevyžaduje zapravení do půdy a je na výběr z větší škály přípravků. Ošetření je však nutné provést do 2–10 dnů po zasetí a plevelé by měly být v době aplikace ve fázi děložních listů, protože účinné látky těchto přípravků jsou převážně přijímány prostřednictvím kořenů a pokud dojde k vytvoření kořenového systému, tak je již účinek slabý.

Jursík, Soukup (2012) uvádějí, že většina ploch ozimé řepky je v dnešní době ošetřována před vzejitím plodiny a obvykle také plevelů. Hlavním důvodem preemergentní aplikace je nedostatečný sortiment postemergentních herbicidů. Preemergentní herbicidy mohou zasáhnout široké spektrum jednoletých plevelů, a tak se zamezí konkurenci plevelů od počátku vegetace řepky. Dále uvádějí, že preemergentní ošetření nese i jistá rizika. Účinnost těchto půdních se za sucha výrazně snižuje, a to více na těžších půdách a při větším množství posklizňových zbytků na povrchu půdy. Při špatném vzejití řepky a následné zaorávky je finanční ztráta navýšena o cenu herbicidu a jeho aplikaci, navíc je problematický výběr následné plodiny kvůli

reziduům některých herbicidů, které mohou inhibovat klíčení a růst náhradní plodiny. Některé plevely mohou být preemergentními herbicidy nedostatečně potlačovány, jako např. chrpa modrá, kakost maličkový, penízek rolní.

Jednou z podmínek dobré účinnosti je dokonale připravený pozemek bez výskytu hrud a případných posklizňových zbytků. V opačném případě pak dochází ke klíčení plevelů z rozpadajících se hrud nebo zpod posklizňových zbytků (Vaculík, 2012).

Jursík, Soukup (2013) píše, že sortiment herbicidů určených k postemergentnímu ošetření řepky se postupně rozšiřuje. Většinou se však jedná o herbicidy, které byly vyvinuty do jiných plodin a v řepce se používají kvůli tomu, že se u nich zjistila dobrá selektivita také k řepce. Tyto herbicidy vykazují dobrou účinnost pouze, pokud je jejich aplikace přesně načasovaná.

Na podzim se zemědělci rozhodují pro preemergentní či postemergentní herbicidní ošetření, nebo jejich kombinaci. Pokud by volili první herbicidní zásah až v jarním období, tak musí očekávat výraznou ztrátu výnosu z důvodu konkurenčního tlaku plevelů v podzimním období. Proto postemergentní ošetření řepky ozimé na jaře se provádí hlavně z důvodu nedostatečné účinnosti zvoleného herbicidu, např. výrazné sucho u preemergentních aplikací, nebo pro posílení účinku na vybrané plevely, které nebyly úspěšně zasaženy podzimní aplikací (Vaculík, 2015).

Jursík, Soukup (2012) uvádějí, že nové účinné látky musí splňovat vysoké nároky na účinnost a selektivitu, ale musí mít také příznivý ekotoxický profil. Zejména nároky na ekotoxický profil přípravku se v posledních letech velmi zpřísnily. Vývoj nových herbicidů proto stagnuje. Agrochemické společnosti se proto zaměřují na možnost použití stávajících účinných herbicidů v plodinách, ve kterých nebylo dosud možné tyto herbicidy použít z důvodu fytotoxicity. Začaly tak vznikat technologie ochrany proti plevelům založené na herbicidní toleranci odrůd, tzv. HT technologie. Nejrozšířenější HT technologií, která nevyužívá genetických modifikací, je Clearfield systém. Clearfield odrůdy vznikly cílenou mutagenezí konvenčních imbredních linií, čímž získaly odolnost vůči imidazolinonovým herbicidům. Tato technologie bude pěstitelům řepky přinášet řadu výhod, ale nese sebou také jistá rizika, kterých si musí být pěstitel vědom, aby je mohl vhodnými agrotechnickými opatřeními účinně eliminovat.

3.7 Regulace plevelů v pšenici ozimé

Plevele v ozimých obilninách je možné hubit v době od zasetí až po jarní termíny, kdy se opět rozběhne vegetace. Vše má své výhody i nevýhody. Jedním z nejlepších řešení je dělená ochrana, kdy se neškodlivější a nejobtížnější plevel vyhubí za rozumnou cenu již na podzim a na zbývající plevele se zvolí regulační zákrok až podle aktuálního stavu na jaře (Jůza, 2011).

Spáčilová (2014) uvádí, že v počátcích vzcházení ozimů nejvíce konkurují plevele spodního patra. Ty to druhy bývají velmi vzrůstné a při intenzivním růstu dokáží omezit růst pšenice. Významným způsobem konkurují plodinám o světlo a živiny, v sušším období také o vodu. Také zahušťují porosty a podporují tak rozvoj houbových chorob. Z ozimých plevelů jsou v porostech ozimů neškodlivější rozrazil, penízek rolní, kokoška pastuší tobolka, ptačinec prostřední, hluchavky. Dále pak vzrůstnější a konkurenčně silnější druhy jako svízel přítula, máky, heřmánkovité plevele, ale pokud nejsou na pozemku ve velké početnosti, tak v podzimním období obilnině příliš nekonkurují. Do jara však mohou dosáhnout vyšší růstové fáze a účinnost herbicidů u takto odrostlých plevelů může být problematické. U odrostlých odolnějších druhů jako jsou chundelka, violka a kakosty bývá pak jarní ošetření méně ekonomicky výhodné.

Pro ošetření plevelů zemědělci mají na výběr tři typy ošetření. Provedení preemergentních a časně postemergentních ošetření je určováno hlavně vývojovou fází plevelů, kdy v době aplikace musí být plevele ve fázi děložních listů. Při provedení postemergentní aplikace je výběr vhodné fáze širší. Pro preemergentní ošetření je třeba provést rovnoměrné zapravení osiva do hloubky minimálně 1 cm. Povrch půdy musí být dobře připraven bez hrud. Dalším rizikem použití jsou jílovité nebo humózní půdy, kde dochází k nadměrné sorpci účinné látky a snížení jejich příjmu rostlinami. Výběr herbicidů pro toto ošetření je velmi široký. Pro optimální působení těchto herbicidů je důležitý dostatek vláhy (Štěpánek, 2005).

Časně postemergentní ošetření nachází v posledních letech stále významnější uplatnění, protože lze dosáhnout velmi vysoké účinnosti na většinu jednoletých plevelů, včetně odolnějších druhů jako violky, rozrazil, kakosty, zemědělský lékařský. Výhodou tohoto termínu ošetření je, že plevele jsou z porostu odstraněny dříve, než mohou konkurovat plodině. Předpokladem použití herbicidu v tomto termínu je jeho vysoká selektivita k plodině protože toto ošetření se provádí v období od vzejití do fáze 3 listů

obilniny, tedy v době kdy jsou k herbicidu velmi citlivé nejen plevelé, ale také plodina (Jursík, Soukup, 2013).

Jursík, Soukup (2013) dále uvádějí, že pro pozdější podzimní ošetření (od 3 listů obilnin až do plného odnožování) lze použít téměř všechny herbicidy jako u časného postemergentního ošetření, ale u většiny z nich dochází ke snížení účinnosti na přerostlé plevelé. Naopak v sušších letech, kdy plevelé vzcházejí až později na podzim, mohou v tomto termínu vykazovat herbicidy primárně určené k časné postemergentní aplikaci vyšší účinnost.

V posledních letech význam jarního ošetření ozimých obilnin proti plevelům mírně poklesl. Regulace plevelů je dnes spíše zaměřena v podzimním období. Jarní ošetření však má stále své nezastupitelné uplatnění především v aridnějších oblastech, či při opožděném setí pšenice. Často je také třeba provést na jaře dočištění porostu, neboť účinnost podzimního ošetření je ovlivněna celou řadou povětrnostních a půdních faktorů (Jursík, Soukup, 2015).

Štěpánek (2005) píše, že spektrum herbicidů pro toto ošetření je celkem široké, ale herbicidy je potřeba aplikovat pouze v doporučené růstové fázi. Při použití v pozdějších než doporučených fázích stoupá riziko fytotoxicity nebo zpomalení růstu. Plevelé v jarním období již aktivně konkurují kulturním rostlinám v příjmu živin a v boji o prostor pro růst.

Jursík, Soukup (2013) uvádějí, že volba vhodného termínu pro ošetření v jarním období je odvislá od mnoha faktorů. Z hlediska zamezení konkurenčního působení plevelů je nejvhodnější co nejranější termín aplikace herbicidu. Technické zvládnutí aplikace je však závislé především na počasí a také na hektarové výkonnosti aplikační techniky.

Kazda et al. (2010) píše, že časná jarní postemergentní aplikace herbicidů v ozimých obilninách se uplatňuje v porostech ozimých obilnin, které se sejí později s ohledem na snížení rizika napadení virovými chorobami. Tyto pozemky je vhodné ošetřovat s nástupem jara, kdy se probudí vegetace. Cílem těchto aplikací herbicidů je co nejrychlejší odstranění konkurence plevelů z pozemku.

Počkat s kompletní regulací plevelů v ozimých obilninách až na pozdní jaro, tedy přelom dubna a května, je nevhodné, protože plevelé mohou do té doby značně konkurovat plodině a způsobit nemalou ztrátu na výnosu. Řada plevelů v této době je již v generativní fázi a často také velmi odolná vůči herbicidům. Hlavním úkolem ošetření

v tomto aplikačním termínu je regulace vytrvalých dvouděložných plevelů a opravné zásahy po předchozím podzimním ošetření. Jako základní ošetření lze tento termín doporučit pouze na pozemcích s velmi nízkou intenzitou zaplevelení, nebo při pozdním setí pšenice (Jursík, Soukup, 2013).

3.8 Regulace plevelů v ječmenu jarním

Ze zásadních škodlivých faktorů v porostech obilnin je přítomnost plevelných společenstev. Pokles výnosů, který je způsoben přítomností plevelů, může v případě neprovedení regulačních opatření dosáhnout až 100 % v závislosti na konkurenční schopnosti jednotlivých druhů obilnin. Porost ječmene jarního, když je dobře zapojen, je v příznivých podmínkách dostatečně konkurenceschopný vůči plevelům, především díky svému rychlému růstu v časných růstových fázích a velmi dobré schopnosti odnožovat. Herbicidní ochrana však zůstává jedním z agrotechnických opatření, které je nutné vykonat k optimalizaci výnosu a dosažení dobré kvality zrna (Spáčilová, 2015).

Při regulaci jarních obilnin je třeba vycházet ze znalostí zaplevelení pozemku, pokud možno obsáhnout všechny druhy s vysokou konkurenční schopností a vystihnout optimální termín aplikace. Na pozemcích, které nejsou zaplevelené ovšem hluchým a plevelnými travami, se nejčastěji používají širokospektrální přípravky s účinkem na významnější dvouděložné plevele. Z jednoděložných plevelů v jařinách nejvíce škodí oves hluchý. Na lokalitách, kde se vyskytuje, se regulace o hodně komplikuje a prodražuje z důvodu aplikace speciálních přípravků, které mají graminicidní účinek (Týr, Vereš, 2012).

Štěpánek (2005) uvádí, že při výběru herbicidu se musí sledovat vedle šířky spektra účinnosti plevelů také cena ošetření a následně se rozhodnout, zda je nutné použití drahého herbicidu nebo zda je možný výběr kombinace přesně podle plevelů vyskytujících se na pozemku.

Ječmen jarní má velmi krátký aplikační termín herbicidů, kdy je většina plevelů již vzešlá a neomezují odnožovací schopnost ječmene. Od začátku odnožování dochází většinou k plnému rozpouštění N hnojiv v povrchové vrstvě půdy, což zrychluje růst plevelů. Proto musí být ochrana včasná a přitom prováděná za vhodného počasí. Pozdní aplikace se odráží v poklesu počtu produktivních stébel, redukci počtu zrn v klase a tyto ztráty jsou jen obtížně kompenzované vyšší HTZ a jsou tedy nevratné. Kvůli pevně

daným kvalitativních parametrů při výkupu je nutné také věnovat pozornost příměsím z výdrolů. Chyby při volbě herbicidů nutí pěstitele do riskantních tankmixů, které nemusí vždy vést k pozitivním výsledkům (Cejtchaml, Poláková, Šilha, 2011).

4 MATERIÁL A METODIKA PRÁCE

4.1 Charakteristika zájmového území

Zemědělské družstvo Pluhův Žďár se nachází v jižních Čechách v okrese Jindřichův Hradec, mezi městy Kardašova Řečice a Deštná, vzdálené přibližně 16 km od města Jindřichův Hradec. Výrobní oblastí spadá na přechod mezi bramborářskou a obilnářskou výrobní oblast. Zájmové území se řadí do sedmého klimatického regionu, tedy mírně teplého a vlhkého. Nachází se v nadmořské výšce od 470 do 550 metrů nad mořem. Dlouhodobé normály zájmového území byly použity z Českého hydrometeorologického ústavu (chmi, 2015). Data pro rok 2013 a 2014 byly použity z teranos.alal.com pro stanici Pluhův Žďár a uvádí je tabulky 2 a 3. Dlouhodobé normály meteorologických hodnot za období 1961 – 1990 udává tabulka 1.

Družstvo se věnuje rostlinné i živočišné výrobě. Družstvo hospodařilo k 1. lednu 2015 na celkové výměře 2 210 ha zemědělské půdy. Z toho orné půdy je 1 800 ha a ostatní jsou trvalé travní porosty. Struktura pěstovaných plodin k 1. 7. 2014 je uvedena v tabulce č. 4. Stav hospodářských zvířat k 1. 1. 2015 je uveden v tabulce č. 5.

Zemědělské družstvo obhospodařuje písčité, písčitohlinité a hlinitopísčité půdy, převážně půdní typ kambizemě. Jedná se o středně skeletovité, středně hluboké a mírně sklonité půdy. Průměrný obsah humusu na obhospodařovaných pozemcích se pohybuje mezi 2-3%. P_H půd je v průměru 5,6 a jedná se tedy o slabě kyselé půdy. Podle agrochemického zkoušení zemědělských půd je průměrný obsah přístupného fosforu v půdách 125 mg.kg^{-1} , jedná se tedy o vysoký obsah fosforu v půdě. Průměrný obsah přístupného draslíku je 171 mg.kg^{-1} , což se řadí do kategorie obsahu přístupného draslíku jako dobrá. Průměrný obsah přístupného hořčíku je 147 mg.kg^{-1} , což odpovídá kategorii vyhovující. Hodnoty pochází z roku 2010, kdy naposledy proběhlo v podniku agrochemické zkoušení zemědělských půd, které organizačně i metodicky zajišťuje Ústřední kontrolní a zkušební ústav zkušební.

Družstvo využívá při zpracování půdy orební systém, minimalizačně se pouze zakládají srpnové čistosevy jetele lučního kvůli šetření půdní vláhy. Porosty jsou zakládány secími kombinacemi s rotačními branami (Přílohy, obrázky 25 a 26).

Dlouhodobé normály meteorologických hodnot za období 1961 – 1990 udává tabulka 1.

Tabulka 1: Dlouhodobé normály meteorologických hodnot za období 1961 – 1990

(www.chmi.cz)

Data pro kraj Jihočeský	Měsíc												Rok
	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	
průměrný úhrn srážek (mm)	34	33	39	49	75	94	83	82	51	37	43	39	659
průměrná teplota vzduchu (°C)	-2,8	-1,3	2,3	6,9	11,8	15,1	16,7	16,0	12,5	7,5	2,4	-1,2	7,1

Meteorologické údaje za roky 2013 a 2014 naměřené v Meteorologické stanici v Pluhově Žďáru udávají tabulky 2 a 3.

Tabulka 2: Klimatické údaje za rok 2013 (teranos.ala1.com)

Meteorologická stanice Pluhův Žďár	Měsíc												Rok
	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	
průměrný úhrn srážek (mm)	107	56	26	12	126	141	72	69	118	55	38	15	835
průměrná teplota vzduchu (°C)	-1,8	-1,5	0,1	8,4	12,4	16,2	20,0	18,1	12,6	9,1	3,9	0,9	8,2

Tabulka 3: Klimatické údaje za rok 2014 (teranos.ala1.com)

Meteorologická stanice Pluhův Žďár	Měsíc												Rok
	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	
průměrný úhrn srážek (mm)	35	10	41	30	140	24	118	127	121	89	21	36	792
průměrná teplota vzduchu (°C)	0,7	1,5	6,4	9,7	12,0	16,7	19,4	15,8	14,1	10,1	6,1	1,6	9,5

Tabulka 4: Struktura pěstovaných plodin k 1. 7. 2014

Plodina	Výměra (ha)	Plodina	Výměra (ha)
Žito seté	101,36	Brambory	132,00
Pšenice ozimá	465,69	Kukuřice setá	216,03
Řepka ozimá	232,33	Mák	128,29
Ječmen jarní	254,36	Jetel luční	209,10
Oves setý	12,00	Celkem	1799,44
Pšenice jarní	40,28		

Tabulka 5: Stavby hospodářských zvířat k 1. 1. 2015

Kategorie	Stav (ks)	Kategorie	Stav (ks)
Dojnice	877	Prasnice	75
Jalovice	525	Kanci	5
Býci	102	Selata	470
Telata	310	Výkrm	440

4.1.1 Pozemek Příhony

Pozemek se rozkládá v katastrálních územích Pluhův Žďár a Jižná. Výměra pozemku činí 49 hektarů. Průměrný obsah přístupného fosforu dle agrochemického zkoušení zemědělských půd je 128 mg.kg^{-1} , draslíku 169 mg.kg^{-1} , hořčíku 148 mg.kg^{-1} , vápníku 1475 mg.kg^{-1} a p_H půdy na pozemku je 5,6. Letecký pohled na pozemek je na obrázku č. 10. Sled plodin na pozemku ukazuje tabulka č. 6.

Před setím ozimé řepky olejky proběhlo hnojení chlévským hnojem o dávce 30 tun na hektar a následně středně hluboká orba. Porost ozimé řepky olejné byl založen do hrubé brázdy ve dnech 18. a 19. srpna 2013 secí kombinací s rotačními branami (Přílohy, obrázek 26). Vysévala se odrůda Exquisite s výsevkem 0,9 výsevní jednotky na hektar. Následně byl pozemek uválen rýhovanými vály. 21. 8. 2013 se aplikoval preemergentní herbicid Maxraptor o dávce 2 litry na hektar. 28. 9. 2013 se na pozemek aplikoval herbicid Agil 100 EC o dávce 0,6 l na hektar a růstový regulátor Caryx o dávce 1 litr na hektar. 24. 2. 2014 se porost přihnojil ledkem amonným s vápencem o dávce 2,5 q na hektar. 3. 3. 2014 se řepka přihnojila kamexem o dávce 2 q na hektar a 12. 3. 2014 Dasou o dávce 2 q na hektar. 21. 3. 2014 proběhlo v porostu ozimé řepky olejné pozorování aktuálního zaplevelení.

Tabulka 6: Sled plodin na pozemku Příhony

Rok	Plodina
2014	Řepka olejná
2013	Pšenice ozimá
2012	Jetel luční
2011	Ječmen jarní
2010	Kukuřice setá

4.1.2 Pozemek Padělka

Pozemek se rozkládá v katastrálním území Jižná. Výměra pozemku činí 25,26 ha. Průměrný obsah přístupného fosforu je 161 mg.kg^{-1} , draslíku 114 mg.kg^{-1} , hořčíku 85 mg.kg^{-1} , vápníku 907 mg.kg^{-1} a p_H půdy na pozemku je 5,0. Letecký pohled na pozemek je na obrázku č. 11. Sled plodin na pozemku ukazuje tabulka č. 7.

Před setím pšenice ozimé proběhla středně hluboká orba. Porost byl založen do hrubé brázdy ve dnech 4. a 5. října 2013 secí kombinací s rotačními branami (Přílohy, obrázek 25). Vysévala se odrůda Septer s výsevkem 4 milionů klíčivých semen na hektar. Prvním jarním zásahem do porostu bylo 26. 2. 2014 přihnojení ledkem amonným s vápencem o dávce 1,5 q na hektar. 3. 3. 2014 se pšenice přihnojovala kamexem o dávce 2 q na hektar. 21. 3. 2014 bylo provedeno pozorování aktuálního zaplevelení v porostu. Aplikace herbicidů probíhala 22. 3. 2014. Aplikoval se Isoproturon 500 o dávce 2 litrů na hektar, Biplay SX o dávce 40 gramů na hektar a Starane 250 EC o dávce 0,4 litru na hektar. 31. 3. 2014 se porost přihnojoval opět ledkem amonným s vápencem o dávce 1,5 q na hektar. 20. 4. 2014 proběhlo v porostu pšenice ozimé pozorování aktuálního zaplevelení po aplikaci herbicidů.

Tabulka 7: Sled plodin na pozemku Padělka

Rok	Plodina
2014	Pšenice ozimá
2013	Jetel luční
2012	Pšenice ozimá
2011	Řepka olejná
2010	Žito seté

4.1.3 Pozemek Pod Strážky

Pozemek se rozkládá v katastrálním území Jižná. Výměra pozemku činí 25,96 ha. Průměrný obsah přístupných živin dle agrochemického zkoušení zemědělských půd z roku 2010 je následující: průměrný obsah přístupného fosforu je 128 mg.kg^{-1} , draslíku 169 mg.kg^{-1} , hořčíku 148 mg.kg^{-1} , vápníku 1475 mg.kg^{-1} a p_H půdy na pozemku je 5,6. Letecký pohled na pozemek je na obrázku č. 12. Sled plodin na pozemku ukazuje tabulka č. 8.

Strniště po máku setém bylo zpodmítáno a následně proběhla středně hluboká orba. Porost byl založen do hrubé brázdy ve dnech 1. a 2. října 2013 secí kombinací

s rotačními branami (Přílohy, obrázek 25). Vysévala se odrůda Orlando s výsevkem 4 milionů klíčivých semen na hektar. Aplikace herbicidů probíhala 21. 3. 2014. Prvním jarním zásahem do porostu bylo 26. 2. 2014 přihnojení ledkem amonným s vápencem o dávce 1,5 q na hektar. 28. 2. 2014 se pšenice přihnojovala amofosem o dávce 1 q na hektar. 21. 3. 2014 bylo provedeno pozorování aktuálního zaplevelení v porostu. Aplikace herbicidů probíhala 22. 3. 2014. Aplikoval se Isoproturon 500 o dávce 2 litrů na hektar, Biplay SX o dávce 40 gramů na hektar a Starane 250 EC o dávce 0,4 litru na hektar. 31. 3. 2014 se porost přihnojoval opět ledkem amonným s vápencem o dávce 1,5 q na hektar. 20. 4. 2014 proběhlo v porostu pšenice ozimé pozorování aktuálního zaplevelení po aplikaci herbicidů.

Tabulka 8: Sled plodin na pozemku Pod Strážky

Rok	Plodina
2014	Pšenice ozimá
2013	Mák setý
2012	Pšenice ozimá
2011	Řepka olejná
2010	Ječmen jarní

4.1.4 Pozemek Za Kohoutovi

Pozemek se rozkládá v katastrálním území Jižná. Výměra pozemku činí 52,85 ha. Průměrný obsah přístupných živin je následující: fosforu je 82 mg.kg^{-1} , draslíku 138 mg.kg^{-1} , hořčíku 165 mg.kg^{-1} , vápníku 1483 mg.kg^{-1} a p_H půdy na pozemku je 5,3. Letecký pohled na pozemek je na obrázku č. 13. Sled plodin na pozemku ukazuje tabulka č. 9.

Strniště po kukuřici seté bylo zoráno středně hlubokou orbou. Porost byl založen do hrubé brázdy ve dnech 17. a 18. března 2014 secí kombinací s rotačními branami (Přílohy, obrázek 25). Vysévala se odrůda Bojos s výsevkem 4 milionů klíčivých semen na hektar. Před setím bylo 15. 3. provedeno základní hnojení 4 q NPK (15:15:15) na hektar. 24. 4. se porost přihnojoval ledkem amonným s vápencem o dávce 1,5 q na hektar. 25. 4. 2014 bylo provedeno pozorování aktuálního zaplevelení v porostu ječmene jarního na tomto pozemku.

Tabulka 9: Sled plodin na pozemku Za Kohoutovi

Rok	Plodina
2014	Ječmen jarní
2013	Kukuřice setá
2012	Pšenice ozimá
2011	Mák setý
2010	Pšenice ozimá

4.2 Charakteristika aplikovaných herbicidů

Tabulka č. 10 udává přehled aplikací herbicidů v ozimé řepce olejné a v pšenici ozimé na jednotlivých pozorovaných pozemcích.

Tabulka 10: Aplikace herbicidů na sledovaných pozemcích

Pozemek	Herbicid	Datum	Dávka (ha)	Doba použití
Příhony	Maxraptor	21.8.	2 l	PRE
	Agil 100 EC	28.9.	0,6 l	POST
Pod Strážky	Isoproturon 500	21.3.	2 l	POST
	Biplay SX		40 g	POST
	Starane 250 EC		0,4 l	POST
Padělka	Isoproturon 500	21.3.	2 l	POST
	Biplay SX		40 g	POST
	Starane 250 EC		0,4 l	POST

4.2.1 Maxraptor

Maxraptor je herbicid určený k hubení jednoletých jednoděložných i dvouděložných plevelů v porostech ozimé řepky olejky. Obsahuje dvě účinné látky – metazachlor a quinmerac, které mají rozdílný mechanismus účinku. Účinná látka metazachlor je přijímána kořenovým systémem při vzcházení rostlin, kdy inhibuje klíčení a vzházení. Účinná látka quinmerac je přijímána rostlinou plevele primárně kořeny a částečně i listy. Účinek je nejlepší při dostatečné půdní vlhkosti. Při suchu se účinek dostaví při pozdějších srážkách. Aplikační dávka do řepky olejky je 2 l.ha⁻¹ (Adama, 2015). Spektrum účinku je uvedeno v tabulce č. 11.

Přípravek se používá preemergentně až postemergentně v období od zasetí do fáze 4 listů plodiny (BBCH 00–14). Aplikace se musí provést nejpozději ve fázi děložních listů plevelů. Pro dobrý herbicidní účinek preemergentní aplikace by se měla vytvořit

drobtovitá struktura bez hrud. Příliš kypré a hrudovité půdy je nutné před aplikací uválet (Agromanuál, 2003).

Tabulka 11: Spektrum účinku Maxraptoru (Agromanuál, 2003)

CITLIVÉ PLEVELE	MÉNĚ CITLIVÉ PLEVELE
svízel přítula	violka rolní
kokoška pastuší tobolka	penízek rolní
ptačinec řabinec	
hluchavka sp.	
rmen sp.	
heřmánek sp	
ježatka kuří noha	
chundelka metlice	
rozrazil sp.	
psárka rolní	
lipnice roční	

4.2.2 Agil 100 EC

Agil 100 EC je selektivní postřikový graminicid, který je určen k postemergentnímu hubení jednoděložných jednoletých a vytrvalých plevelů v cukrovce, bramborách, lnu, hrachu, řepce ozimé i jarní, jeteli, vojtěšce, sóji, jahodníku, rajčatech, cibuli, zelí, paprice, mrkvi, slunečnici, bobu, pelušce, kmínu, svazence, hořčici, máku, sadech, lesních kulturách a lesních školkách. Účinnou látku propaquizafop trávovité plevely rychle absorbují a uvnitř rostlin je systémově rozváděna do listů, stonků, stolonů, oddenků, rhizomů a kořenů. Účinná látka inhibuje syntézu mastných kyselin, což vede ke zničení pletiv u citlivých trav. Plevelné trávy již 1–2 dny po aplikaci zastavují svůj růst a vývoj. Prvně začínají žloutnout nejmladší listy. Pletiva starších výhonů postupně nekrotizují a celá rostlina odumírá v závislosti na klimatických podmínkách během následujících 10–20 dnů po aplikaci. Oddenky pýru plazivého a víceletých trav začínají hnědnout od špiček, postupně odumírají a rozkládají se (Adama, 2015).

Při hubení pýru plazivého by se měl zachovat kultivační klid minimálně 3 týdny po aplikaci, aby se přípravek dokonale translokoval do oddenků pýru. Agil je rychle přijímán listy, déšť jednu hodinu po aplikaci nemá vliv na účinnost přípravku. Jedná se o vysoce selektivní herbicid ke všem hlavním širokolistým plodinám (Agromanuál, 2003).

Agromanuál (2003) dále uvádí, že Agil byl celosvětově testován v mnoha pokusech proti ekonomicky významným druhům trav. Dále uvádí, že v doporučených dávkách tento herbicid poskytuje vynikající postemergentní ochranu proti širokému spektru jednoletých i vytrvalých trav.

Spektrum účinku je uvedeno v tabulce č. 12.

Tabulka 12: Spektrum účinku Agilu 100 EC (Agromanuál, 2003)

VÍCELETÉ TRÁVOVITÉ PLEVELE	JEDNOLETÉ TRÁVOVITÉ PLEVELE
pýr plazivý	chundelka metlice
čirok halepský (z oddenků)	psárka polní
třtina křovištní	psineček sp.
troskut prstnatý	rosička krvavá
	ježatka kuří noha
	jílek sp.
	proso sp.
	lipnice sp.
	bér sp.
	výdrol obilnin

4.2.3 Isoproturon 500

Isoproturon 500 je postřikový herbicidní přípravek, který je určen proti chundelce metlici, psárce polní, jednoletým jednoděložným a dvouděložným plevelům v ozimé pšenici a ozimém ječmeni. V přípravku je jako účinná látka derivát močoviny isoproturon, který omezuje fotosyntézu plevelných trav a citlivých dvouděložných plevelů. Působení nastává prostřednictvím listů i kořenů. Isoproturon 500 zpravidla zasáhne také plevely klíčící až po aplikaci přípravku. Jedním z prvních příznaků poškození plevelů je mírné zežloutnutí a zkroucení okrajů listů, které je podle povětrnostních podmínek někdy zřetelně vidět teprve po 2 až 3 týdnech (Agromanuál, 2003).

Agromanuál (2003) dále uvádí, že v ozimé pšenici a ozimém ječmeni se přípravek používá postemergentně od 3. listu obilniny do konce odnožování, tedy ve fázi BBCH 13–29, v dávce 1,5–2,0 litru na hektar. Aplikace může být provedena na podzim nebo na jaře, ale jen jednou za vegetaci. U jednoletých plevelů z čeledi lipnicovité by růstová fáze neměla překročit 4 listy. U dvouděložných jednoletých plevelů je nejlepší účinek dosažen v časných růstových fázích, to znamená do 4 pravých listů.

Spektrum účinku udává tabulka č. 13.

Tabulka 13: Spektrum účinku Isoproturonu 500 (Agromanuál, 2003)

CITLIVÉ PLEVELE	ODOLNÉ PLEVELE
chundelka metlice	hluchavka sp.
psárka polní	pomněnka rolní
psineček výběžkatý	rozrazil břečťanolistý
oves hluchý	violka rolní
lipnice roční	pcháč oset
lipnice obecná	rdesno svlačcovité
jílek mnohokvětý	svízel přítula
jílek plazivý	
sveřep střešní	
bér zelený	
lesknice	
kokoška pastuší tobolka	
heřmánek sp.	
heřmánkovec přímořský	
ptačinec žabinec	
rmen sp.	
merlík sp.	
mák vlčí	
penízek rolní	
řepka olejka	
zemědým lékařský	
hořčice rolní	
kopretina osenní	
pryskyřník rolní	
kolenec rolní	
kokrhel rolní	

4.2.4 Biplay SX

Biplay SX je herbicidní přípravek, který obsahuje dvě účinné látky a to tribenuron-ethyl a metsulfuron-methyl. Herbicid je systémovým herbicidem, který je přijímán listy a kořeny rostlin. Je určený k hubení většiny dvouděložných plevelů. Zastavuje růst citlivých plevelů již v krátké době po ošetření, ale viditelný účinek se projevuje až za 2-3 týdny po ošetření v závislosti na podmínkách růstu a citlivosti plevelů. Teplo a vlhko po aplikaci podporuje účinek přípravku a naopak chladné a suché počasí redukuje a zpožďuje účinek herbicidu. Nejlepšího účinku je dosaženo při aplikaci na plevel v

raných růstových fázích. Přerostlé plevele jsou odolnější. Rovnoměrné pokrytí porostu postřikovou kapalinou je předpokladem spolehlivého účinku (Dupont, 2013).

Biplay SX se aplikuje postemergentně na jaře v maximální dávce 45 g/ha optimálně ve fázi 2–6 pravých listů dvouděložných plevelů. Přípravek je možné použít od 3 listů do fáze praporcového listu obilniny, tedy v růstové fázi BBCH 13–39 (Agromanuál, 2003).

Agromanual.cz dále uvádí, že nejvyšší účinnost na pcháč oset je aplikace ve fázi listové růžice a počátku prodlužovacího růstu. Dále pak že opletka obecná je citlivá pouze do čtyř pravých listů. Celkové spektrum účinku uvádí tabulka č. 14.

Tabulka 14: Spektrum účinku herbicidu Biplay SX (Agromanuál, 2003)

CITLIVÉ PLEVELE	MÉNĚ CITLIVÉ PLEVELE	ODOLNÉ PLEVELE
kokoška pastuší tobolka	merlík mnohosemenný (více než 6 listů)	rozrazil břechťanolistý (více než 6 listů)
hluchavka nachová		
heřmánkovec přímořský	merlík bílý (více než 6 listů)	svízel přítula
konopice polní	opletka obecná (více než 4 listy)	trávovité plevele
merlík bílý (2-6 listů)		
mák vlčí		
opletka obecná (2-4 listy)		
pcháč oset		
penízek rolní		
ptačinec žabinec		
rdesno blešník		
rozrazil perský		
řepka - výdrol		
violka rolní		
zemědým lékařský (2-6 listů)		

4.2.5 Starane 250 EC

Starane 250 EC je postřikový herbicidní přípravek určený k postemergetnímu hubení odolných dvouděložných plevelů v obilninách bez podsevu, kukuřici, máku, kmínu, cibuli, semenářských porostech mrkve, petržele, zelí a pažitky, v travách na semeno, loukách a pastvinách, okrasných a účelových trávnicích, tulipánech, narcisech a jádrolinách. Účinná látka fluroxypyr proniká do rostlin přes listy a je rychle translokována cévními svazky. Účinek přípravku se na citlivých plevelech projeví v průběhu několika hodin po aplikaci. Dešťové srážky 2 hodiny po aplikaci neovlivní

herbicidní účinek přípravku na plevely. Do obilnin je doporučeno přípravek aplikovat od 4. listu do začátku sloupkování. Dvouděložné plevely, které jsou ve spektru účinnosti herbicidu, jsou nejcitlivější ve fázi 2 až 4 listů. Svízel přítula je huben ve všech růstových fázích, optimální je aplikovat ve fázi 2-8 přeslenů. Heřmánkovec přímořský je citlivý ve fázi malé listové růžice (Mercata, 2012).

Spektrum účinku udává tabulka č. 15.

Tabulka 15: Spektrum účinku herbicidu Starane 250 EC (Mercata, 2012)

CITLIVÉ PLEVELE		ODOLNÉ PLEVELE
svízel přítula	kopřiva žahavka	trávovité plevely
ptačinec žabinec	šťovík sp.	rozrazil sp.
heřmánkovec přímořský	pomněnka rolní	violka rolní
rmen sp.	penízek rolní	mák vlčí
starček obecný	kokoška pastuší tobolka	
smetánka lékařská	úhorník mnohodílný	
výdrol slunečnice	lilek černý	
pohanka svlačcovitá	durman obecný	
další rdesnovité	jitrocel kopinatý	
konopici napuchlou	svlačec rolní	
hluchavka sp.	ostružiník ježiník	
kopřiva dvoudomá	a další	

4.3 Stanovení a vyhodnocení zaplevelení

Aktuální stav zaplevelení vybraných pozemků, které obdělává Zemědělské družstvo Pluhův Žďár, byl proveden v pšenici ozimé, ozimé řepce olejné a v ječmenu jarním početní metodou. V pšenici ozimé byla měření provedena na podzim, na jaře před aplikací herbicidu a na jaře po aplikaci herbicidu. V ozimé řepce olejce měření proběhla na podzim a pak na jaře. V ječmenu jarním se pozorování uskutečnila před aplikací herbicidu. Při každém pozorování byli sečteni všichni jedinci každého plevelného druhu, který se na daném místě vyskytoval. Měření probíhalo na náhodně zvolených parcelkách o ploše 1 m². Každé měření představovalo 1 ha plochy vybraného pozemku. České a latinské názvy jednotlivých druhů plevelů byly použity podle Kubáta (Kubát, 2002). Klíčící rostliny byly identifikovány podle práce Kühna (1974).

Výsledky aktuálního zaplevelení ozimé pšenice, ozimé řepky olejky a ječmene jarního z roku 2012 jsou využity z bakalářské práce (Daňhel, 2013) a nejsou zde znovu

uváděny. Zaplevelení bylo statisticky zpracováno z roku 2012 a 2014, kde byl hodnocen vliv plodiny. Výsledky zaplevelení z roku 2014 byly znovu a samostatně zpracovány a hodnocen byl vliv plodiny a termínu hodnocení. Výsledky zaplevelení ozimé pšenice, které byly zpracovány také znovu a samostatně, tak byl hodnocen vliv termínu na zaplevelení pšenice.

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*). Případně byla použita redundanční analýza (*redundancy analysis*, RDA), která je založena na modelu lineární odpovědi (*Linear Response*). Při testování průkaznosti pomocí testu Monte-Carlo bylo propočítáno 499 permutací. Data byla zpracována pomocí počítačového programu Canoco 4.0. (Ter Braak, 1998).

5 VÝSLEDKY

5.1 Přehled vyskytujících se druhů plevelů a zařazení do čeledi

U nalezených druhů je uveden český a latinský název podle Kubáta (2002)

Čeľad: Asteraceae - hvězdnicovité

Cirsium arvense - pcháč oset

Matricaria recutita - heřmánek pravý

Tripleurospermum inodorum - heřmánkovec nevonný

Čeľad: Brassicaceae - brukvovité

Brassica napus ssp. *napus* - řepka olejná

Capsella bursa-pastoris - kokoška pastuší tobolka

Thlaspi arvense - peníze rolní

Raphanus raphanistrum – ředkev ohnice

Čeľad: Caryophyllaceae - hvozdíkovité

Stellaria media - ptačinec prostřední

Čeľad: Chenopodiaceae - merlíkovité

Chenopodium album – merlík bílý

Čeľad: Geraniaceae - kakostovité

Geranium pusillum - kakost maličký

Čeľad: Lamiaceae - hluchavkovité

Galeopsis tetrahit - konopice polní

Lamium purpureum - hluchavka nachová

Čeľad: Poaceae - lipnicovité

Triticum aestivum - pšenice ozimá

Čeľad: Polygonaceae - rdesnovité

Fallopia convolvulus – opletka obecná

Polygonum aviculare - rdesno ptačí

Čeľad: Rubiaceae - mořenovité

Galium aparine – svízel přítula

Čeľad: Scrophulariaceae - krtičníkovité

Veronica persica - rozrazil perský

Čeľad: Violaceae - violkovité

Viola arvensis - violka rolní

5.2 Vyhodnocení aktuálního zaplevelení

Tabulky č. 16 a 17 udávají početnost jednotlivých druhů plevelů v porostu ozimé řepky olejné na podzim. Tabulky č. 18 a 19 udávají početnost jednotlivých druhů plevelů v porostu ozimé řepky olejné na jaře. Tabulky č. 20 a 21 udávají početnost jednotlivých druhů plevelů v porostu pšenice ozimé na podzim. Tabulky č. 22 a 23 udávají početnost jednotlivých druhů plevelů v porostu pšenice ozimé na jaře před aplikací herbicidů. Tabulky č. 24 a 25 udávají početnost jednotlivých druhů plevelů v porostu pšenice ozimé na jaře po aplikaci herbicidů. Tabulky č. 26 a 27 udávají početnost jednotlivých druhů plevelů v porostu ječmene jarního.

Tabulka 16: Počet plevelů na pozemku Příhony v porostu ozimé řepky olejné na podzim v opakování 1 až 25

Pozemek	Příhony																								
Výměra	49,00 ha																								
Datum	1.11.2013																								
Pozorování	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
<i>Viola arvensis</i>	3	6	5	12	3	10		6	4	3	7	8	6	8	13	5	6	36	17	9	28	4	6	5	8
<i>Triticum aestivum</i>	7	5	2	5	4	3	2	4	2	3	10	6	6			4		1	2					1	2
<i>Chenopodium album</i>	3	1	2			3	2	3		1	2	3	4	3	4	4	7	4	2	8		2	2		
<i>Stellaria media</i>				5																2					
<i>Cirsium arvense</i>																								1	
<i>Thlaspi arvense</i>				3	1		1														3				
<i>Fallopia convolvulus</i>					1		2	1																1	1
<i>Geranium pusillum</i>	1													2			1			3	3	8	4	3	4
<i>Capsella bursa-pastoris</i>								1							1						1				

Tabulka 17: Počet plevelů na pozemku Příhony v porostu ozimé řepky olejné na podzim v opakování 26 až 50

Pozemek	Příhony																								
Výměra	49,00 ha																								
Datum	1.11.2013																								
Pozorování	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
<i>Viola arvensis</i>	8	22	44	4	54	13	7	34	19	26	31		8	15	5	18	23	17	11	8	3	28	9	17	12
<i>Triticum aestivum</i>	3	11	3	4			3	5	3	11		8	6	3	10	8	7	10	13	5	6		4	4	
<i>Chenopodium album</i>		1			1	5		2			7	1				5					2		2		
<i>Thlaspi arvense</i>	18	4		9	3	3		7		2	6	1	8									3	1	1	13
<i>Fallopia convolvulus</i>				1				1						1				1				1	1		
<i>Geranium pusillum</i>		3						1																	
<i>Lamium purpureum</i>											3														1

Tabulka 18: Počet plevelů pozemku Příhony v porostu ozimé řepky olejné na jaře v opakování 1 až 25

Pozemek	Příhony																								
Výměra	49,00 ha																								
Datum	21.3.2014																								
Pozorování	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
<i>Viola arvensis</i>	5	11	10	6	12	7	16	8	9	14	8	18	15	17	4	7	5	14	9	8	9	6	11	3	18
<i>Triticum aestivum</i>		2				5							2	1				2							
<i>Triplerospermum inodorum</i>				2																					
<i>Stellaria media</i>	1																								
<i>Cirsium arvense</i>																								3	
<i>Thlaspi arvense</i>		3			3	1				2	3			11		4		3	6				13	17	2
<i>Veronica persica</i>									1																
<i>Geranium pusillum</i>	1			2			3	2	3	6		12		3	7	3	2		7	5	2				
<i>Lamium purpureum</i>														2											
<i>Capsella bursa-pastoris</i>		1			2	1			1	3	2	6			2	2						1	8		

Tabulka 19: Počet plevelů pozemku Příhony v porostu ozimé řepky olejné na jaře v opakování 25 až 50

Pozemek	Příhony																								
Výměra	49,00 ha																								
Datum	21.3.2014																								
Pozorování	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
<i>Viola arvensis</i>	28	3	2	7	18	78	27	24	34	11	47	18	32	37	7	4	17	4	16	15	12	26	48	17	23
<i>Triticum aestivum</i>							3		1										1			1	1		
<i>Stellaria media</i>																	2								
<i>Cirsium arvense</i>												2													
<i>Thlaspi arvense</i>	3	3	9	2				7					2	1	3		1	2	5		3	2	1	6	1
<i>Veronica persica</i>													2												
<i>Geranium pusillum</i>	1	1						2									2	1			1				
<i>Lamium purpureum</i>	1			5		1									3	8							2		
<i>Capsella bursa-pastoris</i>																								2	

Tabulka 20: Počet plevelů na pozemku Padělka v porostu pšenice ozimé na podzim v opakování 1 až 26

Pozemek	Padělka																									
Výměra	25,26 ha																									
Datum	2.11.2013																									
Pozorování	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
<i>Viola arvensis</i>		8		5	11	6	8		5	5	17	9	2	11	14	21	25	31	8	25	13	20	8	11	22	21
<i>Brassica napus ssp. napus</i>	2	3	7	7		2	4	5			2	10			2	4	3	4	2					2	2	3
<i>Thlaspi arvense</i>	1													2					1					3		
<i>Veronica persica</i>	7	15	22	20	15	7	35	24	21	15	8	11	3	21	11	13	22	15	10	21	10	10	9	27	15	13
<i>Geranium pusillum</i>										2										2	9	5			11	
<i>Lamium purpureum</i>				4			3	3	3	4	3	4							4			2		8		
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	3				4		3			5			2	5	3			3								
<i>Chenopodium album</i>					1	1																				

Tabulka 21: Počet plevelů na pozemku Pod Strážky v porostu pšenice ozimé na podzim v opakování 27 až 52

Pozemek	Pod Strážky																									
Výměra	25,96 ha																									
Datum	2.11.2013																									
Pozorování	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52
<i>Viola arvensis</i>	5	6	10	7	5	33	6	11	3	5	6	13	8	17	31	39	32	35	54	24	29	19	2	12	3	13
<i>Brassica napus ssp. napus</i>	5		1	8				4	1		3	2		1	2	4	3	2	1	2	4	1	1	1	2	2
<i>Galium aparine</i>					4			3		7							1	2			1		2	2	3	6
<i>Thlaspi arvense</i>			3																							
<i>Veronica persica</i>	10		9	1		16	14	5	1		13	9	17	10	7	14					9	7	4	7	1	
<i>Lamium purpureum</i>		2		3	7		5			6		4		2		3	4			3		3				

Tabulka 22: Počet plevelů na pozemku Padělka v porostu pšenice ozimé na jaře před aplikací herbicidu v opakování 1 až 26

Pozemek	Padělka																									
Výměra	25,26 ha																									
Datum	20.3.2014																									
Pozorování	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
<i>Viola arvensis</i>	9	14	19	7	15	11	17	9	29	32	19	21	28	38	47	37	48	54	71	62	84	76	67	23	21	19
<i>Brassica napus ssp. napus</i>	1	3	2	3	2			4		2		3		4	2	1					3	1				
<i>Galium aparine</i>						2	2							5										1		
<i>Thlaspi arvense</i>			2			2			11		7	6	19			6	4	4	2			9		3	4	
<i>Veronica persica</i>	18	13	23	17	14	9	12	24	14	23	16	16		4	7	19		3		9				8	13	27
<i>Geranium pusillum</i>								2	4	11								3	3	3	5	3	3			
<i>Lamium purpureum</i>	2	8	2		4	9	5	2				8	4	7		4									7	
<i>Capsella bursa-pastoris</i>																		1			3					
<i>Stellaria media</i>	3	5				2							2					1						3		2
<i>Cirsium arvense</i>								3			1															
<i>Matricaria recutita</i>	2		3	15	3				2				7	1												3

Tabulka 23: Počet plevelů na pozemku Pod Strážky v porostu pšenice ozimé před aplikací herbicidu v opakování 27 až 52

Pozemek	Pod Strážky																									
Výměra	25,96 ha																									
Datum	20.3.2014																									
Pozorování	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52
<i>Viola arvensis</i>	10	5	4	48		27		9	12	16	12	63	32	27	45	39	13	54	62	34	19	24	39	17	21	6
<i>Brassica napus ssp. napus</i>			1					1		1						1			1				3			1
<i>Galium aparine</i>				1	8		2		3		6					2		4	2						5	1
<i>Thlaspi arvense</i>	2		3				4		2	2		3	2				23			5		3	5		7	6
<i>Veronica persica</i>		2			4		2		1		1			2		4						9		14	3	
<i>Geranium pusillum</i>					3																					
<i>Lamium purpureum</i>					18	7	3		1					2						8				3	2	
<i>Capsella bursa-pastoris</i>			2							1																
<i>Stellaria media</i>	3	4				6	11	4		5	5				2			6		3	2	2	4		2	
<i>Cirsium arvense</i>																			5					2		
<i>Matricaria recutita</i>			4	2							1							9	2							5

Tabulka 24: Počet plevelů na pozemku Padělka v porostu pšenice ozimé na jaře po aplikaci herbicidu v opakování 1 až 26

Pozemek	Padělka																									
Výměra	25,26 ha																									
Datum	20.4.2014																									
Pozorování	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
<i>Viola arvensis</i>				2				1		5	3	9	4	4	2	1	4		9	7	6	1	2	5	5	13
<i>Veronica persica</i>	5	15	7	6	5	6	11	23	15	13	16	13	3	22	9	4	18	7	24	10	5	5	1		29	7
<i>Geranium pusillum</i>								2		1										2	1	3				
<i>Lamium purpureum</i>			4				3																			

Tabulka 25: Počet plevelů na pozemku Pod Strážky v porostu pšenice ozimé před aplikací herbicidu v opakování 27 až 52

Pozemek	Pod Strážky																									
Výměra	25,96 ha																									
Datum	20.4.2014																									
Pozorování	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52
<i>Viola arvensis</i>		3	5	1				2			1		4	4	3			2				3		3		
<i>Veronica persica</i>			6		3	9	1		3	2					3	1			5			6			4	
<i>Lamium purpureum</i>	1			2		2																				

Tabulka 26: Počet plevelů na pozemku Za Kohoutovi v porostu ječmene jarního v opakování 1 až 26

Pozemek	Za Kohoutovi																										
Výměra	52,85 ha																										
Datum pozorování	25.4.2014																										
Pozorování	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
<i>Viola arvensis</i>		23	32	16	18	21	14	41	23	11	17	8	15	24	12	13	21	7	10	24	8	18	9	16	14	7	7
<i>Raphanus raphanistrum</i>	2		17							10	13	15	19	12				6	9	8	3						
<i>Geranium pusillum</i>																									2		1
<i>Lamium purpureum</i>	13	2		4	6	24	19	4	12												4	7					
<i>Fallopia convolvulus</i>		5	1					2	3	13		4				3	2	2		3				2			
<i>Chenopodium album</i>																			2								1
<i>Galium aparine</i>																										4	
<i>Veronica persica</i>				3		12	4		3						7	7	9				3	4	4	2			
<i>Thlaspi arvense</i>	3				2										3							3	2		1		1
<i>Galeopsis tetrahit</i>			4					2				1	5	2					7								
<i>Polygonum aviculare</i>	1		3			6											4	2		4							2
<i>Matricaria recutita</i>						1				1														1		3	

Tabulka 27: Počet plevelů na pozemku Za Kohoutovi v porostu ječmene jarního v opakování 27 až 53

Pozemek	Za Kohoutovi																									
Výměra	52,85 ha																									
Datum pozorování	25.4.2014																									
Pozorování	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53
<i>Viola arvensis</i>	6	12		17	27	37	21	19	22	11	24	29	6	7	13	17	8	26	12	8	7	32	42	37	54	26
<i>Raphanus raphanistrum</i>	7		7					2		5																
<i>Lamium purpureum</i>	3	3			8		4					3	7		5											
<i>Fallopia convolvulus</i>			4								1							1	2	1	1					3
<i>Chenopodium album</i>												2				1	2									1
<i>Galium aparine</i>												3														
<i>Veronica persica</i>		2		4	4		7					6	9		7			1		2						
<i>Thlaspi arvense</i>			2		3				5		3	8	2	12	5										1	3
<i>Galeopsis tetrahit</i>			1													2			1			1				3
<i>Polygonum aviculare</i>			4						3							2						4		2		2

5.3 Statistické zpracování výsledků

5.3.1 Statistické hodnocení zaplevelení z let 2012, 2014 a vlivu plodin

Statistické hodnocení zaplevelení z let 2012, 2014 a vlivu vybraných plodin byly nejprve zpracovány pomocí analýzy DCA, která vypočetla délku gradientu (*Lengths of Gradient*) a ta činila 4,076. 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 plodiny jsou zobrazeny body odlišného tvaru a barvy.

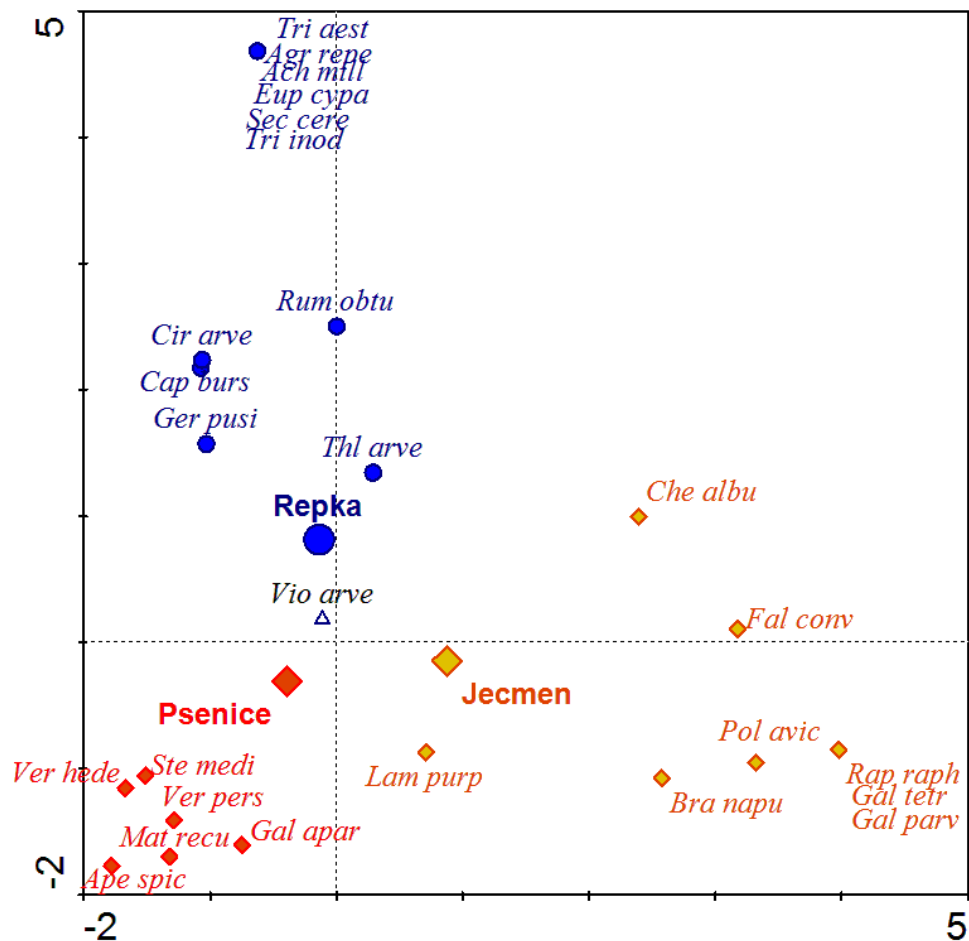
Výsledky analýzy CCA, která hodnotila vliv plodiny na výskyt plevelů je signifikantní na hladině významnosti $\alpha = 0,002$, pro všechny kanonické osy. Na základě analýzy CCA (Obr. 1) je možné nalezené druhy plevelů rozdělit do 4 skupin.

První skupina plevelů se vyskytovala především v řepce a jednalo se o pýr plazivý, pryšce chvojku, žito seté, řebříček obecný, kokošku pastuší tobolku, pšenici ozimou, pcháč oset, heřmánkovec nevonný, šťovík tupolistý, peníze rolní, kakost maličký.

Ve skupině druhé, ve skupině plevelů vázaných na porost pšenice ozimé, se především vyskytovaly tyto druhy plevelů: ptačinec prostřední, rozrazil břečťanolistý, rozrazil perský, svízel přítula, chundelka metlice a heřmánek pravý.

Třetí skupina plevelů se vyskytovala především v ječmeni a jednalo se o tyto druhy: řepku olejnou, truskavec ptačí, merlík bílý, hluchavku nachovou, ředkev ohnici, opletku svlačcovitou, konopici polní a pět'our maloúborný.

A čtvrtá skupina byla více ovlivněná jinými faktory a jednalo se o violku rolní.



Obr. 1 Ordinační diagram vyjadřující vztah výskytu plevelů a sledovaných plodin z let 2012 a 2014

Vysvětlivky zkratk použitých v ordinačním diagramu:

Plodiny: Repka – řepka olejná, Psenice – pšenice ozimá, Jecmen – ječmen jarní

Plevelé: Cap burs – *Capsella bursa-pastoris*, Cir arve – *Cirsium arvense*, Tri inod - - *Tripleurospermum inodorum*, Tri aest - *Triticum aestivum*, Agr repe - *Agropyron repens*, Ach mill – *Achillea millefolium*, Eup cypa - *Euphorbia cyparissias*, Sec cere - - *Secale cereale*, Rum obtu - *Rumex obtusifolius*, Ger pusi - - *Geranium pusillum*, Thl arve - *Thlaspi arvense*, Lam purp - *Lamium purpureum*, Bra napu - *Brassica napus* ssp.napus, Che albu - *Chenopodium album*, Fal conv - *Fallopia convolvulus*, Gal tetr - *Galeopsis tetrahit*, Gal parv – *Galinsoga parviflora*, Pol avic - *Polygonum aviculare*, Rap raph – *Raphanus raphanistrum*, Ste medi - *Stellaria media*, Ver hede - - *Veronica hederifolia*, Ver pers - *Veronica persica*, Gal apar - *Galium aparine*, Ape spic - *Apera spica-venti*, Mat recu - *Matricaria recutita*, Vio arve - *Viola arvensis*

5.3.2 Statistické hodnocení zaplevelení roku 2014, vlivu vybraných plodin a termínu hodnocení

Statistické hodnocení zaplevelení roku 2014, vlivu vybraných plodin a termínu hodnocení byly opět zpracovány pomocí analýzy DCA, která vypočetla délku gradientu (*Lengths of Gradient*) a ta činila 3,576. Na základě tohoto výpočtu byla k dalšímu zpracování zvolena kanonická korespondenční analýza CCA.

Výsledky analýzy CCA, která hodnotila vliv plodiny na výskyt plevelů je signifikantní na hladině významnosti $\alpha = 0,002$, pro všechny kanonické osy. Na základě analýzy CCA (Obr. 2) je možné nalezené druhy plevelů rozdělit do 7 skupin.

První skupina plevelů se vyskytovala především v řepce o podzimním termínu hodnocení a jsou tyto druhy: pšenice ozimá, merlík bílý a kakost maličký.

Druhá skupina plevelů se vyskytovala především v řepce a to v jarním termínu hodnocení zaplevelení. Jednalo se o heřmánkovec přímořský, penízecký rolní, pcháč oset.

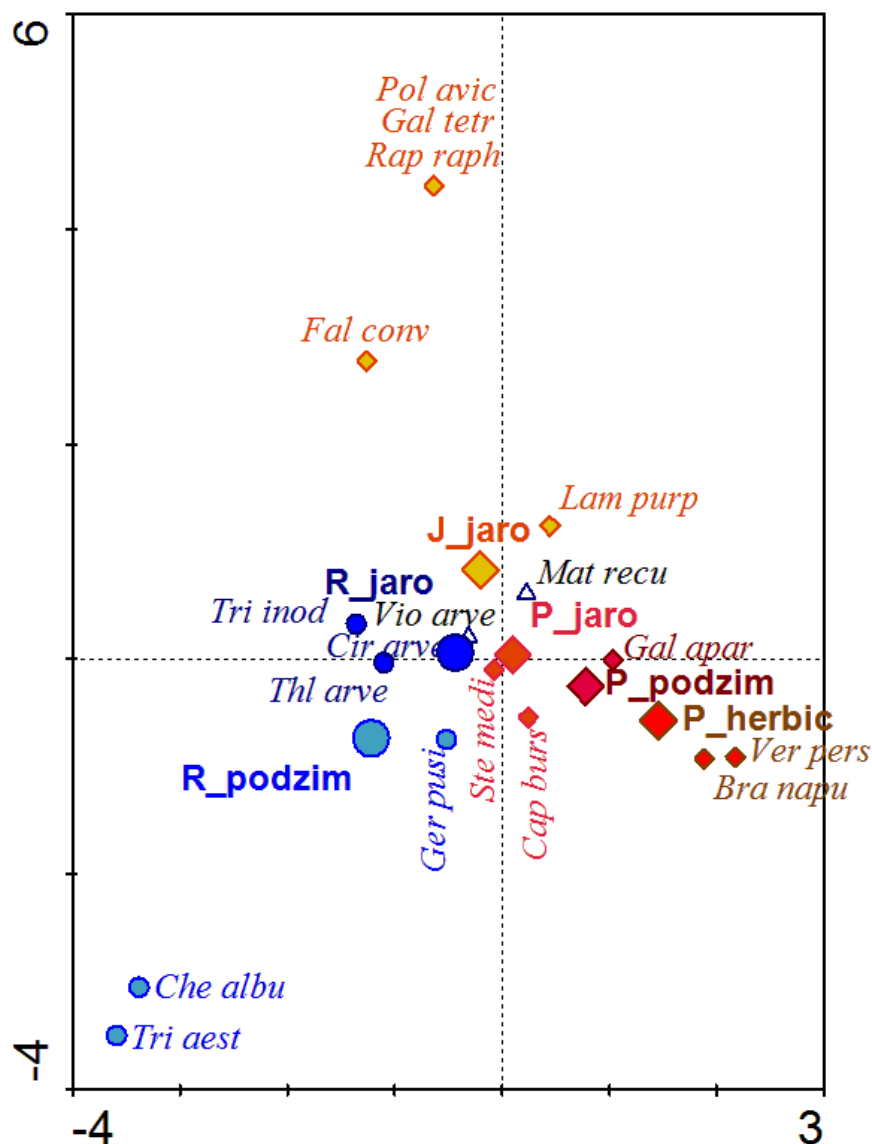
Ve skupině třetí, tedy skupině plevelů vázaných na porost ječmene jarního se vyskytovaly především tyto druhy: rdesno ptačí, konopice polní, ředkev ohnice, opletka obecná, hluchavka nachová.

Čtvrtá skupina plevelů se vyskytovala především v pšenici o podzimním termínu hodnocení a jednalo se o svízel pštítulu.

V páté skupině plevelů, které se vyskytovaly především v pšenici ozimé o jarním termínu hodnocení zaplevelení, se vyskytovaly ptačinec prostřední, kokoška pastuší tobolka a řepka olejná.

Šestá skupina plevelů se vyskytovala především v pšenici a v termínu hodnocení po aplikaci herbicidů a jednalo se o rozrazil perský.

A sedmá skupina byla více ovlivněná jinými faktory a jednalo se o violku rolní a heřmánek pravý.



Obr. 2 Ordinační diagram vyjadřující vztah sledovaných plodin, termínu hodnocení a výskytu plevelů v roce 2014

Vysvětlivky zkratk použitých v ordinačním diagramu:

Plodiny: R_podzim - řepka olejka a podzimní hodnocení, R_jaro – řepka olejka a jarní hodnocení, J_jaro – ječmen jarní a jarní hodnocení, P_podzim - pšenice ozimá a jarní hodnocení, P_jaro – pšenice ozimá a jarní hodnocení, P_herbic – pšenice ozimá a hodnocení po aplikaci herbicidů

Plevelé: Che albu - *Chenopodium album*, Tri aest - *Triticum aestivum*, Ger pusi - *Geranium pusillum*, Tri inod - *Tripleurospermum inodorum*, Cir arve – *Cirsium arvense*, Thl arve - *Thlaspi arvense*, Pol avic - *Polygonum aviculare*, Gal tetr - *Galeopsis tetrahit*, Rap raph – *Raphanus raphanistrum*, Fal conv - *Fallopia convolvulus*, Lam purp - *Lamium purpureum*, Ste medi - *Stellaria media*, Cap burs – *Capsella bursa-pastoris*, Gal apar - *Galium aparine*, Bra napu - *Brassica napus* ssp.napus, Ver pers - *Veronica persica*, Mat recu - *Matricaria recutita*, Vio arve - *Viola arvensis*

5.3.3 Statistické hodnocení zaplevelení v pšenici ozimé a vliv termínu hodnocení

Výsledky vyhodnocení zaplevelení z ozimé pšenice a vliv termínu hodnocení byly zpracovány analýzou DCA. Délka gradientu u dat získaných byla 2,487. Následně byla vybrána pro zpracování dat redundanční analýza (RDA). Na základě frekvence výskytu a početnosti plevelů na jednotlivých sledováních a termínech hodnocení, bylo analýzou RDA vytvořeno prostorové uspořádání graficky zobrazené v ordinačním diagramu. Druhy plevelů jsou zobrazeny vektory (šipky). Termíny hodnocení jsou zobrazeny body. V případě, že vektor příslušného druhu plevele směřuje k bodu hodnocení, byl jeho výskyt častější právě v tomto termínu.

Vliv termínu hodnocení na plevele v ozimé pšenici je graficky vyjádřen na Obr. 3, který je vytvořen analýzou RDA. Tyto výsledky jsou signifikantní na hladině významnosti $\alpha = 0,002$. Druhy rostlin můžeme rozdělit do pěti skupin.

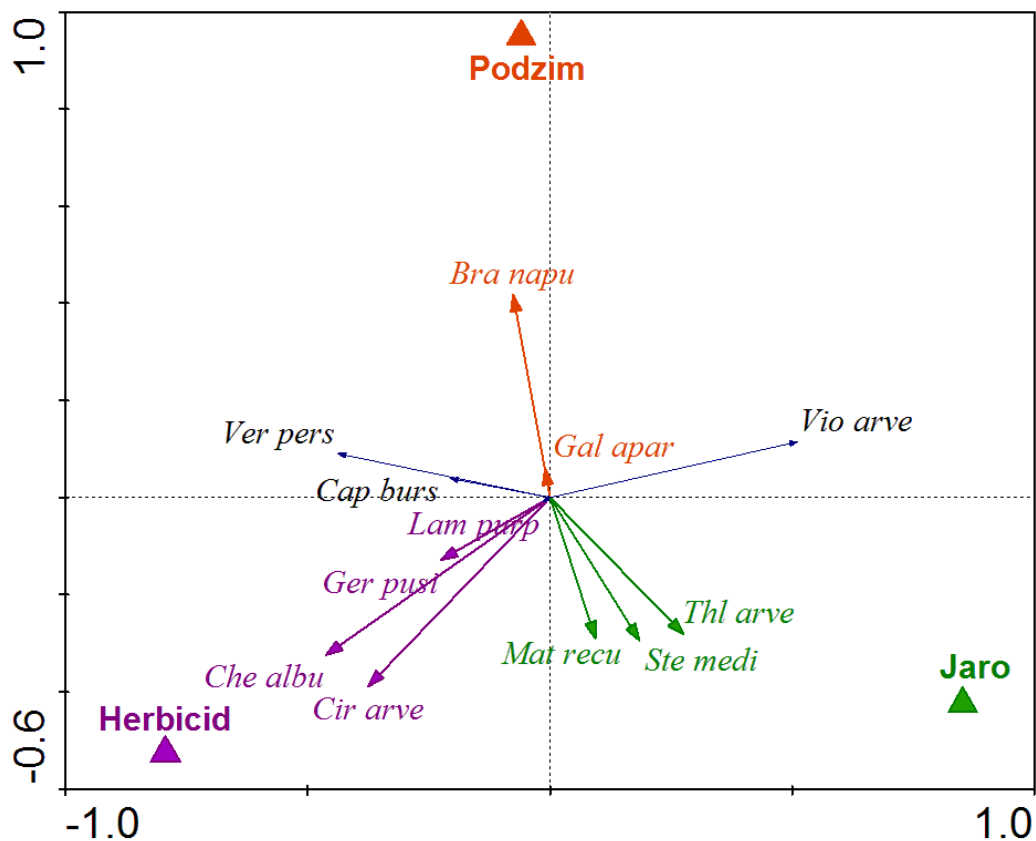
První skupina plevelů se vyskytovala především v podzimním termínu hodnocení a jednalo se o druhy řepku olejků a svízel přítulu.

Druhou skupinu plevelů, které se vyskytovaly především v podzimním a jarním termínu hodnocení, tvoří druh violka rolní.

Třetí skupina plevelů se vyskytovala především v jarním termínu hodnocení a jednalo se o peníze rolní, ptačinec prostřední a heřmánek pravý.

Čtvrtá skupina plevelů se vyskytovala především v termínu hodnocení po aplikaci herbicidů a jsou to druhy: hluchavka nachová, kakost maličký.

A poslední pátou skupinu plevelů, které se vyskytovaly především v termínech hodnocení po aplikaci herbicidů a na podzim, tvoří violka rolní a kokoška pastuší tobolka.



Obr. 3 Ordinační diagram vyjadřující vztah termínu a výskytu plevelů v ozimé pšenici

Vysvětlivky zkratk použitých v ordinačním diagramu:

Plodiny: **Podzim** – podzimní termín hodnocení **Jaro** – jarní termín hodnocení, **Herbicid** – hodnocení po aplikaci herbicidů

Plevelé: **Bra napu** - *Brassica napus* ssp.napus, **Gal apar** - *Galium aparine*, **Thl arve** - *Thlaspi arvense*, **Ste medi** - *Stellaria media*, **Mat recu** - *Matricaria recutita*, **Lam purp** - *Lamium purpureum*, **Ger pusi** - *Geranium pusillum*, **Che albu** - *Chenopodium album*, **Cir arve** – *Cirsium arvense*, **Vio arve** - *Viola arvensis*, **Ver pers** - *Veronica persica*, **Cap burs** – *Capsella bursa-pastoris*

6 DISKUSE

6.1 Diskuse ke zjištěným plevelům a chemické ochraně v porostu ozimé řepky olejné

Na podzim roku 2013 a na jaře 2014 byla provedena měření aktuálního zaplevelení na pozemku Příhony, kde byl založen porost ozimé řepky olejné. Dne 21. 8. 2013 zde byl použit preemergentní herbicid MaxRaptor a dne 28. 9. 2013 byl použit graminicid Agil 100 EC. Pozorování bylo provedeno na podzim dne 1. 11. 2013 a na jaře dne 21. 3. 2014. Na podzim bylo zjištěno v porostu po celkem 1089 plevelů deseti druhů, na jaře pak celkem 1153 jedinců deseti druhů plevelných rostlin. Celkové zaplevelení v řepce ukazují tabulky č. 16, 17, 18 a 19.

Na sledovaném pozemku byl zjištěn, jak na podzim, tak i na jaře, nejvyšší výskyt violky rolní. Toto zjištění potvrzuje také ve své publikaci Sysel (2008), který vysvětluje možné přemnožení violky rolní díky vysoké zásobě semen v půdě a jejich následnou schopností po vzejití prosadit se v porostech kultur. Jursík et al. (2011) uvádí, že nízké až střední zaplevelení violkou rolní nemusí sice způsobovat ztráty na výnosech, ale dochází k velké produkci semen, která významně obohacuje půdní zásobu semen a v následných letech může být zaplevelení kalamitní, což potvrzuje i Jursík et al. (2011). Kazda et al. (2010) uvádí, že se violka rolní v posledních letech rychle šíří v obilninách a řepce a vyskytuje se ve všech plodinách. Toto tvrzení v daných podmínkách lze potvrdit, protože violka rolní byla zastoupena ve všech sledovaných plodinách na všech pozemcích. Jursík et al. (2011) dále uvádí, že žádný herbicidní přípravek, který je registrovaný do řepky, nezajišťuje dostatečnou účinnost na violku rolní. Za ideálních vláhových podmínek může být zčásti potlačena herbicidy, které obsahují účinnou látku clomazone (Brasan, Command).

Z preventivních opatření ochrany před violkou rolní je vhodné zařadit ozimou řepku olejku na stejný pozemek s odstupem minimálně čtyř let a regulaci violky rolní přenést do předplodin.

Postemergentní graminicid Agil 100 EC způsobuje zastavení růstu a vývoje jednoděložných rostlin dle Agromanuálu (2003) již 1-2 dny po aplikaci herbicidu. Dále píše, že celá rostlina odumírá do 20 dnů po aplikaci dle klimatických podmínek. Toto vyvrací Daňhel (2015, hlavní agronom zemědělského družstva), který říká, že jednoděložné plevele sice zastavují svůj růst ve zmiňované době a přestávají tak

konkurovat plodině, ale však zřetelné známky odumírání při podzimní aplikaci Agilu 100 EC se dostávají podle klimatických podmínek nejdříve za čtyři týdny od aplikace. Dále říká, že při použití graminicidu při podzimní aplikaci, jednoděložné plevely vymizí až v průběhu zimy, takže čistý porost od plevelných trav a výdrolu obilnin musíme očekávat až v jarním období. Toto tvrzení potvrzují svými výsledky, neboť podzimní pozorování proběhlo přibližně 5 týdnů po aplikaci graminicidu a výdrol pšenice ozimé nejevil viditelné známky poškození herbicidem, ale v jarním pozorování už zastoupení pšenice ozimé v plevelném spektru bylo minimální v porovnání s pozorováním podzimním.

Penízek rolní podle Mikulky (2014) zapleveluje všechny plodiny. V minulosti se jednalo o velmi významný plevel, který byl používáním herbicidů značně eliminován. V dnešní době při velkoplošném pěstování řepky se znovu mohutně rozšířil. Toto tvrzení mohou z výsledků potvrdit, protože penízek rolní se hojně vyskytoval ve všech sledovaných plodinách. Jursík et al. (2011) píše, že penízek rolní je relativně odolný vůči většině používaných preemergentních herbicidů, což lze také potvrdit, protože penízek rolní se v řepce nacházel hojně i po aplikaci preemergentního herbicidu Maxraptor. Dle Jursíka, Soukupa (2013) je vhodné na potlačení penízku rolního při preemergentní aplikaci účinná látka clomazone, v kombinaci s napropamidem. Dále uvádějí, že při postemergentní aplikaci je výhodné využít Galeru Podzim (účinné látky aminopyralid + clopyralid + picloram), která má vedlejší spektrum účinku i na brukvovité plevely, ale však tyto plevely musejí být v raných růstových fázích. V jarním období lze dle Vaculíka (2015) využít Galeru (účinné látky clopyralid + picloram), ale je potřeba časná aplikace, protože pozdější aplikace tohoto herbicidu nemají dostatečný účinek.

Velmi početným plevelným druhem byl na podzim v porostu řepky i merlík bílý. Jursík et al. (2011) píše, že merlík bílý se může vyskytovat v časně setých porostech ozimé řepky olejky, vytváří se zde poměrně drobné rostliny, které plodině příliš nekonkurují a po silnějších mrazech odumírají, ale během příznivého počasí jsou schopny vykvést a dozrát a obohacují tak zásobu semen v půdě na stanovišti. Výsledky potvrzují, že rostliny merlíku bílého přes zimu odumřou, protože v jarním pozorování se již neobjevily.

Již menším zastoupením se na pozemku Příhony objevil kakost maličký. Dle Mikulky (2014) zapleveluje všechny plodiny a v posledních letech kvůli pěstování

především ozimých plodin kvůli používání herbicidů, ke kterým je kakost maličký tolerantní, tak jeho výskyt postupně narůstá. Toto tvrzení lze potvrdit, neboť kakost maličký se objevil ve všech sledovaných plodinách, a to i po použití herbicidů. Dle Kazdy et al. (2010) se kakost maličký potlačuje zpracováním půdy, dále pak vláčením na jaře se ničí listové růžice, které vznikly během podzimu. Dle Jursíka, Soukupa (2013) lze na kakost maličký použít již zmiňovanou Galeru Podzim. Však kakost maličký se musí nacházet v rané fázi růstu, jinak je účinek nedostatečný.

Mikulka, Kneifelová et al. (2005) uvádí, že v řepce bývají velmi dobře regulovány plevelné druhy jako rozrazil perský, ptačinec prostřední i hluchavka nachová běžně používanými širokospektrálními preemergentními herbicidy. Toto tvrzení lze potvrdit, protože tyto jmenované druhy se na pozemku s řepkou objevily v zanedbatelných počtech. Dále pak Jursík et al. (2011) uvádějí, že kokoška pastuší tobolka oproti ostatním jednoletým brukvovitým je vůči herbicidům relativně vysoce citlivá, protože vzhází pouze z povrchu půdy, kde je nejvyšší koncentrace herbicidů. Z výsledků vyplývá, že toto tvrzení platí v podzimním období, na jaře se však výskyt kokošky pastuší tobolky rapidně zvýšil.

Pro regulaci výše zmiňovaných plevelných druhů i dalších určených druhů (pcháč oset, heřmánkovec nevonný) můžeme na jaře provést aplikaci herbicidu a to v raných fázích růstu plevelných druhů. Sikora (2015) uvádí, že Galera nepůsobí na hluchavky, violky a ani rozrazilly a že aplikace herbicidů na jaře by se měla plánovat proti silně konkurenčním plevelům, jako jsou heřmánky, svízele, pcháče, chrpa a mléč.

Z výsledku jarního pozorování vyplývá, že jarní opravnou aplikaci herbicidu není nutné provádět. Konkurenčně schopné plevele (pcháč oset a heřmánkovec přímořský) jsou v zanedbatelných počtech a zbylé plevele nejsou rychle rostoucí řepce na jaře schopny konkurovat. Jarní aplikace herbicidu by byla tedy z ekonomického hlediska neefektivní.

6.2 Diskuse ke zjištěným plevelům a chemické ochraně v porostech pšenice ozimé na podzim

Při zjišťování aktuálního zaplevelení v porostech pšenice ozimé v podzimním období dne 2. 11. 2013 byla také na obou sledovaných pozemcích nejrozšířenějším druhem violka rolní s celkovým počtem 734 jedinců. Dále pak byl druhým nejrozšířenějším druhem rozrazil perský s 554 jedinci, třetím řepka olejná se 114 jedinci

a čtvrtým početnějším druhem byla hluchavka nachová s 80 jedinci. Další nalezené druhy udávají tabulky č. 20 a 21.

Jursík, Soukup (2014) uvádějí, že při vyšší intenzitě zaplevelení violkami je vhodné k regulaci přistoupit již na podzim, nejlépe časně postemergentně, kdy jsou violky k herbicidům nejcitlivější. Vysokou účinnost vykazují v tomto aplikačním termínu především herbicidy, obsahující účinnou látku diflufenican, jejichž účinnost v podzimním období není ovlivněna růstovou fází violky a navíc se vyznačují velmi dlouhou reziduální účinností, takže obvykle dokáží zabránit vzcházení violek během mírné zimy a na jaře. Velmi dobrou účinnost na violky vykazují také herbicidy obsahující beflubutamid a pendimethalin, které je však třeba použít včas, nejlépe ve fázi děložních listů.

Rozrazilily mohou intenzivně růst, a tak významně konkurovat především časně setým ozimům. Mohou již konkurovat na podzim, ale plně se rozvíjí až na jaře. Procházka (2011), že rozrazilily patří mezi významné plevele spodního patra. Jedná se o mělce kořenící rostliny, které se vyskytují na celém území našeho státu a zaplevelují hlavně ozimé obilniny. Toto tvrzení zjištěné výsledky rozšiřují, protože rozrazil perský byl hojně rozšířen v ječmenu jarním. Jursík et al. (2011) doporučuje časně postemergentní ošetření herbicidy, které obsahují účinnou látku diflufenican, pendimethalin či flumioxazin. Později na podzim lze použít carfentrazone nebo bifenox.

Ve sledovaných porostech pšenice je problematický výdrol předplodiny. Řepka je rostlinou s velkým rizikem výdrolu, protože šešule se v době zralosti vlivem počasí často otvírají a semena volně vypadávají na půdu. Semena vydrží dlouhou dobu v půdě živá. Dvořák, Smutný, (2008) uvádí, že v polních podmínkách bylo pozorováno zaplevelení řepkou až 24 let po jejím vysemenění. Z toho vyplývá, že zaplevelení řepkou lze očekávat v řadě následných plodin. Ale ve většině plodin je však dobře hubitelná herbicidy kromě porostů řepky olejné. Jursík, Soukup (2014) uvádějí, že pokud se proti výdrolu řepky zasáhne včas, tak je účinnost většiny používaných půdních herbicidů vysoká. Vyšší účinnost vykazují především směsné herbicidy, které obsahují dvě účinné látky, které působí na výdrol řepky (isoproturon + diflufenican nebo isoproturon + pendimethalin).

Dalším hojně vyskytujícím se plevelným druhem byla hluchavka nachová, která sice dosahuje menšího vzrůstu, ale při vysokém výskytu v ozimých obilninách může způsobit vysokou výnosovou depresi. Při pozdějších výsevech ozimů, tj. v říjnu, je

konkurence plodiny vysoká a proto se hluchavka nachová tolik neprosazuje. Kazda et al. (2010) píše, že ve vzrostlém a zapojeném porostu nepředstavuje vzhledem ke své výšce vážnější nebezpečí. Štěpánek (2005) doplňuje, že v obilninách jde velmi dobře regulovat a že je na výběr velké množství přípravků. Jursík et al. (2011) uvádí, že především velmi dobrou účinnost vykazují účinné látky pendimethalin, diflufenican, carfentrazone, iodosulfuron a chlorsulfuron.

Svízel přítula se vyskytoval pouze na pozemku Pod Strážky. V zemědělském družstvu aplikují herbicidy, na které je svízel přítula citlivý. Podle Mikulky et al. (1999) byl svízel přítula klasifikován jako jeden z nejnebezpečnějších plevelů světa vyskytující se téměř ve všech plodinách, zejména pak zapleveluje ozimé obilniny a luskoviny. Dobře snáší zastínění, proto se dokáže uplatnit i v hustých porostech. Jursík, Soukup (2014) píšou, že úplné potlačení svízele přítuly v podzimním období bývá obtížné. Svízel přítula totiž vzchází etapovitě a to často nejen na podzim, ale také v průběhu mírné zimy či časně na jaře. Zasažení všech vzcházejících plevelů je proto problematické. Dále uvádějí, že je vhodné použít pro regulaci herbicidy s účinnou látkou pendimethalin, prosulfocarb nebo beflubutamid.

Kakost maličkový se vyskytoval pouze na pozemku Padělka a to jen ve výše položených místech pozemku, zejména pak kolem lesa, což potvrzuje Jursík et al. (2011) tím, že kakost maličkový se vyskytuje maximálně do nadmořské výšky 650 – 700 m n. m. Dále uvádí, že je světlomilnou rostlinou a špatně snáší zastínění a že největší problémy působí na chudších písčitých půdách a v řídkých porostech ozimů. Jursík, Soukup (2014) píšou, že kakost maličkový je relativně odolný vůči většině herbicidů, zejména pokud jsou použity v pokročilejších růstových fázích. Podzimní ošetření, zejména časně postemergentní (kakost maximálně do jednoho pravého listu), je proto obvykle nejúčinnější. Velmi důležitý je však také výběr herbicidu, protože dostatečnou účinnost vykazují pouze některé účinné látky. Velmi dobrou účinnost vykazují herbicidy s účinnými látkami flumioxazin, pyroxsulam, chlorsulfuron. Dobrou účinnost vykazují účinné látky pendimethalin, diflufenican, beflubutamid, prosulfocarb.

Kokoška pastuší tobolka se nachází především v porostech ozimých a jarních obilnin a v řepce. Dle Jursíka et al. (2011) nevyžaduje většinou cílené ošetření a postačují zásahy prováděné proti ostatním plevelům. Dále uvádí, že je velmi citlivou vůči herbicidům, které se používají v obilninách, např. herbicidy s účinnými látkami

florasulam, isoproturon, pendimethalin, diflufenican, prosulfocarb. MCPA, MCPP, fluoroxypr. Nedostatečnou účinnost vykazuje např. účinná látka dicamba.

S velkoplošným pěstováním řepky roste význam penízku rolního, který se v řepce těžko hubí a tak se rozšiřuje. Dle Štěpánka (2005) v obilninách ho však lze velmi dobře regulovat a je na výběr velké množství přípravků, které lze optimálně volit podle konkrétních podmínek.

Na oba dva pozemky bych doporučil podniku časnou postemergentní podzimní aplikaci herbicidů. Na pozemek Pod Strážky lze doporučit aplikaci herbicidu se spektrem účinku svízele pštůly, protože se zde vyskytuje ve větší míře a v jarním období by vzešlé rostliny na podzim už nekonkurovaly plodině. Na pozemek Padělka lze doporučit aplikaci herbicidu se spektrem účinku rozrazilu perského, protože do jara by mohl vytvořit až „kobercové“ zaplevelení a tak velmi konkurovat plodině. Z výše uvedeného by se mohla využít kombinace herbicidů s účinnými látkami pendimethalin a isoproturon, která by ve spektru účinku měla celé spektrum zjištěných plevelů.

6.3 Diskuse ke zjištěným plevelům a chemické ochraně v porostech pšenice ozimé na jaře

Při zjišťování aktuálního zaplevelení v porostech pšenice ozimé v jarním období byla také na obou sledovaných pozemcích nejrozšířenějším druhem violka rolní s celkovým počtem 1515 jedinců. Dále pak byl druhým nejrozšířenějším druhem rozrazil perský s 331 jedinci, třetím penízek rolní se 146 jedinci a čtvrtým početnějším druhem byla hluchavka nachová se 106 jedinci. Další nalezené druhy udávají tabulky č. 22 a 23.

Jursík, Soukup (2014) uvádějí, že jarní ošetření lze doporučit pouze u později setých porostů nebo při nízké intenzitě zaplevelení, neboť herbicidy používané na jaře nelze obvykle violku zcela eliminovat. Pouze se omezí její konkurenční působení, přičemž violka je schopná se reprodukovat. Toto tvrzení výsledky potvrzují, protože po jarní aplikaci herbicidů se violka rolní pouze eliminovala, ale zcela nevymizela. Jursík, Soukup (2015) píšou, že na jaře vykazují uspokojivou účinnost sulfonylmočoviny (tribenuron, iodosulfuron, metsulfuron aj.). Z růstových herbicidů vykazuje nejvyšší účinnost aminopyralid. Dále uvádějí, že je nutné provést ošetření včas, protože s pokročilejší růstovou fází se účinnost prudce snižuje.

Plevelné druhy rozrazil perský, penízeček rolní, hluchavka nachová, řepka olejná, kakost maličká a kokoška pastuší tobolka jsou již podrobně rozepsány v diskusi v kapitole 6.2. Dle Jursíka et al. (2011) lze v jarním období použít na rozrazil perský herbicidy s účinnými látkami carfentrazone, bifenox, metsulfuron nebo iodosulfuron. Dále uvádějí, že v jarním období lze na hluchavku nachovou použít herbicidy s účinnými látkami tribenuron, dicambu v kombinaci s triasulfuronem a bifenox v kombinaci s MCPP a isoproturonem. Ostatní plevelné druhy hubí na jaře i přípravky s účinnými látkami uvedenými v kapitole 6.2.

Ptačinec prostřední je častým plevelem v ozimých obilninách. Brzy na jaře zahajuje růst, rychle se rozrůstá a společně s hluchavkami, kokoškou pastuší tobolkou a rozrazil, hlavně perským, vytváří v této době charakteristické společenstvo. Pouze brzy na jaře, nebo na podzim, může významněji konkurovat, protože později je obilninami velmi rychle přerůstán. I přes jeho negativní charakter jej Mikulka, Kneifelová et al. (2005) řadí mezi méně významné plevele. Jursík et al. (2011) uvádí, že ptačinec prostřední je celkem citlivý vůči většině běžně používaných herbicidů v obilninách, např. sulfonylmočovinám – pendimethalin, diflufenican, isoproturon, florasulam, carfentrazone či fluroxypyr.

Heřmánek pravý zapleveluje obilniny, řepku, okopaniny i jařiny. Mikulka (2014) uvádí, že intenzita výskytu v různých letech kolísá. Pokud srovnáme nynější výsledky s výsledky z roku 2012, které uvádí Daňhel (2013), že na sledovaných pozemcích s porosty pšenice ozimé, tak toto tvrzení můžeme potvrdit, neboť v roce 2012 byl heřmánek pravý v plevelném spektru na pozemcích v zanedbatelném počtu, ale ve sledovaném roce 2014 už se jedinců vyskytlo mnohem více. Je citlivý vůči většině používaných herbicidů s širším spektrem účinku.

V případě pozdě setých ozimů a málo zaplevelených porostů svízelem přítulou se může aplikace herbicidů proti tomuto plevelu ponechat na jaro. Používají se stejné účinné látky jako na podzim a musí se používat časně na jaře. Jursík, Soukup (2015) uvádějí, že především účinná látka fluroxypyr vykazuje velmi vysokou účinnost na svízel i v podních růstových fázích.

Pcháč oset se vyznačuje vysokou konkurenční schopností. Velmi dobře se prosazuje v porostech ozimů a později vzcházejících jařinách. Při silném výskytu dokáže potlačit kulturní rostliny. Pcháč oset se vyskytoval na obou pozemcích, ale pouze jenom v ohniscích. Kazda et al. (2010) píše, že na polích pcháč oset tvoří na polích tzv.

„hnízda“, kterým položila základ rostlina, která vzešla ze semena. Dále zařezuje pcháč oset mezi deset nejvýznamnějších plevelů světa. Jursík, Soukup (2013) píšou, že k regulaci pcháče jsou vhodné především růstové herbicidy clopyralid, 2,4-D, sulfonylmočoviny tribenuron a iodosulfuron. Lze také použít směs účinných látek, např. 2,4-D + florasulam nebo 2,4-D + aminopyralid + florasulam nebo aminopyralid + florasulam + pyroxulam. Dále uvádějí, že při aplikaci výše uvedených herbicidů je však nutné respektovat růstovou fázi pcháče. Aby bylo dosaženo dlouhodobějšího regulačního efektu, měl by být zásah proveden v době nejvyšší růstové intenzity (výška lodyh 10 až 25 cm). Při časnější aplikaci sice drobné růžice pcháče rychleji odumírají, ale následně dochází k silné regeneraci a z kořenových výběžků vyrůstají nové růžice.

Pro jarní aplikaci herbicidů lze doporučit několik kombinací účinných látek tak, aby bylo zasaženo celé spektrum plevelných druhů identifikovaných na pozemcích s pšenicí ozimou. Lze aplikovat kombinaci herbicidů s účinnými látkami sulfosulfuron, metsulfuron, tribenuron a fluroxypyr. Další možností by byla kombinace aminopyralid + florasulam + pyroxsulam. Dalším řešením by byla kombinace iodosulfuron + mefenpyr-diethyl. Nebo také metsulfuron + tribenuron + isoproturon + fluroxypyr a mnoho dalších kombinací herbicidů.

Také je možné použít metody mechanické a to využít vláčení pomocí prutových bran ve fázi děložních nebo prvních pravých listů plevelů. Nevýhodou však této metody je, že účinnost se pohybuje mezi 30 a 70 %, takže zůstane mnoho plevelných rostlin nepoškozených, nebo jen částečně poškozených, které mohou následně obrůst. Při vlhkém počasí je také možnost plevelných rostlin znovu zakořenit, protože při vláčení zůstanou volně ležet na půdě a při příznivých podmínkách by mohly přežít, i když by prutovými branami byly zasaženy. Ale tato metoda se dnes již v konvenčním zemědělství neaplikuje.

Na pozemcích s pšenicí ozimou byly v jarním období aplikovány tyto herbicidy: Biplay SX (účinné látky metsulfuron a tribenuron), Isoproturon (účinná látka isoproturon) a Starane 250 EC (účinná látka fluroxypyr). Jejich charakteristiky jsou uvedeny v kapitole 4.2. Pozorování proběhlo 29 dní po aplikaci uvedených herbicidů. Po aplikaci herbicidů byly zjištěny 4 druhy s celkovým počtem 457 jedinců. Jednalo se o rozrazil perský (322 jedinců), violku rolní (114 jedinců), hluchavku nachovou (12 jedinců) a kakost maličký (9 jedinců). Zaplevelení po aplikaci herbicidů ukazují tabulky č. 24 a 25.

Jursík et al. (2011) uvádí, že jarní regulace rozrazilů se často setkává s velmi malým úspěchem. Dále uvádí, že u aplikované účinné látky metsulfuron je dostatečná účinnost podmíněna rannou růstovou fází plevelu v době aplikace. Tato tvrzení lze potvrdit, neboť zaplevelení před aplikací a po aplikaci herbicidů zůstalo téměř neměnné a rozrazilily se nacházely v pokročilejších růstových fázích (např. v květu obr. č. 21), tak je herbicid nemohl dostatečně zasáhnout.

Druhým nejpočetnějším druhem po aplikaci byla violka rolní. Tuto skutečnost objasňují ve svém článku Jursík, Soukup (2015), kteří tvrdí, že účinné látky tribenuron a metsulfuron mají sice uspokoivou účinnost na violky, ale violky se musí nacházet v raných stádiích vývoje, jinak se účinnost silně snižuje. Z výsledků můžeme konstatovat, že větší část populace violky rolní, která dokázala přezimovat a byla tak v pokročilejších růstových fázích, se podařilo vyhubit.

U přeživších jedinců kakostu maličkého lze předpokládat vyšší vývojový stupeň, protože většina používaných herbicidů v obilninách nemá dostatečnou účinnost vůči zmiňovanému plevelu ve vyšších růstových fázích. Jursík et al. (2011) uvádí, že rostliny ve vyšších vývojových stádiích velmi dobře regenerují, ale obvykle neovlivní výnos obilniny. Problémem je, že se mohou reprodukovat a způsobovat problémy v následných plodinách, zejména pak v řepce.

Kazda et al. (2010) píše, že u hluchavky nachové dochází při aplikaci při vyšším vývojovém stádiu k obrůstání jedinců. To vysvětluje i přeživší jedince hluchavky nachové po aplikaci herbicidů.

Doporučením je, přenést regulaci plevelů, které přežily působení účinných látek herbicidů v jarním období, do podzimního období, kde jsou tyto plevely v počátečních růstových fázích a jejich regulace není tak problematická.

6.4 Diskuse ke zjištěným plevelům a chemické ochraně v porostech ječmene jarního

Při zjišťování aktuálního zaplevelení v porostu ječmene jarního byla také nejrozšířenějším druhem violka rolní s celkovým počtem 968 jedinců v pozorováních. Na sledovaném pozemku Za Kohoutovi se jako druhý nejpočetnější druh vyskytovala ředkev ohnice se 135 jedinci a jako třetí hluchavka nachová se 128 jedinci. Další vyskytující druhy uvádějí tabulky č. 26 a 27.

Plevelné druhy violka rolní, hluchavka nachová, rozrazil perský, penízek rolní, svízel přítula, kakost maličkový a heřmánek jsou rozebrány z pohledu škodlivosti i chemické regulace v předešlé diskusi. V ječmenu jarním je výhodou, že všechny plevele jsou vzešlé na jaře a neměl by být problém ve vysoké účinnosti herbicidů na tyto plevele.

Ředkev ohnice zapleveluje hlavně jařiny. Mikulka (2014) píše, že výskyt tohoto plevele v posledních letech stagnuje a že se nepředpokládá jeho šíření. Dále uvádí, že ředkev ohnice je citlivá na většinu růstových herbicidů, sulfonylmočoviny a jiných používaných přípravků.

Opletka obecná se vyskytuje zejména v časně setých jařinách a v okopaninách. Jursík et al. (2011) uvádí, že k popínavému charakteru se jedná o konkurenčně velmi schopný druh a za vlhčího počasí může způsobovat poléhání kulturních rostlin, zejména pak obilnin. Dále píše, že na pohanku svlačcovitou působí s dobrou účinností jen některé herbicidy a je vhodné je použít v kombinaci, např. florasulam + aminopyralid nebo tritosulfuron + dicamba nebo florasulam + amidosulfuron + carfentrazone.

Rdesno ptačí je středně významný plevel a při přemnožení tvoří husté trsy. Mikulka, Kneifelová et al. (2005) uvádějí, že problémem je, že rdesno ptačí vzchází po celou dobu vegetace, ale na herbicidy je citlivý. Štěpánek (2005) píše, že v jarních obilninách dobře je možné využít herbicidy s účinnými látkami dicamba a triasulfuron, nebo iodosulfuron a amidosulfuron. Částečně proti tomuto pleveleli působí široké spektrum přípravků.

Konopice polní zapleveluje především jarní obilniny, mák a okopaniny. Patří mezi plevele s velkou konkurenční schopností. Jursík et al. (2011) píše, že konopice polní v porostech časně setého ječmene jarního se uplatňuje i ve větším počtu velmi obtížně. Konopice polní je dobře regulována sulfonylmočoviny, ke kterým je velmi citlivá ve fázi 2-4 pravých listů.

Merlík bílý především zapleveluje širokořádkové plodiny (brambory, kukuřici) a může se také uplatnit v jařinách, hlavně v ječmeni jarním, který bývá často řazen po širokořádkových plodinách. V porostech jarních obilnin je dobře potlačován růstovými herbicidy (MCPA, 2,4-D) a některými sulfonylmočoviny. Na pozemku Za Kohoutovi se však merlík bílý objevil jen minoritně.

Proti zmiňovaným plevelům lze použít například kombinaci herbicidních účinných látek metsulfuron + tribenuron + fluroxypyr + MCPA nebo iodosulfuron + amidosulfuron + MCPA nebo tritosulfuron + florasulam a další kombinace herbicidů.

I u ječmene jarního je možné také použít vláčení pomocí prutových bran. Musí se však brát zřetel na to, aby byly rostliny ječmene dobře zakořeněny, aby nedošlo k poškození porostu.

7 ZÁVĚR

- V porostech řepky olejné na podzim byly zjištěny tyto druhy plevelů: violka rolní, pšenice ozimá, penízek rolní, merlík bílý, kakost maličký, pohanka svlačcovitá, ptačinec prostřední, hluchavka nachová, kokoška pastuší tobolka a pcháč oset. Nejpočetnějším druhem zde byla violka rolní a to v průměru 12,92 ks.m⁻².

- V porostech řepky olejné na jaře byly zjištěny tyto druhy plevelů: violka rolní, penízek rolní, kakost maličký, kokoška pastuší tobolka, hluchavka nachová, pšenice ozimá, pcháč oset, ptačinec prostřední, rozrazil perský a heřmánkovec přímořský. Nejpočetnějším druhem zde byla violka rolní a to v průměru 17,02 ks.m⁻².

- V porostech pšenice ozimé na podzim byly zjištěny tyto druhy plevelů: violka rolní, rozrazil perský, řepka olejná, hluchavka nachová, svízel přítula, kakost maličký, kokoška pastuší tobolka, penízek rolní a merlík bílý. Nejpočetnější zde byla violka rolní a to v průměru 14,12 ks.m⁻².

- V porostech pšenice ozimé na jaře před aplikací herbicidů byly zjištěny tyto druhy plevelů: violka rolní, rozrazil perský, penízek rolní, hluchavka nachová, ptačinec prostřední, heřmánek pravý, svízel přítula, řepka olejná, kakost maličký, pcháč oset a kokoška pastuší tobolka. Nejpočetnějším druhem zde byla violka rolní a to v průměru 29,13 ks.m⁻².

- V porostech pšenice ozimé na jaře po aplikaci herbicidů byly zjištěny tyto druhy plevelů: violka rolní, rozrazil perský, hluchavka nachová a kakost maličký. Nejpočetnějším druhem zde byl rozrazil perský a to v průměru 6,19 ks.m⁻².

- V porostu ječmene jarního byly zjištěny tyto druhy plevelů: violka rolní, ředkev ohnice, hluchavka nachová, rozrazil perský, penízek rolní, pohanka svlačcovitá, rdesno ptačí, konopice polní, merlík bílý, svízel přítula, kakost maličký a heřmánek pravý. Nejpočetnější zde byla violka rolní a to v průměru 18,98 ks.m⁻².

- Na pozemku Příhony s porostem ozimé řepky olejné zjištěné plevelné druhy nejsou v takovém počtu, aby škodily, a proto není potřeba opravného regulačního zásahu v porostu. V porostech pšenice ozimé lze doporučit i podzimní aplikaci herbicidů se spektrem účinku violky rolní, rozrazilu perského a hluchavky nachové. Na pozemek Pod Strážky i herbicid se spektrem účinku svízele přítuly, protože se zde hojně vyskytuje a v jarním období by vzešlé rostliny na podzim už nekonkurovaly plodině. Dále by podzimní aplikace herbicidů se spektrem účinku na tyto plevele zčásti vyřešila

problém neúčinnosti jarní aplikace herbicidů na rozrazil perský. Další regulační opatření u pšenice ozimé a ječmene jarního jsou navrhnutá již v diskusi.

- Zaplevelení je potřeba i nadále pozorovat a také je potřeba sledovat vývoj plevelných společenstev, aby nedošlo k přemnožení některého druhu plevele a aby se tomu případně regulačním zásahem zabránilo.

8 POUŽITÁ LITERATURA

Adama.com – Přípravky na ochranu rostlin Adama [online], 2015.[cit. 2015-03-19].

Herbicide: *MaxRaptor*. Dostupné z WWW:

< http://www.adama.com/ceska-republika/cs/Images/max-raptor_tcm103-50820.pdf >.

Adama.com – Přípravky na ochranu rostlin Adama [online], 2015.[cit. 2015-03-19].

Herbicide: *Agil 100 EC*. Dostupné z WWW:

< http://www.adama.com/ceska-republika/cs/Images/agil-100-ec_tcm103-50812.pdf>.

Agromanual.cz – Vše o přípravcích na ochranu rostlin [online], 2003.[cit. 2015-03-19].

Herbicide: *Agil 100 EC*. Dostupné z WWW: <

<http://www.agromanual.cz/cz/pripravky/herbicide/herbicide/agil-100-ec.html>>.

Agromanual.cz – Vše o přípravcích na ochranu rostlin [online], 2003.[cit. 2015-03-19].

Herbicide: *Biplay SX*. Dostupné z WWW: <

<http://www.agromanual.cz/cz/pripravky/herbicide/herbicide/biplay-sx.html>>.

Agromanual.cz – Vše o přípravcích na ochranu rostlin [online], 2003.[cit. 2015-03-19].

Herbicide: *Isoproturon 500*. Dostupné z WWW:

<http://www.agromanual.cz/download/pdf_etiketa/e_isoproturon_500_sc.pdf>.

Agromanual.cz – Vše o přípravcích na ochranu rostlin [online], 2003.[cit. 2015-03-19].

Herbicide: *MaxRaptor*. Dostupné z WWW:

<<http://www.agromanual.cz/cz/pripravky/herbicide/herbicide/maxraptor.html>>.

CEJTCHAML, J., POLÁKOVÁ, M., ŠILHA, J. (2011): *Ochrana proti plevelům = základ výnosu a kvality jarního sladovnického ječmene*. [cit. 2015-03-28]. Dostupné na: <http://www.agromanual.cz/cz/clanky/ochrana-rostlin-a-pestovani/plevele/ochrana-proti-plevelum-zaklad-vynosu-a-kvality-jarniho-sladovnickeho-jecmene.html>

www.chmi.cz [online], 2015 [cit. 2015-03-22]. *Územní srážky*. Dostupné z WWW:

<http://portal.chmi.cz/portal/dt?action=content&provider=JSPTabContainer&menu=JSPTabContainer/P4_Historicka_data/P4_1_Pocasi/P4_1_5_Uzemni_srazky&nc=1&portal_lang=cs#PP_Uzemni_srazky>.

www.chmi.cz [online], 2015 [cit. 2015-03-22]. *Územní teploty*. Dostupné z WWW: <http://portal.chmi.cz/portal/dt?action=content&provider=JSPTabContainer&menu=JSPTabContainer/P4_Historicka_data/P4_1_Pocasi/P4_1_4_Uzemni_teploty&nc=1&portal_lang=cs#PP_Uzemni_teploty>

DAŇHEL, V. (2013): *Vyhodnocení zaplevelení vybraných polních plodin v provozních podmínkách*. Brno, 2013. Bakalářská práce. Mendlova univerzita v Brně, 68 s.

DAŇHEL, V., ST. (2015): ústní sdělení

DEYL, M. (1964): *Plevele polí a zahrad*. 2.vyd. Československá akademie věd, Praha, 387 s.

Dupont.cz – *Ochrana plodin* [online], 2013.[cit. 2015-03-19]. Herbicidy: *Biplay SX*. Dostupné z WWW: <http://www.dupont.cz/content/dam/assets/products-and-services/crop-protection/documents/cs_CZ/Label_Biplay%20SX_2015.pdf>.

DOSTÁL, J. (1989): *Nová květena ČSSR (1. a 2. díl)*, Praha: Academia (1989), 1518 s.

DVOŘÁK, J. (1998): *Praktikum z herbologie*. 1.vyd. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, 87 s. ISBN 80-7157-344-2.

DVOŘÁK, J., REMEŠOVÁ, I. (2006): *Polní plevele*. In: KOSTELANSKÝ, F., et al. (2006): *Obecná produkce rostlinná*: 2.vyd. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, s. 212. ISBN 978-80-7157-765-2.

DVOŘÁK, J., SMUTNÝ, V. (2008): *Herbologie : integrovaná ochrana proti polním plevelům*. 1. vyd. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, 184 s. ISBN 978-80-7157-732-4.

FREITAG, J., KLAAßEEN, H. (2004): *Dvouděložné plevele a plevelné trávy*. Limburgerhof: BASF AG., překlad: LOKAJ, Z., ŠAFRÁNKOVÁ, I., 270 s.

HRON, F. (1969): *Teoretické principy studia škodlivosti, biologie a komplexního hubení jednotlivých druhů plevelů*. In: „*Komplexní hubení plevelů v ČSSR, 1. věd. konf.*“ Praha, 5 – 20.

HRON, F. (1982): *Postavení plevelů v agrofytocenóze a aspekty integrované ochrany rostlin*. In: „*Plevelé v agrosystému – metody integrované ochrany rostlin*“, ČSVTS, Dům techniky Brno, 8 - 19

HRON, F., KOHOUT, V. (1986): *Polní plevelé – část obecná*. Uč. text VŠZ Praha MON, 168 s.

HRON, F., VODÁK, A. (1959): *Polní plevelé a boj proti nim*. 1. vyd. Praha: SZN – Praha, 379 s.

JURSÍK, M., HOLEC, J., HAMOUZ, P., SOUKUP, J. (2011): *Plevelé - biologie a regulace*. 1.vyd. České Budějovice: Kurent, s.r.o. 232 s. ISBN 978-80-87111-27-7

JURSÍK, M., SOUKUP, J. (2012): *Zásady regulace plevelů v ozimé řepce*. [cit. 2015-03-21]. Dostupné na:

<http://www.agromanual.cz/cz/clanky/ochrana-rostlin-a-pestovani/plevele/zasady-regulace-plevelu-v-ozime-repce.html>

JURSÍK, M., SOUKUP, J. (2013): *Regulace problematických plevelů v ozimé řepce* [cit. 2015-03-21]. Dostupné na:

<http://www.agromanual.cz/cz/clanky/ochrana-rostlin-a-pestovani/plevele/regulace-problematickyh-plevelu-v-ozime-repce.html>

JURSÍK, M., SOUKUP, J. (2013): *Podzimní regulace plevelů v ozimých obilninách* [cit. 2015-03-28]. Dostupné na:

<http://www.agromanual.cz/cz/clanky/ochrana-rostlin-a-pestovani/plevele/nove-zpusoby-regulace-plevelu-v-ozime-repce-v-cr.html>

JURSÍK, M., SOUKUP, J. (2013): *Jarní ošetření ozimých obilnin proti plevelům* [cit. 2015-03-28]. Dostupné na:

<http://www.agromanual.cz/cz/clanky/ochrana-rostlin-a-pestovani/plevele/jarni-osetzeni-ozimych-obilnin-proti-plevelum.html>

JURSÍK, M., SOUKUP, J. (2014): *Nové způsoby regulace plevelů v ozimé řepce v ČR* [cit. 2015-03-21]. Dostupné na:

<http://www.agromanual.cz/cz/clanky/ochrana-rostlin-a-pestovani/plevele/nove-zpusoby-regulace-plevelu-v-ozime-repce-v-cr.html>

JURSÍK, M., SOUKUP, J. (2015): *Herbicidní ošetření ozimých obilnin na jaře* [cit. 2015-03-28]. Dostupné na:

<http://www.agromanual.cz/cz/clanky/ochrana-rostlin-a-pestovani/plevele/herbicidni-osetzeni-ozimych-obilnin-na-jare.html>

JURSÍK, M., SOUKUP, J. (2015): *Jarní ošetření ozimých obilnin proti plevelům*; Agrotip, č. 1, roč. 2015, BASF spol. s.r.o., Praha, str. 6

JŮZA, L. (2011): *Efektivně proti plevelům ozimých obilnin* [cit. 2015-03-28]. Dostupné na:

<http://www.agromanual.cz/cz/clanky/ochrana-rostlin-a-pestovani/plevele/efektivne-proti-plevelum-ozimych-obilnin.html>

KAZDA, J., MIKULKA, J., PROKINOVÁ, E. (2010): *Encyklopedie ochrany rostlin*. 1.vyd. Praha: Profi Press, 399 s. ISBN 978-80-86726-34-2.

KOHOUT, V. (1993): *Regulace zaplevelení polí*. 1. vyd. Praha: Institut výchovy a vzdělávání Ministerstva zemědělství České republiky 1993. 37 s.

KOHOUT, V. (1996): *Herbologie: olevelé a jejich regulace*. 1. vyd. Česká zemědělská univerzita, Praha, 115 s. ISBN: 80-213-0308-5.

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

KÜHN, F., 1974: Klíční polní plevelé. Acta univ. Agric. (Brno), fac. agron., XXII, č. 2, s. 289 – 312.

LIEBMAN, M., MOHLER, C. L., STAVER, C. P. (2001): *Ecological management of agricultural weeds*. 1. vyd. Cambridge University Press, 2001. 532 s. ISBN 0-521-56068-3.

MERCATA LES s.r.o. – *Jsmé Vašimi partnery při ochraně lesa* [online], 2012.[cit. 2015-03-19]. Etikety: *Starane 250 EC*. Dostupné z WWW: <<http://www.mercata.cz/pdf/et/Starane%20250%20EC.pdf>>.

MÍCHAL, I.: *Ekologická stabilita*. Brno: Veronica 1992, 212 s.

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

MIKULKA, J. (2014): *Plevelé polních plodin*, 1. vyd. Praha: Profi Press 2014, 179 s. ISBN 978-80-86726-60-1.

MIKULKA, J., CHODOVÁ, D. (2002): *Hubení plevelů odolných vůči herbicidům*. Ústav zemědělských a potravinářských informací, Praha, 56 s. ISBN 80-7271-116-4

MIKULKA, J., KNEIFELOVÁ, M., et al. (2005): *Plevelné rostliny*. 2. vyd. Praha: Profi Press 2005. 148 s. ISBN 80-86746-02-9

POWLES, S. B. (2010): *Gene amplification delivers glyphosate-resistant weed evolution*. Proceedings of the National Academy of Science of the United States of America, 107(3): 955-956.

PROCHÁZKA, P. (2011): *Herbicidní řešení rozrazilů v ozimých obilninách na jaře*. [cit. 2015-04-03]. Dostupné na: <http://www.agromanual.cz/cz/clanky/ochrana-rostlin-a-pestovani/plevele/herbicidni-reseni-rozrazilu-v-ozimych-obilninach-na-jare.html>

PYŠEK, P., TICHÝ, L. (2001): *Rostlinné invaze*. Brno: Rezekvítek (2001), 40 s.

SIKORA, K., (2015): *Herbicidní ochrana řepky a hořčice*; Zemědělec, č. 7, roč. 23, Profi Press, s.r.o., Praha, str. 21, ISSN 1211-3816

SOUKUP, J. (2001): *Vývoj výskytu plevelných druhů v obilninách a současné nejnebezpečnější plevely*. In: „*Ochrana intenzivně pěstovaných obilnin proti škodlivým činitelům*“, CZ 1/2001: 7-10

SPÁČILOVÁ, V. (2014): *Podzimní herbicidní ochrana ozimé pšenice* [cit. 2015-03-28].

Dostupné na:

<http://www.agromanual.cz/cz/clanky/ochrana-rostlin-a-pestovani/plevele/podzimni-herbicidni-ochrana-ozime-psenice.html>

SPÁČILOVÁ, V. (2015): *Herbicidní ochrana ječmene jarního v minulosti a dnes* [cit. 2015-03-28]. Dostupné na:

Dostupné na:

<http://www.agromanual.cz/cz/clanky/ochrana-rostlin-a-pestovani/plevele/herbicidni-ochrana-jecmene-jarniho-v-minulosti-a-dnes.html>

SYSEL, M., (2008): *Sledování výskytu plevelů v porostech obilnin a řepky v provozních podmínkách*. Brno, 2008. Diplomová práce. Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, 141 s.

ŠTĚPÁNEK, P. (2005): *Podzimní ošetření porostů řepky olejky proti plevelům*. [cit. 2015-03-21]. Dostupné na:

Dostupné na:

<http://www.agromanual.cz/cz/clanky/ochrana-rostlin-a-pestovani/plevele/podzimni-osereni-porostu-repky-olejky-proti-plevelum.html>

ŠTĚPÁNEK, P. (2005): *Podzimní odplevelení ozimých plodin je základ*. [cit. 2015-03-28]. Dostupné na:

Dostupné na:

<http://www.agromanual.cz/cz/clanky/ochrana-rostlin-a-pestovani/plevele/podzimni-odpleveleni-ozimych-obilnin-je-zaklad-2.html>

ŠTĚPÁNEK, P. (2005): *Jarní ošetření ozimých obilnin*. [cit. 2015-03-28]. Dostupné na:

<http://www.agromanual.cz/cz/clanky/ochrana-rostlin-a-pestovani/plevele/jarni-osetreni-ozimych-obilnin.html>

ŠTĚPÁNEK, P. (2005): *Odplevelení jarních obilnin*. [cit. 2015-03-28]. Dostupné na: <http://www.agromanual.cz/cz/clanky/ochrana-rostlin-a-pestovani/plevele/podzimni-odpleveleni-ozimych-obilnin-je-zaklad-2.html>

teranos.ala1.com [online], 2013 [cit. 2015-03-22] Průměrné srážky a teploty za roky 2013 a 2014. Dostupné z WWW: <http://teranos.ala1.com/probe/probe.php?probe=11359130>.

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.

TÝR, Š., VEREŠ, T. (2012): *Regulácia zaburienosti ozimných a jarných počastiv obilnín na jar*. [cit. 2015-03-28]. Dostupné na: <http://www.agromanual.cz/cz/clanky/ochrana-rostlin-a-pestovani/plevele/regulacia-zaburinenosti-ozimnych-a-jarnych-porastov-obilnin-na-jar.html>

VACULÍK, A. (2012): *Podzimní regulace v řepce*. [cit. 2015-03-21]. Dostupné na: <http://www.agromanual.cz/cz/clanky/ochrana-rostlin-a-pestovani/plevele/podzimni-regulace-plevelu-v-repce.html>

VACULÍK, A. (2015): *Možnosti jarní herbicidní ochrany řepky a hořčice*. [cit. 2015-03-21]. Dostupné na: <http://www.agromanual.cz/cz/clanky/ochrana-rostlin-a-pestovani/plevele/moznosti-jarni-herbicidni-ochrany-repky-a-horcice.html>

VALENTA, J. (2015): *Command komplet – výhodné ošetření řepky* [cit. 2015-03-21]. Dostupné na: <http://www.agromanual.cz/cz/clanky/ochrana-rostlin-a-pestovani/plevele/command-komplet-vyhodne-osetzeni-repky.html>

9 SEZNAM TABULEK

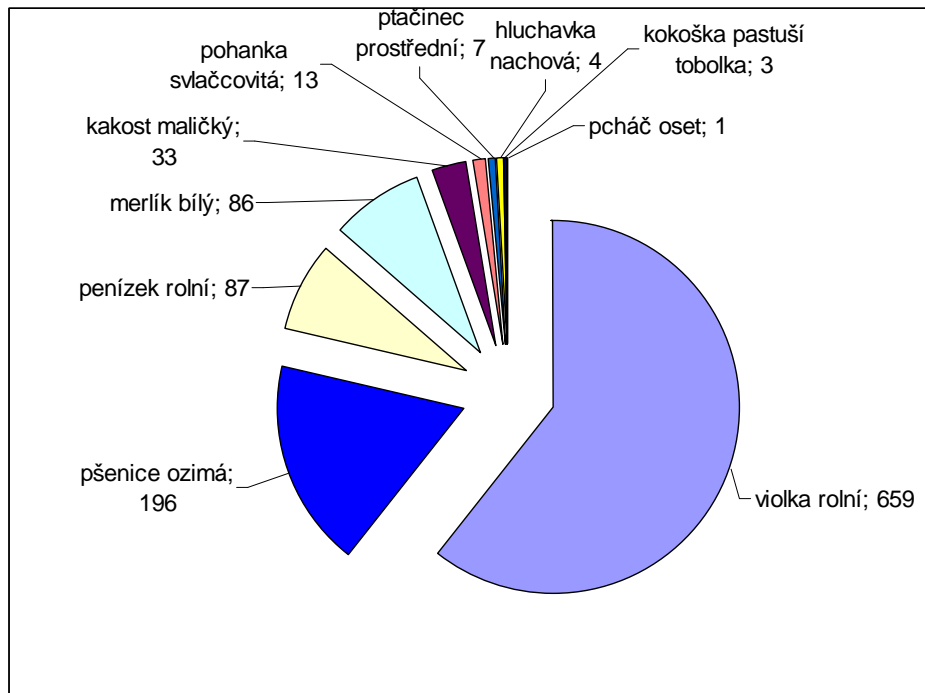
<i>Tabulka 1: Dlouhodobé normály meteorologických hodnot za období 1961 – 1990.....</i>	<i>36</i>
<i>Tabulka 2: Klimatické údaje za rok 2013.....</i>	<i>36</i>
<i>Tabulka 3: Klimatické údaje za rok 2014.....</i>	<i>36</i>
<i>Tabulka 4: Struktura pěstovaných plodin k 1.7.2014.....</i>	<i>36</i>
<i>Tabulka 5: Stavy hospodářských zvířat k 1.1.2015.....</i>	<i>37</i>
<i>Tabulka 6: Sled plodin na pozemku Příhony.....</i>	<i>37</i>
<i>Tabulka 7: Sled plodin na pozemku Padělka.....</i>	<i>38</i>
<i>Tabulka 8: Sled plodin na pozemku Pod Strážky.....</i>	<i>39</i>
<i>Tabulka 9: Sled plodin na pozemku Za Kohoutovi.....</i>	<i>40</i>
<i>Tabulka 10: Aplikace herbicidů na sledovaných pozemcích.....</i>	<i>40</i>
<i>Tabulka 11: Spektrum účinku Maxraptoru.....</i>	<i>41</i>
<i>Tabulka 12: Spektrum účinku Agilu 100 EC.....</i>	<i>42</i>
<i>Tabulka 13: Spektrum účinku Isoproturonu 500.....</i>	<i>43</i>
<i>Tabulka 14: Spektrum účinku herbicidu Biplay SX.....</i>	<i>44</i>
<i>Tabulka 15: Spektrum účinku herbicidu Starane 250 EC.....</i>	<i>45</i>
<i>Tabulka 16: Počet plevelů na pozemku Příhony v porostu ozimé řepky olejné na podzim v opakování 1 až 25.....</i>	<i>49</i>
<i>Tabulka 17: Počet plevelů na pozemku Příhony v porostu ozimé řepky olejné na podzim v opakování 26 až 50.....</i>	<i>50</i>
<i>Tabulka 18: Počet plevelů pozemku Příhony v porostu ozimé řepky olejné na jaře v opakování 1 až 25.....</i>	<i>51</i>
<i>Tabulka 19: Počet plevelů pozemku Příhony v porostu ozimé řepky olejné na jaře v opakování 25 až 50.....</i>	<i>52</i>
<i>Tabulka 20: Počet plevelů na pozemku Padělka v porostu pšenice ozimé na podzim v opakování 1 až 26.....</i>	<i>53</i>
<i>Tabulka 21: Počet plevelů na pozemku Pod Strážky v porostu pšenice ozimé na podzim v opakování 27 až 52.....</i>	<i>54</i>
<i>Tabulka 22: Počet plevelů na pozemku Padělka v porostu pšenice ozimé na jaře před aplikací herbicidu v opakování 1 až 26.....</i>	<i>55</i>
<i>Tabulka 23: Počet plevelů na pozemku Pod Strážky v porostu pšenice ozimé před aplikací herbicidu v opakování 27 až 52.....</i>	<i>56</i>

<i>Tabulka 24: Počet plevelů na pozemku Padělka v porostu pšenice ozimé na jaře po aplikaci herbicidu v opakování 1 až 26</i>	<i>57</i>
<i>Tabulka 25: Počet plevelů na pozemku Pod Strážky v porostu pšenice ozimé před aplikací herbicidu v opakování 27 až 52</i>	<i>57</i>
<i>Tabulka 26: Počet plevelů na pozemku Za Kohoutovi v porostu ječmene jarního v opakování 1 až 26</i>	<i>58</i>
<i>Tabulka 27: Počet plevelů na pozemku Za Kohoutovi v porostu ječmene jarního v opakování 27 až 53</i>	<i>59</i>

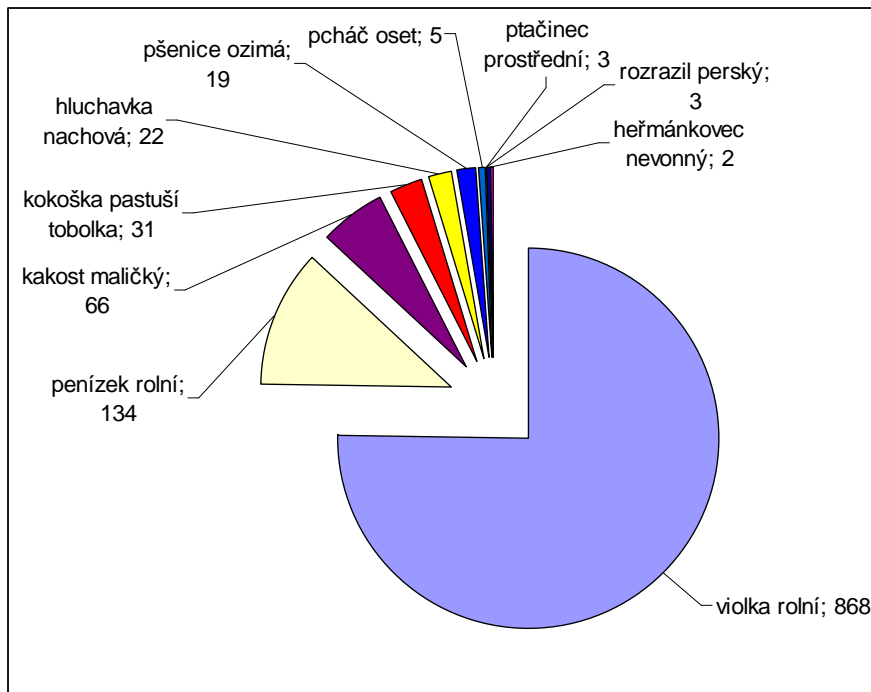
PŘÍLOHY

10 SEZNAM PŘÍLOH

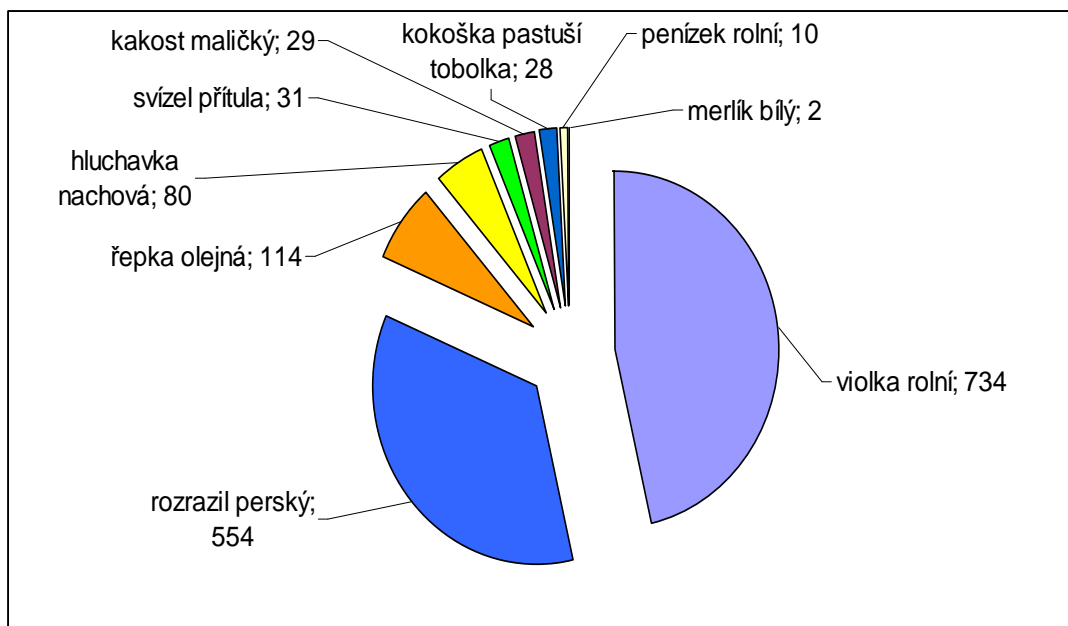
<i>Obr. 4: Celkový zjištěný počet jednotlivých druhů plevelů na podzim v porostu řepky olejně.....</i>	<i>90</i>
<i>Obr. 5: Celkový zjištěný počet jednotlivých druhů plevelů na jaře v porostu řepky olejně</i>	<i>90</i>
<i>Obr. 6: Celkový zjištěný počet jednotlivých druhů plevelů na podzim v porostu pšenice ozimé</i>	<i>91</i>
<i>Obr. 7: Celkový zjištěný počet jednotlivých druhů plevelů na jaře v porostu pšenice ozimé</i>	<i>91</i>
<i>Obr. 8: Celkový zjištěný počet jednotlivých druhů plevelů na jaře po aplikaci herbicidů v porostu pšenice ozimé</i>	<i>92</i>
<i>Obr. 9: Celkový zjištěný počet jednotlivých druhů plevelů v porostu ječmene jarního..</i>	<i>92</i>
<i>Obr. 10: Letecký pohled na pozemek Příhony</i>	<i>93</i>
<i>Obr. 11: Letecký pohled na pozemek Padělka.....</i>	<i>93</i>
<i>Obr. 12: Letecký pohled na pozemek Pod Strážky.....</i>	<i>94</i>
<i>Obr. 13: Letecký pohled na pozemek Za Kohoutovi.....</i>	<i>94</i>
<i>Obr. 14: Pohled na pozemek Padělka s porostem pšenice ozimé - v pozadí.....</i>	<i>95</i>
<i>Obr. 15: Pohled na pozemek Za Kohoutovi se zasetým ječmenem jarním.....</i>	<i>95</i>
<i>Obr. 17: Penízek rolní v porostu řepky olejně na podzim (vlastní fotodokumentace)....</i>	<i>96</i>
<i>Obr. 16: Pohled na pozemek Příhony s porostem řepky (vlastní fotodokumentace).....</i>	<i>97</i>
<i>Obr. 18: Rozrazil perský v porostu řepky olejně na podzim (vlastní fotodokumentace)</i>	<i>97</i>
<i>Obr. 19: Pohanka svlačcovitá s violkami v porostu řepky olejně na podzim.....</i>	<i>97</i>
<i>Obr. 20: Svízel přítula v porostu pšenice ozimé na podzim (vlastní fotodokumentace).</i>	<i>98</i>
<i>Obr. 21: Rozrazil perský v porostu pšenice ozimé na jaře (vlastní fotodokumentace) ..</i>	<i>98</i>
<i>Obr. 22: Svízel přítula v porostu pšenice ozimé na jaře (vlastní fotodokumentace).....</i>	<i>99</i>
<i>Obr. 23: Hluchavka nachová v porostu pšenice ozimé na jaře</i>	<i>99</i>
<i>Obr. 24: Kakost maličká v porostu řepky olejně na jaře</i>	<i>100</i>
<i>Obr. 25: Setí pšenice ozimé secí kombinací Sulky a traktorem Case Magnum 270.....</i>	<i>100</i>
<i>Obr. 26: Setí ječmene jarního secí kombinací Lemken Solitair 9 a traktorem Case Magnum 340</i>	<i>101</i>



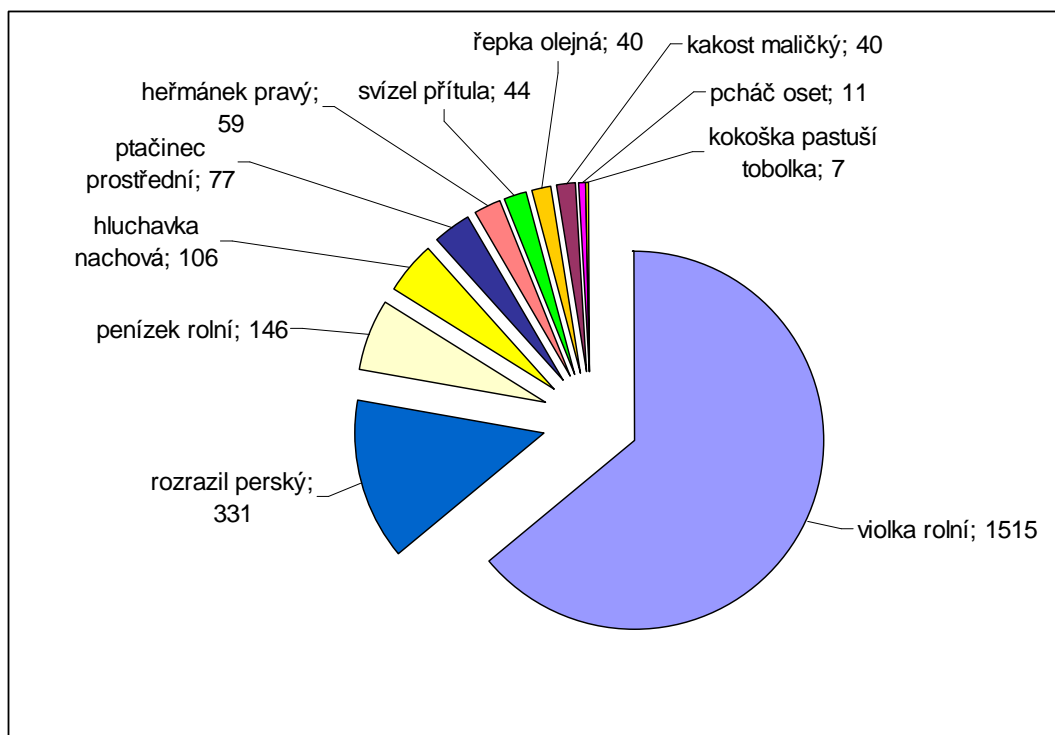
Obr. 4: Celkový zjištěný počet jednotlivých druhů plevelů na podzim v porostu řepky olejné



Obr. 5: Celkový zjištěný počet jednotlivých druhů plevelů na jaře v porostu řepky olejné



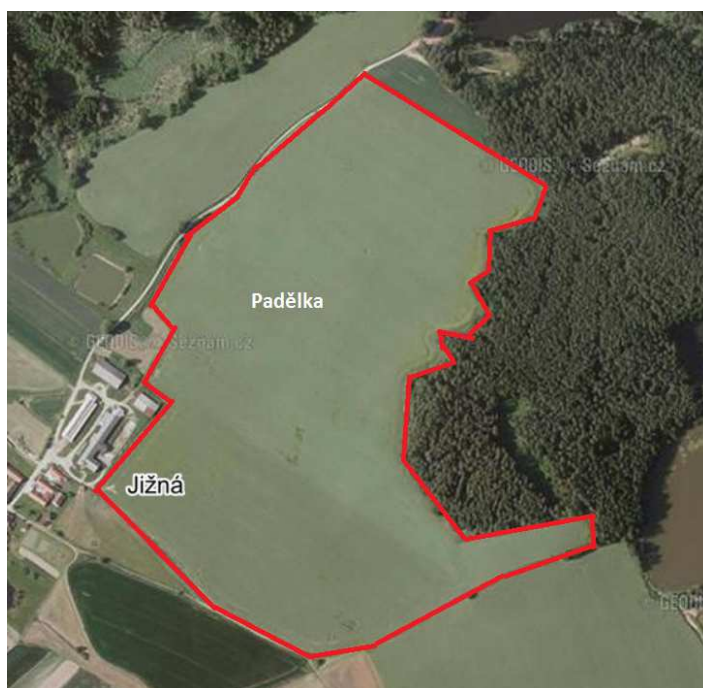
Obr. 6: Celkový zjištěný počet jednotlivých druhů plevelů na podzim v porostu pšenice ozimé



Obr. 7: Celkový zjištěný počet jednotlivých druhů plevelů na jaře v porostu pšenice ozimé



Obr. 10: Letecký pohled na pozemek Příhony (www. seznam.cz)



Obr. 11: Letecký pohled na pozemek Padělka (www. seznam.cz)



Obr. 12: Letecký pohled na pozemek Pod Strážky (www.seznam.cz)



Obr. 13: Letecký pohled na pozemek Za Kohoutovi (www.seznam.cz)



Obr. 14: Pohled na pozemek Padělka s porostem pšenice ozimé - v pozadí (vlastní fotodokumentace)



Obr. 15: Pohled na pozemek Za Kohoutovi se zasetým ječmenem jarním (vlastní fotodokumentace)



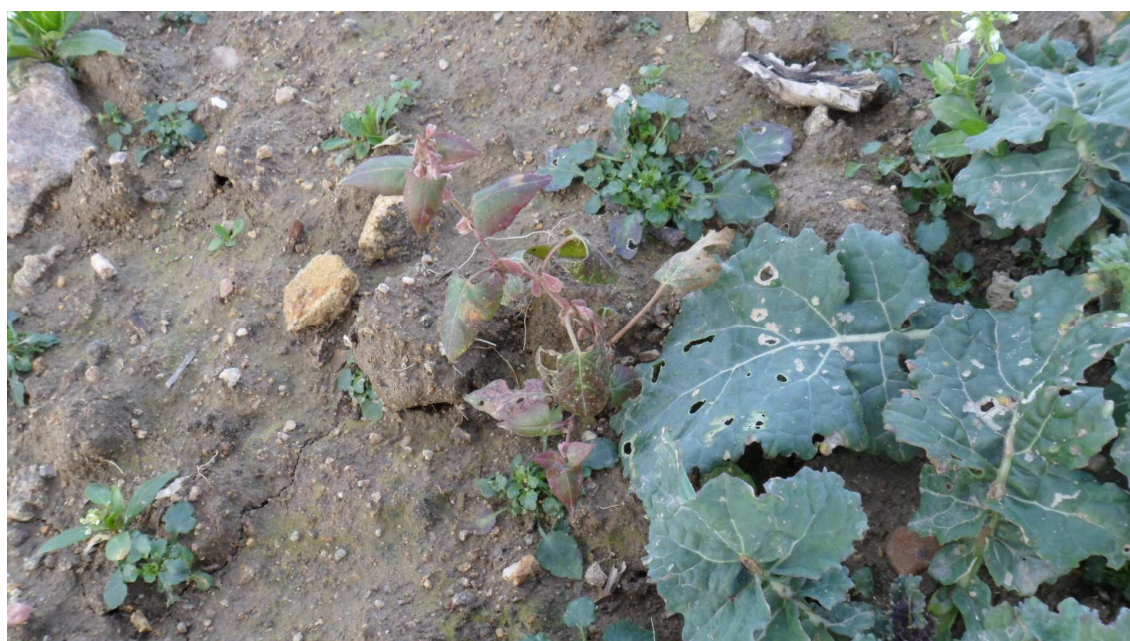
Obr. 16: Pohled na pozemek Příhony s porostem řepky (vlastní fotodokumentace)



Obr. 17: Penízek rolní v porostu řepky olejně na podzim (vlastní fotodokumentace)



Obr. 18: Rozrazil perský v porostu řepky olejn  na podzim (vlastní fotodokumentace)



Obr. 19: Pohanka svla covit  s violkami v porostu řepky olejn  na podzim (vlastní fotodokumentace)



Obr. 20: Svízel přítula v porostu pšenice ozimé na podzim (vlastní fotodokumentace)



Obr. 21: Rozrazil perský v porostu pšenice ozimé na jaře (vlastní fotodokumentace)



Obr. 22: Svível přítula v porostu pšenice ozimé na jaře (vlastní fotodokumentace)



Obr. 23: Hluchavka nachová v porostu pšenice ozimé na jaře (vlastní fotodokumentace)



Obr. 24: Kakost maličký v porostu řepky olejné na jaře (vlastní fotodokumentace)



Obr. 25: Setí pšenice ozimé secí kombinací Sulky a traktorem Case Magnum 270 (vlastní fotodokumentace)



Obr. 26: Setí ječmene jarního sečí kombinací Lemken Solitair 9 a traktorem Case Magnum 340 (vlastní fotodokumentace)