

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů

Katedra agroekologie a biometeorologie



**Analýza druhového spektra plevelů na pozemcích ZOD
Brniště**

Bakalářská práce

Autor práce: Lucie Löblová

Vedoucí práce: Ing. Michaela Kolářová, Ph.D.

© 2017 ČZU v Praze

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci "Analýza druhového spektra plevelů na pozemcích ZOD Brniště" jsem vypracovala samostatně pod vedením vedoucí bakalářské práce paní Ing. Michaely Kolářové, Ph.D., a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autorka uvedené bakalářské práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušila autorská práva třetích osob.

V Praze, dne 19. dubna 2017

Poděkování

Ráda bych touto cestou srdečně poděkovala Ing. Michaele Kolářové, Ph.D., za její odborné vedení, cenné rady a inspiraci. Dále děkuji agronomům ze Zemědělského obchodního družstva v Brništi za odbornou pomoc a trpělivost při zasvěcování do odborností jejich každodenní práce a paní Ing. Bibiáně Ježkové za poradenství v oblasti druhů plevelů a chemické ochrany plodin.

Souhrn

Cílem práce bylo posoudit a analyzovat druhové spektrum plevelů na polích, která obhospodařuje Zemědělské obchodní družstvo Brniště. Sídlo podniku se nachází přímo v obci Brniště v okrese Česká Lípa v Libereckém kraji. Celková plocha obhospodařované orné půdy a trvalých travních porostů je 2450 ha. Sledování a analýza plevelného spektra byla prováděna ve čtyřech plodinách - pšenici ozimé, brukvi řepce olejce (dále jen řepka ozimá), hrachu setém a kukuřici seté. Na pěti polích každé z plodin byla na škále Braun-Blanquetovy stupnice určována pokryvnost plevelů a výsledky byly dále použity pro mnohorozměrnou statistickou analýzu. Jednotlivé fytocenologické snímky 10×10 m uprostřed i 2×50 m na souvrátích měly velice různorodé výsledky druhového složení plevelného spektra. Sledován byl primárně vliv plodiny, ale nezanedbatelná byla také použitá agrotechnická opatření, herbicidní ošetření porostů či vlivy pedologické, topografické a meteorologické. Stejně, jako se jednotlivé lokality liší úrodností, jsou rozdíly i v jejich náchylnosti k zaplevelení. Mezi nejčastěji se opakující druhy patřily jednoděložné plevele např. pýr plazivý, ježatka kuří noha, ale také zaplevelující plodina Festulolium, kterou v posledních letech vysévá ZOD v jetelotravních směsích. Z dvouděložných pak převažoval merlík bílý, opletka obecná, pomněnka rolní, violka rolní nebo kakost maličký. Potvrdilo se, že na některých polích mají plevely svoji silnou základnu a vyskytnou se v každé plodině navzdory herbicidním i mechanickým zásahům.

Klíčová slova: plevele, herbicidy, fytocenologický snímek, agrotechnická opatření, kukuřice setá, pšenice ozimá, hrách setý, řepka olejná.

Summary

The aim of this thesis was to assess and analyze the weed spectrum in the fields managed by ZOD Brniště. Their place of business is located in the village of Brniště, Česká Lípa District, Liberec Region. The total area of cultivated arable land and permanent grassland is 2450 ha. The weed spectrum monitoring and analysis was performed on four crops - *Triticum aestivum*, *Brassica napus* subsp. *napus*, *Pisum sativum* and *Zea mays* (winter wheat, winter oilseed rape, green pea and corn). On each of the five fields of crops, the Braun-Blanquet's scale was used to determine the coverage of the weeds, and the results were used further for a multivariate statistical analysis. Individual relevés 10×10 m in the central part and 2×50 m in the headland had very different results for each species. The main focus was on the crops planted; nevertheless, the influence of the agricultural technology, combination of herbicides, and the pedological, topographical and meteorological effects are considerable, as well. As fertility varies by location, there is also a difference in their predisposition to be infested by weeds. Among the most frequently occurring species belong monocotyledonous weeds, such as *Elytrigia repens*, *Echinochloa crus-galli*, but also *Festulolium*, which is sown in clover-grass mixtures in recent years by ZOD Brniště. *Fallopia convolvulus*, *Chenopodium album*, *Myosotis arvensis*, *Viola arvensis* or *Geranium pusillum* predominated as representatives of dicotyledonous. It was confirmed that, in some fields, weeds have their strong base and occur in any crop, despite the herbicide and mechanical interferences.

Keywords: weeds, herbicides, phytosociological frame, agronomic measures, maize, winter wheat, pea, oilseed rape.

Obsah

1	Úvod.....	7
2	Cíl bakalářské práce	8
3	Literární rešerše	9
3.1	Obecná charakteristika plevelů, rozdělení a klasifikace	9
3.2	Škodlivost plevelů	12
3.3	Užitečnost plevelů	13
3.4	Vzájemné ovlivnění plevelů a životního prostředí	14
3.5	Rozšíření plevelů v čase i prostoru	16
3.6	Regulace plevelů obecně	18
3.7	Regulace plevelů - metody.....	20
3.7.1	Biologické metody	20
3.7.2	Mechanické metody	21
3.7.3	Chemické metody	23
4	Materiál a metody	26
4.1	Rostlinná výroba – pěstované plodiny	26
4.2	Mechanická regulace plevelů prováděná v ZOD Brniště, a.s.	27
4.3	Chemická regulace plevelů prováděná v ZOD Brniště, a.s.	28
4.4	Charakteristika oblasti a popis jednotlivých bloků dle LPIS	30
4.5	Fytcenologické snímkování	38
4.6	Statistické zpracování - metodika	38
5	Výsledky	39
5.1	Plevely v porostech pšenice ozimé.....	39
5.2	Plevely v porostech řepky ozimé.....	41
5.3	Plevely v porostech kukuřice seté	43
5.4	Plevely v porostech hrachu setého	45
5.5	Výsledky statistické analýzy	47
6	Diskuse	50
6.1	Vyhodnocení plevelů v pšenici ozimé.....	50
6.2	Vyhodnocení plevelů v řepce ozimé	51
6.3	Vyhodnocení plevelů v kukuřici seté	52
6.4	Vyhodnocení plevelů v hrachu setém.....	53
7	Závěr – hypotéza.....	54
8	Seznam literatury.....	55

1 Úvod

Vznik zemědělství a s ním i první zásah člověka do panenské půdy znamenal novou etapu soužití lidstva s přírodou. Člověk již v dávných časech uměl měnit své okolí ve svůj prospěch, dovedl si vybírat, co potřebuje pro svou obživu, a upřednostňovat některé rostliny před jinými. Tak se započal neustálý a nikdy nekončící boj se zvláštním druhem rostlin – s plevely (Deyl, 1964). Plevelem neboli zaplevelující rostlinou se může stát kterýkoli rostlinný druh, pokud se v dané lokalitě přemnoží na úkor pěstované plodiny, a je třeba jeho výskyt potlačit. Výrazy jako potlačit, regulovat nebo udržet na relativně neškodném stupni jsou velmi výstižné, protože herbologie (nauka o plevelech) chápala i v posledních třiceti letech regulaci plevelů jako systém, ve kterém nejde o likvidaci veškeré nežádoucí vegetace, ale o její udržení na relativně neškodném stupni. Již od počátků pravidelné zemědělské činnosti je však přírodě „vnucována“ monokultura, tj. snaha, aby vyrostlo jen to, co bylo zaseto a dávalo přímý užitek (Mikulka a kol. 1999). Přesto by opatření v boji proti plevelům nemělo být nepřiměřené. Cílem by mělo být spíše udržení plevelné populace na takové úrovni, aby porostu plodin a jejich výnosům prospívaly a ne škodily (Neuberburg and Padel, 1994). I přes všechno naše úsilí si příroda příliš poroučet nedá a přítomností širokého spektra plevelných rostlin nám to neustále dokazuje. I když už naši předkové znali a používali spoustu metod k potlačování růstu plevelů a v moderní chemické době by se zdálo, že nepřeborné spektrum přípravků musí zahubit snad všechnu nežádoucí porost, není tomu tak. Příroda je mocná a vždy si najde novou cestičku, jak znovu a znovu zvítězit nad naší snahou zničit to, co nechceme, na úkor toho, co nám dává užitek. Potenciální plevel je totiž všude v podobě kořenů, stonků a semen, které čekají v záloze, aby nahradily jiný plevel, s nímž bojujeme (Flowerdew, 2010).

2 Cíl bakalářské práce

Cílem práce bylo posoudit druhové složení plevelného spektra v různých porostech plodin v daném zemědělském družstvu. Zmapovat a analyzovat spektrum jednotlivých druhů plevelů a jejich celkové zastoupení v dané lokalitě. Dále pak určit pořadí nejdůležitějších plevelů z hlediska frekvence výskytu v jednotlivých plodinách.

3 Literární rešerše

3.1 Obecná charakteristika plevelů, rozdělení a klasifikace

Plevele lze rozdělit podle mnoha klíčů a vzhledem k velkému počtu polních plevelů (u nás evidujeme asi 200 druhů) je nutné správně je zatřídit a klasifikovat (Kohout a kol., 1996). V počátečních fázích růstu je důležité a hlavně praktické zařadit si rostlinky s prvními děložními lístky do taxonomických skupin jednoděložných nebo dvouděložných, jak to uvádí Jursík (2011). Do skupiny jednoděložných zařazuje převážně plevele z čeledi lipnicovitých, což jsou trávy, které jsou zároveň z této skupiny v polních podmínkách nejrozšířenější. Patří sem dále například sítinovité, orobincovité, liliovité, chřestovité či česnekovité a další převážně ovšem mokřadní rostliny. Skupina vyšších dvouděložných rostlin je mnohem početnější, dělí se na taxony, například bobotvaré, hluchavkotvaré, hvozdíkotvaré, miříkotvaré, brukvotvaré a množství dalších. Mikulka a kol. (1999) pak uvádí základní rozdělení podle botanického systému na jednoleté a dvouleté až vytrvalé. Přičemž **jednoleté** dále dělí podle období a rychlosti růstu na:

1/Efemérní, mající krátký životní cyklus, od podzimu nebo časného jara maximálně do května. Jsou to křehké subtilní rostlinky, například osívka jarní nebo rozrazil břechťanolistý.

2/Časně jarní, klíčící již při teplotách nad bodem mrazu a zaplevelující převážně obilniny a okopaniny. Ty rostou přes celé vegetační období a patří k nim např. drchnička rolní či opletka obecná.

3/Pozdně jarní, vcházející až při teplotách půdy nad 10 stupňů Celsia a ohrožující svým bujným růstem spíše později se rozvíjející plodiny, jako jsou brambory, cukrovka nebo kukuřice. Tyto plevele lze dobře potlačovat agrotechnickými opatřeními bez nutnosti používat herbicidy a patří k nim například ježatka kuří noha, merlík bílý a další.

4/Ozimé, velká skupina různorodých plevelů vcházejících na konci léta nebo na podzim. Přezimují nejčastěji v přízemní růžici a na jaře svým rychlým růstem zaplevelují většinu pěstovaných plodin. Patří k nim chundelka metlice, chrpa polní, heřmánkovec nevonný či úhorník mnohodílný.

Další jsou **dvouleté až vytrvalé plevele**, které rozděluje velmi podobně i Kohout a kol. (1996) na:

1/Dvouleté až vytrvalé, rozmnožující se převážně generativně, což je přechodná skupina, ve které převládá generativní rozmnožování semen. Tyto převážně dvouleté plevele v prvním roce pouze vyklíčí, vytvoří přízemní růžici, která přezimuje a ve druhém roce vytvoří semena a odumírá. Uplatní se spíše ve víceletých porostech, protože v jednoletých

plodinách bývají zničeny každoroční předset'ovou přípravou půdy. Ovšem nemalá část rostlin z této skupiny se umí množit i vegetativně, převážně mohutnějšími, hluboko pronikajícími kořeny. Ty nejsou orbou zcela zničeny a jejich zbytky mohou znovu regenerovat a zaplevelovat všechny polní plodiny. Patří sem například šť'ovík tupolistý, kostival lékařský nebo pampeliška lékařská.

2/Vytrvalé, rozmnožující se převážně vegetativně, které díky svým odolným zejména podzemním orgánům (kořenům i oddenkům) setrvávají na stanovišti i několik let navzdory snaze člověka o jejich odstranění. Podle Deyla (1964) těmto druhům výborně prospívá opakující se dělení oddenků orbou a kypřením, neboť z každé části oddenku, který obsahuje jedno spící oko, nebo i z kousku kořene může vyrůst nová rostlina. Mikulka a kol. (1999) tuto skupinu dále dělí na dvě podskupiny podle hloubky a typu kořenění na:

a) plevele mělce kořenící s dalším morfologickým rozdělením dle rozmnožovacích částí rostlin na

- plevele s plazivými kořenicími lodyhami – šlahouny, u kterých se plazivé článkované lodyhy rozrůstají od mateřské rostliny všemi směry. Na jejich uzlinách se vytvářejí kořenové a stonkové pupeny, jako základy nových rostlin. Patří sem například pryskyřník plazivý, mochna husí nebo popenec obecný.

- plevele s tuhými pevnými oddenky, které mají tuhé oddenky, horizontálně či šikmo uložené v půdě. Terminální pupeny na nich jsou kryté šupinami, čímž jsou schopny pronikat utuženou půdou i tvrdými bariérami, jako je dřevo nebo i hlízy brambor. Typickým zástupcem je tu pýr plazivý, troskut prstnatý nebo rákos obecný.

- plevele s mělkými křehkými oddenky, jež prostupují celou vrstvu ornice, snadno se lámou a tím se znovu a rychleji rozmnožují. Patří sem byliny typu máta rolní nebo meduňka.

b) plevele hlouběji kořenící, mající spletité kořenový systém horizontálně i vertikálně rozvinutý, často patrovitý. Zasahují do vrstvy podorničí, kam nedosáhnou orební zásahy, a tudíž z nepoškozených kořenů z této vrstvy mohou znovu vyrůst plevelné rostliny. I tuto skupinu dále autor dělí, a to na:

bylinné plevele s oddenky – bršlice kozí noha, přeslička rolní,

bylinné plevele s kořenovými výběžky – pcháč rolní, mléč rolní, svlačec rolní,

dřevinné plevele s kořenovými výběžky – ostružiník ježiník nebo bez chebdí. Na orné půdě se vyskytují jen sporadicky, například na souvratích podél lesa.

Poslední kategorie již není tolik významná pro sledování v polních podmínkách, neboť její zástupci nejsou příliš častí a jen málo z nich je schopno udržet se přímo na polích díky pravidelnému obdělávání půdy a ničení nadzemních částí rostlin.

c) **Plevele vytvářející cibule** – česnek viniční.

d) **Plevele s hlízkami** – kamýšník polní, hrachor hlíznatý.

Kohout a kol. (1996) dělí dále plevele podle stupně škodlivosti a obtížnosti hubení do tří skupin napříč všemi klasifikačními stupni na:

velmi nebezpečné – obvykle statné druhy způsobující větší nebezpečí pro pěstovanou plodinu již při malém počtu nebo plevele s vysokou intenzitou rozmnožování. Patří sem např. bršlice kozí noha, přeslička rolní, rákos obecný, mléč rolní, pcháč oset či svlačec rolní,

příležitostné – největší skupina našich polních plevelů. Většinou střední rostliny s průměrným zaplevelením, které v dobře zapojeném porostu neznamenaají větší hrozbu, např. přeslička bahenní, lnice květel, pryšec chvojka nebo hluchavka nachová,

méně významné až bezvýznamné – plevelné druhy menšího vzrůstu, které jsou ničeny běžnými agrotechnickými opatřeními. Důležité je však správně je diagnostikovat a nezaměnit s plevelem z jiné kategorie. Náleží sem všechny plevele jednoleté efemérní, jako např. čistec rolní, drchnička rolní, rozrazil polní nebo jetel ladní.

Storkey and Westbury (2007) uvádějí rozdělení plevelů podle nebezpečnosti také do tří skupin, a to na:

1/ Zhoubný plevel, který musí být pod kontrolou.

2/ Plevel s hodnotou biodiverzity a střední konkurenční schopností.

3/ Plevel s hodnotou biodiverzity a nízkou konkurenční schopností.

<u>Ad1/</u>	<u>Ad2/</u>	<u>Ad3/</u>
<i>Alopecurus myosuroides</i>	<i>Capsella bursa-pastoris</i>	<i>Euphorbia helioscopia</i>
<i>Anisantha sterilis</i>	<i>Cerastium fontanum</i>	<i>Fumaria officinalis</i>
<i>Arrhenatherum elatius</i>	<i>Chenopodium album</i>	<i>Lamium purpureum</i>
<i>Avena</i> sp.	<i>Matricaria recutita</i>	<i>Poa annua</i>
<i>Bromus hordeaceus</i>	<i>Papaver rhoeas</i>	<i>Senecio vulgaris</i>
<i>Cirsium arvense</i>	<i>Persicaria maculosa</i>	<i>Spergula arvensis</i>
<i>Cirsium vulgare</i>	<i>Polygonum aviculare</i>	<i>Viola arvensis</i>
<i>Elytrigia repens</i>	<i>Sinapis</i> sp.	
<i>Galium aparine</i>	<i>Sonchus oleraceus</i>	
<i>Lolium</i> sp.	<i>Stellaria media</i>	

Rumex crispus *Tripleurospermum inodorum*

Rumex obtusifolius

Senecio jacobaeae

Přínosné je i dělení Deyla (1964) podle přizpůsobení lehkým nebo těžkým půdám:

a) Plevelé lehkých půd písčítých

- tyto půdy bývají na živiny chudé, suché, s velkým obsahem vzduchu, u nás často vyluhovatelné a kyselé a najdeme na nich zástupce těchto druhů: pomněnka malokvětá, béry, rosičky, kotvičnik zemní, turanka kanadská, pupalka obecná, silenky a další. Pokud se jedná o půdy značně suché, rostou na nich přizpůsobené tzv. suchomilné rostliny typu silenky kuželovité nebo konopice úzkolisté. Ve vytrvalých pícninách ale najdeme i rostliny, které nejsou vyloženě suchomilné, jen mají schopnost sáhnout si pro vodu do hlubších vrstev.

b) Plevelé těžkých půd jílovitých

- půdy obsahují mnoho koloidních částecek, proto mají ohromný celkový povrch, silné poutání živin a vysoký obsah vody. Ta bývá ale někdy tak pevně poutána, že nemůže být rostlinstvem ani odnímána. Obsah vzduchu bývá nedostatečný a tomu se přizpůsobila řada plevelů, jako například pryšec plocholistý, hlaváček letní či kostival lékařský. Na půdách jílovitých až podmáčených najdeme vlhkomilné plevele povětšinou s velkými šťavnatými listy a slabší pokožkou. Patří k nim bršlice kozí noha, rdesna, podběl, pryskyřník rolní nebo také přesličky, svízel přítula a ptačinec žabinec, které potřebují značnou vlhkost minimálně pro vyklíčení semen.

3.2 Škodlivost plevelů

Plevely jsou v konvenčním zemědělství často definovány jako rostliny působící více škody než užitku. Nejvíce je jim zazlíváno, že snižují výnos sklizně tím, že si konkurují s kulturními rostlinami v požadavcích na světlo, vodu a živiny (Petr a Dlouhý, 1992).

Deyl (1964) vyjmenovává sedm škod způsobených plevele.

1. Plevelé snižují výnos sklizně – některé z nich rostou rychleji a bujněji než plodiny, jsou houževnaté, rychle se rozmnožují a brání tak kulturním rostlinám v plnohodnotném vývoji a nárůstu pro požadovanou sklizeň.

2. Plevelé ztěžují polní práce – druhy jako například svlačce, vikve, svízel přítula apod. zapříčiňují poléhání obilí, a pokud jich je hodně, mohou i mechanicky bránit ve sklizni namotáváním se na žací ústrojí. Dále mohou plevele, které dozrávají při sklizni obilnin a

mající vyšší vlhkost, ovlivnit datum sklizně kvůli následnému nutnému dosoušení, popřípadě způsobit zahřívání obilí na sýpkách, jeho plesnivění a nutnost dodatečného čištění.

3. Plevelé znehodnocují zemědělské výrobky – nepříjemnou česnekovou chuť dává i malá příměs cibulek česneku polního, které vyrůstají v květenství a mají podobnou váhu i velikost jako obilná zrna. Podobné je to se semeny čičorky v mouce, semeny koukolu, který je dokonce jedovatý. Taktéž při zkrmování penízku rolního mléčném skotem je následně ovlivněna chuť nadojeného mléka. A v neposlední řadě mohou hojně zastoupená semena trav zcela znehodnotit osivo.

4. Plevelé přechovávají některé hmyzí, virové a houbové škůdce plodin - mohou také šířit choroby nebo být mezihostiteli pro škůdce, což bývá časté u druhů plevelů příbuzných pěstovaným rostlinám. Příkladem je mandelinka bramborová, která přetrvává téměř na všech druzích lilkovitých rostlin, nebo planá mrkev, která hostí mouchu žijící i na mrkvovitých zeleninách. Na jednoděložných rostlinách ať již plevelů nebo obilnin střídá své životní cykly choroba Rez *Puccinia graminis*.

5. Plevelé mohou působit otravy hospodářského zvířectva – uvádí se, že téměř každý pátý plevel u nás v ČR je jedovatý. Liší se často působení na různé druhy zvířat a také je velmi důležité množství zkonsumovaných rostlin. Pro skot je nebezpečná například hořčice rolní, bažanka roční, durman panenská okurka, stračka rolní či pryšec kolovratec. Koně jsou citlivější a škodí jim řada dalších poměrně obvyklých rostlin, např. rohatec růžkatý, pohanka opletka, hledík menší, hluchavka objímavá, přeslička rolní... Pro ovce či prasata může být jedovatá tetlucha kozí pysk, stračka rolní, vlašovičnick větší, krabilice mámivá či hořčice rolní.

6. Plevelé působí obtíže dobytku mechanickým zraňováním – týká se to rostlin majících ostny, trny nebo draslavé háčky, které poraňují zvířata hlavně při pasení, ale mohou zraňovat i oči, mulec nebo zaživací ústrojí zevnitř. Patří sem osinaté pluchy bérů, sveřepů, ostny pcháčů, bodláků a některých chrp.

7. Plevelé zhoršují jakost semen některých plodin – při kvetení blízce příbuzných druhů plevelů a plodin se stává, že květ plodiny spráší pyl z planého druhu a vzniká méně hodnotný genetický materiál.

3.3 Užitečnost plevelů

S touto definicí se neseťkáváme v literatuře často, ale v poslední době a hlavně v souvislostech s ekologickým způsobem hospodaření najdeme několik zmínek o možnosti využití plevelných rostlin či celých společenstev. Již v roce 1964 uvádí Deyl doslovně:

„Plevele mohou poskytovat užitek, ale malý.“ Zmiňuje možnost zaorání na zelené hnojivo, některé léčivé účinky, možnost získání technických olejů (semena ohnice, lničky, kokošky, penízku apod.), ochranu před vodní a větrnou erozí, kompostování nebo dokonce využití pro lidskou výživu (jako špenát se upravuje mladý šťavel, šťovík, merlík, popenec a mnoho dalších, do salátu se pak používají například vybělené listy smetanky lékařské). Petr a Dlouhý (1992) také uvádí užitečnost plevelů v kompostování hmoty. Čímž stejně jako u zeleného hnojení lze dodat do půdy humusotvorný materiál, fungující jako substrát pro mikroorganismy a zlepšující strukturu půdy. Podle Flowerdewa (2010) vlastnosti, pro které plevele považujeme za nebezpečné pro plodiny, z nich na druhou stranu dělají užitečné rostliny. Dokáží vyčerpat určité minerály i z půd, které jich mají nedostatek, a shromáždit je ve velkém množství ve své vlastní biomase. Potřebujeme-li získat některý prvek a převést ho do rozpustné formy pro rostliny, lze ho uvolnit tak, že vysadíme plevele, které ho dobře vstřebávají. Potom plevelné společenstvo zkompostujeme nebo přímo zaoráme, čímž zpřístupníme cenné minerály pro následné plodiny. Existují i důkazy o tom, že rozmanitost plevelných společenstev může ovlivnit rozmanitost a hojnost hmyzích druhů. Některé plevele (většinou Umbelliferae, Leguminosae a Compositae) mají důležitou ekologickou roli při vytvoření vhodných podmínek pro užitečné hmyzí druhy, které následně potlačí populaci škodících, většinou žravých a savých druhů hmyzu, škodících polním plodinám (Altieri, 1999). Fry (1995) dokonce prosazuje systém biokoridorů s ponechanými volně rostoucími plevele, probíhající po souvratích a okrajových částech polí. Dokumentuje jejich účinky na rozšíření hmyzích společenstev, větší rozptýlení přirozených nepřátel a tím stabilizaci populací. Zabývá se určováním délky, šířky, vzdálenosti a frekvence těchto biokoridorů potřebných k udržení úrovně funkční biologické rozmanitosti, která bude poskytovat plodinám potřebnou ochranu bez potřeby pesticidů.

3.4 Vzájemné ovlivnění plevelů a životního prostředí

Plevelová společenstva významně ovlivňují takové faktory, jako jsou osevní postupy, rozvoj mechanizace, kvalita a rozvoj agrotechniky, rozvoj využití minimalizačních technologií ve zpracování půdy, rostoucí intenzita využívání statkových a minerálních hnojiv a prudký nárůst v používání herbicidů (Metodická příručka, 2013). Mikulka a Štrobach (2015) udávají, že velký vliv na zvyšujícím se podílu vytrvalých plevelů v devadesátých letech 20. století mělo především nedostatečné zpracování půdy, právě kvůli minimalizaci, dále kvůli nedodržování pravidel střídání plodin a naopak kvůli mírnému poklesu používání herbicidů. Kromě pcháče rolního byl na vzestupu také pelyněk černobýl, mléč rolní či rdesno

obojživelné. Při extenzivním pěstování udávají širší druhové spektrum a naopak při intenzivním pěstování upozorňují na vznikající riziko přemnožení a větší odolnost těch druhů, kterým tato technologie pěstování vyhovuje, a je poté těžší se takových druhů zbavit. Také Glemnitz et al. (2006) zmiňuje, že volba technologie v zemědělství je stále nejdůležitějším nástrojem při ovlivňování rozmanitosti plevelu flóry na orné půdě. Využívání půdy není statický předmět a nelze ho posuzovat odděleně od společenského vývoje. Zemědělské postupy a systémy výroby jsou ovlivněny dobou, technickým pokrokem, kulturním a společenským vývojem, stejně jako měnícími se podmínkami a zákony pro zemědělskou výrobu. Počet a četnost těchto změn, omezení a nařízení ohledně využívání půdy v Evropě má vzrůstající tendenci. Většina změn bývá vyvolána nebo ovlivněna politickými nástroji. Také ekonomická stránka věci je důležitá, jak uvádí Marshall et al. (2002), v roce 2000 bylo celosvětově vynaloženo 29 miliard dolarů na pesticidy, z toho 48% na herbicidy, 27% na insekticidy, 19% na fungicidy a 6% na ostatní látky. Herbicidy spolu s propracovanějšími agrotechnickými opatřeními měly za následek větší kontrolu nad plevely na orné půdě. To samozřejmě vedlo k rostoucím výnosům, čímž se opět potvrzovala nutnost použití herbicidů. V posledních letech se ale stále více začíná zdůrazňovat také důležitost biodiverzity nejen rostlinných, ale také plevelných společenstev. Ta poskytuje celou řadu ekologických služeb týkajících se například recyklace živin, regulace mikroklimatu a místních hydrologických procesů, potlačení nežádoucích organismů a detoxikaci škodlivých chemikálií. Altieri (1999) přisuzuje biologické rozmanitosti klíčové ekologické zásluhy. Tvrdí, že je-li správně sestavena v čase a prostoru, může vést k tomu, že daný agroekosystém je schopen udržovat dostatečnou úrodnost půdy, ochranu plodin a produktivitu. Biodiverzita může být zvýšena prostřednictvím střídání plodin, používáním meziplodin, krycích plodin, organických hnojiv, ponecháním organické hmoty ve formě mulče na stanovišti apod.

Storkey and Westbury (2007) také zmiňují důležitou ekologickou funkci plevelů při vytváření biodiverzity. Ovšem je těžké vnútit zemědělcům jiný pohled na plevel, když ho z mnoha důvodů považuje za škodlivý pro svou plodinu. Rozhodně v něm nevidí žádný environmentální zdroj, ale spíše element snižující výnosy plodin, potažmo výnosy peněžní. Jako možné řešení ke sladění biodiverzity s rostlinnou výrobou vidí tito autoři řízené ponechání malé populace plevelných společenstev v porostech plodin. A to hlavně v okrajích polí, na souvracích, v rozích a podobných místech, kde i tak nečiní pokrývnost hlavní plodiny 100%. Marshall et al. (2002) udává, že většina zemí vytváří své plány na zachování biologické rozmanitosti druhů. Uznávaným paradigmatem se stává zachování druhů a společenstev v rámci zemědělské krajiny jako celku. Mikulka a kol. (1999) také upozorňují na vlivy nezemědělské

činnosti na změnu plevelných společenstev. Řadí sem rozšíření pionýrských rostlin z velkých ploch, jako jsou skládky a výsypky, či území rekultivovaná po povrchové těžbě surovin. Bývají to merlíky, lebeda lesklá, locika kompasová, turanka kanadská, pelyněk černobýl a podobné. Jejich likvidace na takových místech je složitá z důvodu ztíženého přístupu pro techniku. Ošetření herbicidy pak mnohdy vyvolává perzistenci už tak odolných druhů a jejich další šíření do okolních porostů luk i orné půdy. Další možnosti šíření plevelů, jak upozorňuje Jehlík a kol. (1998), vznikají při dopravě, a to železniční, silniční i lodní. Spolu s převážnými surovinami se k nám rozšiřují cizokrajné plevele, jako je ambrosie peřenolistá, bytel metlatý či locika kompasová. Tyto plevely u nás velice rychle zdomácní a dále se rozšiřují.

3.5 Rozšíření plevelů v čase i prostoru

Areály rozšíření plevelů se mohou lišit od těch, které jsou ve všech plodinách od nížin až po horské polohy, přes další, které jsou jen v některých plodinách podmíněné agrotechnickými opatřeními, použitými herbicidy nebo snášenlivostí právě s danou plodinou. Mnohé druhy jsou ovšem vázány na určitá místa z hlediska geografického, klimatického či pedologického. Deyl (1964) používá druhy plevelů jako indikátory stanovišť dle klimatických oblastí. Do nejteplejší oblasti, která koresponduje s oblastí kukuřičnou a vinařskou, přiřazuje druhy, jako je konopice úzkolistá, rohatec růžkatý, podražec obecný, chrpa sikavice či sveřepy. Teplou oblast dále dělí na teplejší oblast dubových lesů, která je přechodnou mezi viničnou a řepařskou oblastí. Sem zařazuje silenky, lebedy, rmen rusínský, čistec rolní nebo drchničku modrou. A druhá je vlastní teplá oblast doubrav, odpovídající řepařské s plevely typu mák polní, béry, řeřicha vesnovka, hořčice rolní, kakosty, lnice jetelová, pomněnky, zemědým zobánkatý, vikve, šťavel růžkatý a řada dalších. Poslední oblastí jsou chladnější bučiny, kde bývá více srážek a nižší teploty, což odpovídá oblasti bramborářské. Plevelé z této oblasti pocházejí z naší domácí květeny, neboť je zde převaha pastvin. Najdou se zde nejčastěji šťovíky, merlíky, svízel přítula, popenec břechťanolistý, violka rolní, pomněnka rolní, chrpa modrá, přeslička rolní, turan kanadský, smetánka lékařská a další. Přitom k posouzení, o kterou oblast se jedná, rozhoduje přítomnost nejteplomilnějších zástupců na daném stanovišti. Plevelná společenstva se s postupem času měnila, některé druhy zcela zanikaly, jiné naopak začínají být stále větším problémem. Otýpková (2006) hledá příčinu v tom, že křehkou rovnováhu mezi plevely a plodinami, která se vyvíjela po dlouhou dobu, poškodily nesprávné zemědělské postupy. Ty nastoupily s érou kolektivizace zemědělství v 50. letech minulého století, kdy prudkou intenzifikací zemědělské výroby, scelováním pozemků, používáním těžkých strojů, umělých hnojiv a chemických pesticidů došlo k omezení druhové biodiverzity

plevelů, a to nejvíce v teplých oblastech. Ve vyšších polohách nebyla situace tak dramatická, z důvodu horší přístupnosti i částečné zaostalosti agrotechniky. Je tam proto možné i v současnosti sledovat rozmanitější plevelná společenstva než v nižších polohách. Některé plevele se na našem území zcela vyhubily, například kokotice hubilen (*Cuscuta epilinum*) nebo jílek oddálený (*Lolium remotum*). Kohout (1996) uvádí pořadí významnosti druhů v devadesátých letech dvacátého století v České republice takto: 1. pýr plazivý, 2. svízel přítula, 3. pcháč oset, 4. heřmánkovec přímořský, 5. chundelka metlice a 6. oves hluchý. Mnozí další autoři publikací poté analyzují studie a porovnávají z nich stavy z období minulého i současného století. Například Lososová a Simonová (2008) srovnávají situace roku 1908 a 2005. Dle jejich zjištění druhové složení plevelů v práci Lauseho (1908) a v jejich vlastním výzkumu na stejném základu nepřineslo až tak výrazné rozdíly. Druhy, které se obvykle vyskytovaly na začátku 20. století, jsou časté i na počátku 21. století. Téměř čtvrtina druhů z tohoto sledování je nyní považována za ohrožené a 12 jich zcela zaniklo. Mezi ty časté patřily v minulosti i dnes převážně nízké rostliny snášející zastínění. A také ty, které mají dlouhou dobu kvetení a vyšší nároky na živiny a vodu. Pyšek et al. (2004) také analyzuje rozdíly v druhové rozmanitosti plevelů v jednotlivých plodinách na základě průzkumů, a to z let 1955 až 2000. Druhově nejchudší plevelná společenstva objevil v porostech kukuřice, hubení plevelů zde bylo v té době založeno na preemergentní aplikaci triazinových herbicidů, což výrazně snižovalo počty plevelů všeobecně. Nejpočetnější plevelné společenstvo udává v píceňkách, hubení plevelů zde bylo méně intenzivní nebo vůbec žádné, a proto ovlivnilo rozvoj plevelů minimálně. U obilovin je pak diverzita plevelných společenstev největší v ječmeni a nejmenší v žitě. Žito je dobře známé pro svou schopnost potlačovat plevel vlastními biologickými látkami, díky čemuž má vysokou konkurenceschopnost. Tyto rozdíly také mohou souviset s podzimním nebo jarním setím. Ozimé plodiny - žito a pšenice zabírají prostor již na podzim a poté intenzivně soutěží s plevelem na jaře. Tento efekt by mohl být opět výraznější v žitě, které roste rychleji a inklinuje být více produktivní než pšenice. Oves a ječmen, převážně jarní plodiny, nejsou schopny vyvinout tak silné konkurenční účinky. Storkey and Westbury (2007) u obilnin spíše zmiňují jejich vliv na změnu složení plevelných společenstev od listnatých k travnatým, tzn. od dvouděložných k jednoděložným, zvláště při často opakujícím se sledu ozimů v osevním postupu. To není v dnešní době nic výjimečného, obilniny jsou zařazovány dvakrát až třikrát po sobě, stejně často se seje řepka ozimá a na některých vhodných plochách pak kukuřice setá. Ta má kvůli své širokořádkové technologii setí a následnému riziku erozí stále větší omezení, co se týče možných ploch k pěstování. Se snižováním rozmanitosti pěstovaných

plodin klesá samozřejmě také rozmanitost regionálních druhů plevelů i jejich celková diverzita. Zároveň se zvyšuje početnost odolných druhů plevelů, které přetrvávají, což může vést ke ztrátě regionální specifičnosti a k homogenizaci flóry na orné půdě v celé Evropě (Glemnitz et al., 2006). Rozšiřování i ustupování agrofytocenóz je ale zapříčiněno mnoha různými důvody. Mezi nejčastější v poslední době udává Mikulka (1999) postupné zvyšování teploty klimatu na celé zemi, v důsledku čehož se u nás rozšiřují plevele z teplejších částí světa. A také rozšíření teplomilnějších druhů v rámci ČR z oblastí nížin do podhorských oblastí. To se týká ježatky kuří nohy, bérů či laskavců. Pyšek et al. (2004) také uvádí vliv chladných a teplých oblastí na počty plevelných druhů a jejich pokryvnost. V této studii se rozmanitost druhů s časem snižovala, a to více ve středních a vyšších oblastech než v teplé nížinné oblasti. Příčinu hledá ve zvýšení intenzity zemědělské výroby, která je vyšší právě v teplejších oblastech. Jako další z důležitých vlivů na růst plevelů uvádí půdní typ. Porovnává vztah mezi pokryvností plevelů a pokryvností plodin na půdách chudých a výživných. Ze sledování vyplývá, že zvyšování pokryvu plodiny při pokusech způsobilo výraznější snížení pokryvnosti plevelů na chudých půdách než na živných humózních půdách, což naznačuje, že konkurenční tlaky mezi plevele a plodinami jsou vyšší na chudší půdě. Další autor, který se zabýval změnami spektra plevelů v čase, je Petr (2008), který udává, že po roce 2000 docházelo v důsledku změn v technologiích pěstování i ke změně spektra plevelů. Zvláště uvádí další nárůst vytrvalých plevelů v obilninách, jako je chundelka metlice, svízel přítula a heřmánkovec nevonný. Z druhé strany pak snížený výskyt máku vlčího a penízku rolního nebo chrpy modré. Otýpková (2006) optimisticky zakončuje úvahu o diverzně plevelných společenstvech tím, že adaptaci plevelů považuje za nikdy nekončící proces, kdy ustupující druhy budou vždy znovu nahrazovány dalšími. Plevelná společenstva se díky velké variabilitě pokaždé dokáží přizpůsobit a vyrovnat se i s dosud nezvyklými zemědělskými praktikami, takže barevné okraje polí budeme jistě spatřovat i v příštích letech či desetiletích.

3.6 Regulace plevelů obecně

V každém zemědělském podniku musí být vytvořen systém regulace plevelů, který vychází z hluboké znalosti jejich biologie a přírody vůbec, a na to neexistuje jediný recept (Kohout, 1987). V rámci ochrany plodin proti zaplevelení je potřeba používat celý soubor preventivních i přímých opatření, řešících tuto problematiku komplexně (Čača a kol., 1984). Stejně tak v ekologickém zemědělství se využívá alternativních prostředků, převážně nepřímých preventivních opatření zahrnutých do komplexního systému. Důležité je

vypěstovat biologicky dobře vyvážený mnohostranný pěstební systém. Všestranná výživa, dobře uzpůsobená vývoji a růstu rostlin, zvyšuje jejich rezistenci vůči chorobám a škůdcům i zlepšuje pozici vůči plevelům. K takovým preventivním metodám patří například používání osiva zbaveného semen plevelů. I přes vysokou úroveň čištění semen se vyskytují v osivu semena laskavce ohnutého, heřmánkovce nevonného, pýru plazivého či ovsu hluchého (Petr a Dlouhý, 1992). Některá semena ale zůstávají ve stádiu vegetačního klidu i po několik desetiletí nebo i mnohem déle a začnou klíčit, až když se změní okolní podmínky. Máky jsou plevelem typickým pro obdělávané plochy, protože jejich rychlý koloběh rozmnožování odpovídá koloběhu našich pěstovaných plodin (Flowerdew, 2010).

Také osevní postupy mají účinek na regulaci plevelného spektra. Důležité je například vyloučení víceletých sledů obilnin po sobě. Nebo alespoň při těchto opakovaných setbách obilnin na stejném pozemku střídat ozimé a jarní formy (Čača a kol., 1984). Další nepřímé ovlivnění lze spatřovat i ve správné technologii skladování chlévské mrvy před použitím pro organické hnojení, aby se dobře uležela a semena klíčivých plevelných druhů se zničila (Čížek a kol., 1975). Chlévská mrva má zásadní význam pro výživu rostlin a je potřeba zdůraznit její nezastupitelné postavení. Teprve po hnojení chlévskou mrvou má následovat systém hnojení průmyslovými hnojivy (Čača a kol., 1984). Jedním z možných přístupů k problematice zaplevelení je i integrovaná ochrana, která stojí na základech používání biologických a agrotechnických způsobů ochrany rostlin. Ty vycházejí ze znalosti a využití vzájemných biologických vztahů mezi plodinami a jejich plevelnými konkurenty a z vytvoření optimálních podmínek pro zdárný růst kulturních rostlin. Čača a kol. (1984) dále uvádějí jako důležité agrotechnické zásahy uplatnění racionálních osevních postupů, výběr a zlepšování pěstebního prostředí, pravidelné a řádné obdělávání půdy, výběr odrůd, dobu, hustotu a hloubku setí a výsadby, racionální výživu organickým i anorganickým hnojením, dobu a způsob sklizně, zničení rostlinných zbytků a správné skladování produktů a surovin. Deyl (1964) pak konkretizuje možné opatření při omezování plevelů v ozimých plodinách na příkladu zavedení pícnin do osevního postupu. Ozimé plevele totiž dozrávají později, než je první seč pícnin, a výrazně se tím omezí jejich rozmnožování. Patří sem koukol, chundelka metlice, úhorník léčivý či kamejka rolní. Jsou ale i plevele zrající velmi brzy, jako je pomněnka malokvětá, mák polní, penízecký rolní, rozrazil břečťanolistý nebo hluchavka nachová, které nejsou tímto postupem zasaženy téměř vůbec. Důležitá je také pravidelná kontrola porostů se zaměřením na výskyt neznámých a nových druhů plevelů. Například v kukuřici, která má nižší konkurenční schopnost vůči plevelům kvůli širokořádkové technologii pěstování, která vytváří nové a výhodné podmínky pro rozvoj plevelů. Díky

jejímu pěstování na větších plochách a většině oblastí se snadněji šíří nové druhy plevelů. Můžeme tedy očekávat šíření durmanu obecného, prosa setého rumištního, mračňáku Theofrastova a ambrozie peřenolisté či šruchy zelené (Winkler a Chovancová, 2016).

3.7 Regulace plevelů - metody

Deyl (1964) rozlišuje hubení plevelů třemi způsoby: 1/ Zákroky agrotechnickými
2/ Používáním chemických prostředků
3/ Biologickými způsoby

Z tohoto základu vychází i dnešní rozdělení metod regulace plevelů na:

- 1/biologické
- 2/mechanické
- 3/chemické

Přičemž ideální je samozřejmě rozumné používání kombinací všech tří metod, v ekologickém zemědělství pak s vynecháním chemické metody (Mikulka a kol., 1999).

3.7.1 Biologické metody

Metody biologické jsou založeny na principu, že jeden živý organismus žije na úkor organismu druhého a tím jej ničí. Účinnou látkou některých přípravků jsou proto mikroorganismy místo látky chemické (Čížek a kol., 1975). Předpokladem úspěšného rozvoje biologických metod proti škodlivým činitelům, potažmo plevelům je ekologický výzkum zaměřený na objasnění biologie a ekologie rostlinných společenstev, společenstev mikroorganismů a vzájemných vztahů mezi nimi, a v neposlední řadě i vztahů k abiotickým činitelům (Čača a kol., 1984). Využití biologických způsobů hubení plevelů je perspektivním celosvětovým trendem a lze si jen přát, aby se co nejdříve tyto způsoby daly využít v zemědělské praxi (Kohout, 1987). Bob Flowerdew (2010) také píše o zkoumání přírodních herbicidů vyrobených z produktů rostlin. Ty vypouštějí výměšky, které zabraňují klíčení nebo nepříznivě ovlivňují růst, takže by mohlo být velice účinné vysadit je společně s plodinami či květinami nebo používat výtažky. Např. mnoho odrůd pšenice, ječmene a žita vylučuje látky, které zabraňují klíčení některých druhů širokolistých plevelů. Bojínek luční svým pylem brání rostlinám v okolí vysemenit semena schopná růstu – k tomu stačí, aby na bliznách ostatních rostlin ulpělo pouze 10 zrnků pylu...

Jako biologickou metodu omezení plevelů zmiňuje Petr a Dlouhý (1992) jeden z vedlejších účinků pěstování rostlin na zelené hnojení nebo pěstování jetelotravních směsí na orné půdě. V hustě zapojeném porostu nemají plevele tolik šancí na rozšíření se a zároveň nesnášejí

několikeré posekání většiny nadzemní zelené hmoty. Polášková a kol. (2011) udává biologické metody používané v rámci ekologického zemědělství. To si cíleně zachovává podstatně vyšší biodiverzitu flóry i fauny a má tudíž velmi významnou krajínovornou funkci. Prosazuje se hlavně v méně úrodných oblastech, kde je konvenční hospodaření s jeho intenzivní formou hůře realizovatelné. Mezi hlavní zásady řadí podporu přirozených procesů a zákonitostí, znalost a využití místních klimatických i půdních podmínek, co nejlepší využití živin, minimalizaci odpadu a podporu recyklace, využití místních zdrojů, vzájemnou pomoc sousedních porostů, podporu přirozených autoregulačních vazeb ke kontrole chorob, škůdců i plevelů, péči o dlouhodobou úrodnost půdy a v neposlední řadě pozitivní vztah zemědělce k půdě a krajině.

3.7.2 Mechanické metody

Dříve používané metody typu vytrhávání plevelů ručně, motyčkami a jiným ručním odplevelovacím nářadím postupně nahradila technika v podobě různých plecích strojů – plecích bran, pleček a kypřičů. S nástupem módy tzv. minimalizace, což je zkrácený proces přípravy půdy před setím, kdy odpadá hluboká orba a svrchní vrstva země se neotočí, ale jen nakypří, dochází k tomu, že plevele se nezaorají a mohou znovu růst, jak ze semen, tak i z kořenů, které zůstávají v bezpečné hloubce (Deyl, 1964). Pro tuto předseťovou přípravu se používají **kombinátory**. Jak název napovídá, jedná se o více nářadí neseném na jednom rámu, vykonávající více operací najednou. Omezí se tím utužení půdy na polích, zamezí se tvorbě škraloupu, sníží výpar a lépe se udržuje struktura půdy. Méně častými přejezdy se ušetří pohonné hmoty i opotřebení strojů a v neposlední řadě zbude i čas potřebný k dalším sezonním operacím (Petr a Dlouhý, 1992). Čača a kol. (1984) ale zmiňuje, že omezování kultivačních zásahů nebo dokonce orby nemůže přestoupit únosnou mez, neboť může vést ke zhoršování půdních vlastností, zvýšenému zaplevelení nebo většímu výskytu škodlivých činitelů, jejichž vývojový cyklus není narušen. Podobně je tomu i s náhradou kultivačních opatření chemickými zásahy.

Pro hlubokou orbu dále hovoří podle Petra a Dlouhého (1992) skutečnost, že zásoby semen plevelů lze hlubokou orbou regulovat rozptýlením do větší hloubky, kde mnohá z nich ztrácejí životnost. Mohou si ale také delší dobu podržet dormanci a uplatnit se ve zvýšené míře v následných plodinách. Základními zásahy mechanické regulace plevelů jsou podle Metodické příručky na ochranu rostlin (1999) kultivace během vegetace, účinná předseťová příprava hubící klíčící plevele a také vyvolání vzházení semen ošetřením půdy v meziporostním období s následnou mechanickou kultivací. K preventivním opatřením při

zaplevelení obilnin řadí Čača a kol. (1984) podmítka a seťovou nebo hlubokou orbu s následným povrchovým ošetřením podle stavu půdy smykáním, vláčením nebo válením, případně talířové bránování na nezaplevelených pozemcích. Bezděkovský a kol. (1991) popisuje **brány** jako jedno ze základních nářadí k obdělávání půdy. Jako nerozšířenější uvádí hřebové brány s tuhým nebo kloubovým rámem, dále prutové, radličkové, síťové, luční či pružinové brány, všechny s nepohyblivými pracovními orgány. Do specifitějších porostů pak doporučuje brány s pohyblivými pracovními orgány, jako jsou talířové a hvězdicové, nebo brány s poháněnými pracovními orgány – rotační či kývavé. Čača a kol. (1984) soudí, že vzešlé plevely se při předseťové přípravě půdy nejlépe ničí vláčením těžkými hřebovými branami, při vzešlém výdrolu předplodiny pak talířovými branami. V porostech luskovin zmiňuje uplatnění převlačování vzešlých porostů lehkými branami, ideálně při slunečném počasí v odpoledních hodinách, kdy rostliny luskovin nejsou tak křehké. Některé teplomilné druhy luskovin, mezi které patří i keříčkový hrách, se sejí v pozdějších termínech a svým nízkým keříčkovým vzrůstem potlačují plevely nedostatečně, protože se pěstují po odplevelujících předplodinách (Čača a kol., 1984). Účinným strojem je dle Petra a Dlouhého (1992) je dále i řádková kartáčová **plečka** s možností regulace meziřádkové vzdálenosti i hloubky. Plečky se používají velmi často u okopanin pro meziřádkovou kultivaci, kypření, rozrušení půdního škraloupu a mechanické zničení plevelů, které by jinak velice rychle pokryly a zamořily žádaný porost plodin pěstovaných v širokých řádcích. Pracovat mohou na principu pasivních radliček, které jsou jednostranné (pravostranné i levostranné), šípovité a dlátovité (Bezděkovský a kol., 1991). Čača a kol. (1984) také uvádí jejich vhodnost k hubení pozdě vzešlých plevelů v průběhu vegetace kukuřice. U pleček je pak dle Bezděkovského a kol. (1991) důležité přesné navádění v řádku již zasetých a vzešlých plodin, aby nedošlo k jejich poškození. Toto řízení může být automatické nebo poloautomatické. Dříve používané ruční pomocí řídicího kola se již dnes v praxi příliš nevyskytuje. Pro plošnou kultivaci polí dále uvádí časté použití **radličkového kypřiče**, který zvládne nakypřit, rozdrobit a provzdušnit půdu a s tím zároveň podříznout i vytáhnout většinu plevelů, případně ještě zapravit do půdy hnojiva. Radličky mohou mít různý tvar, nejčastěji šípovitý nebo dlátovitý, a podle velikosti elevačního úhlu se dělí na plecí, univerzální a kypřicí. Kromě již zmiňovaného střídání plodin ve správném osevním postupu a klasického hubení plevelů pomocí plecího nářadí udává Deyl (1964) další agrotechnické zásahy, jako například **hustou setbu**, která vede k rychlejšímu a dokonalejšímu pokrytí půdy plodinou a tím k její lepší konkurenceschopnosti. Plodina odnímá plevelům důležité živiny i vodu a zároveň je utiskuje zastíněním. Dále **černý úhor**, kdy pole zůstává alespoň část roku čisté, bez porostu. Semena plevelů vyklíčí a tyto

mohou být dalším zpracováním půdy zničeny. To je velmi účinné zvláště u vytrvalých plevelů. Ideální je, pokud je to možné, ponechat černý úhor na pozemku po celý rok a nepřetržitě jej udržovat až do podzimu nebo do jara. Podobně působí i **podmítky strnišť**, které se používají především pro uchování vláhy v půdě, ale jejich významný přínos spočívá právě i v zabránění rozvoje pozdních podzimních plevelů - v tom, aby si vytvořily novou biomasu schopnou přezimování. Okrajově se používají i nákladnější metody použitelné například při pěstování zeleniny, jako je mulčování nebo odstraňování plevelů plamenem či horkou párou.

3.7.3 Chemické metody

Chemická cesta k regulaci plevelů má proti jiným bezesporu mnoho předností. Racionálně provedený zásah bývá technicky, organizačně i ekonomicky méně náročný a přitom velice silný s rychlým nástupem účinku. Pro tento rychlý a totální účinek zatlačila do pozadí ostatní neméně důležitá opatření. Přesto se v praxi neustále přesvědčujeme, že i chemická ochrana má různé slabiny, jako například znovuzaplevelení některých kultur nebo větší odolnost některých plevelných druhů (Čača, 1984). Čížek a kol. (1975) poukazují na to, že při vysoké koncentraci plodin a pěstování v monokulturách se podporuje šíření některých plevelů, proti kterým je chemická ochrana obtížná a nákladná. V obilninách to v sedmdesátých letech byl oves hluchý, pýr plazivý, chundelka metlice a heřmánky. V monokulturách kukuřice převládaly prosovitě plevele – bér zelený, ježatka kuří noha či proso.

Kolektiv autorů v Metodické příručce (2013) poukazuje na další negativum herbicidů, kdy se jejich dlouhodobým a opakovaným používáním významně mění plevelová společenstva. Senzitivnější druhy jsou potlačovány, ale narůstá početnost druhů tolerantnějších k herbicidům. V minulosti bylo na polích široké společenstvo plevelů, které si vzájemně konkurovaly a zajišťovaly tak druhovou diverzitu a stabilitu. Altieri (1999) se zamýšlí nad vysokými vstupními náklady provázejícími zemědělskou výrobu, která používá v poslední době řadu chemických látek ať již pro podporu polních plodin nebo omezení plevelných druhů. Vzniká silná závislost na chemických hnojivech a pesticidech a tím pádem na neobnovitelných zdrojích. Rozšířené používání zemědělských chemikálií je nejen drahé, ale má také dopady na zdraví člověka i zvířat, kvalitu a nezávadnost potravin i životního prostředí. Otázkou je i úbytek biologické rozmanitosti v důsledku jednostranně zaměřených herbicidů a nadbytek nebo nedostatek některých prvků v půdě. Storkey and Westbury (2007) uvádí, že v roce 2005 bylo celosvětově vynaloženo 33 600 000 dolarů na použité agrochemikálie, z toho 45,8 % na herbicidy. Volba použitého herbicidu pak závisí především

na druhovém zastoupení plevelů v porostu. Aplikovaný herbicid musí mít proti plevelům dostatečný plevelohubný účinek při vysoké selektivnosti vůči pěstované plodině (Čača a kol., 1984).

Herbicidy v praxi rozdělujeme na dvě skupiny:

1/Neselektivní (totální), které ničí téměř veškerou vzešlou vegetaci. Většinou nemají schopnost zahubit dormantní semena ani dormantní orgány vegetativního množení. Ještě dále je dělíme na herbicidy s **dlouhou perzistencí**, které účinkují delší dobu. Jejich výhodou je i to, že mají trvalejší účinek na ničení semen a rašících vegetativních orgánů. Problematické může být, že se nedá přesně stanovit délka reziduí v půdě vzhledem k půdnímu druhu, vlhkosti, teplotě apod. A herbicidy s **krátkou perzistencí**, jež pronikají do nadzemních částí rostlin a v půdě jsou rychle inaktivovány. Používají se u bodových aplikací nebo plošně při ničení plevelů v meziorostním období (Metodická příručka pro ochranu rostlin, 1999). Při použití na polích nesmí působit fytotoxicky na následné plodiny. V současnosti nejrozšířenější jsou přípravky na bázi glyphosatu (Roundup), sulphosatu (Touchdown), glufosinat – ammonia (Basta) a diquat (Reglone) (Mikulka a kol., 1999).

2/ Selektivní herbicidy naproti tomu umožňují cílené použití proti plevelům v porostu plodiny, aniž by ta byla poškozena. Toho lze docílit, pokud:

a/ účinná látka nepronikne pokožkou plodiny, například má-li ochrannou vrstvu, případně odlišnou morfológickou či anatomickou stavbu těla,

b/ v plodině neprobíhají stejné procesy jako v cíleném druhu plevelů, je-li zde účinná látka rychleji odbourávána a vyloučena (Mikulka a kol., 1999).

Dalším důležitým aspektem správně provedené a tudíž účinné chemické regulace plevelů je **termín aplikace**:

1/ Preemergentní aplikace – provádí se před setím plodiny nebo zároveň se setím. Vyžaduje dobře zavlažené, agrotechnicky připravené půdy s drobtovitou strukturou, na kterých by mohl být vytvořen souvislý herbicidní film. Proti plevelům vzcházejícím z větších hloubek (svízel přítula, pcháč oset) je její účinnost neuspokojivá.

2/ Časně postemergentní – provádí se podle růstové fáze plevelů, optimálně při prvním páru pravých listů. Má dobrou účinnost proti odolným druhům, jako jsou violka rolní, rozrazil a chundelka metlice.

3/ Podzimní postemergentní – provádí se u ozimých obilovin, při růstové fázi tří listů obilniny. Účinná je na chundelku metlici a citlivé dvouděložné druhy, jako jsou heřmánkovité, brukvovité, ptačinec žabinec, nebo mák vlčí.

4/ Časné jarní – uplatňují se po pozdních podzimních výsevech nebo na pozemcích intenzivně zaplevelených. Dobře působí na plevely s rychlým podzimním růstem, jako jsou rozrazil, svízel přitula, ptačinec žabinec, penízeček rolní, hluchavky apod.

5/ Jarní – aplikované do konce odnožování plodiny. Mohou být dále rozděleny na dvě skupiny, podle přípravků a jejich požadavku na teplotu prostředí – časnější jarní při chladném počasí a pozdnější jarní při teplejším počasí, kam patří přípravky působící jako regulátory růstu.

6/ Pozdní jarní – provádí se až po začátku sloupkování. Řadíme sem opravná opatření proti pcháči nebo svízeli, které mají touto dobou již optimální růstovou fázi (Kolektiv autorů, 2013).

Každá z těchto aplikací má své opodstatnění a výhody pro určité plodiny. Čača a kol. (1984) například tvrdí, že při hubení plevelů v kukuřici na těžších humózních půdách v sušších podmínkách bývají přípravky aplikované před setím nebo preemergentně méně účinné, a proto je vhodné použít jarní postemergentní aplikaci. Baranyk a kol. (2005) zmiňuje pro ozimé obilniny nejdůležitější předset'ovou aplikaci herbicidů se zapravením do půdy, aby nedošlo k rozkladu herbicidu světlem nebo k jeho těkání. Výhodou je zde i to, že je posílen účinek na plevely ve větších hloubkách. Dodržení termínu aplikace je tak v podstatě důležité z hlediska selektivity pro plodinu, některé herbicidy nesmějí přijít do styku s její listovou plochou, a požadovaného účinku na plevely - nejlepší účinek v různých fázích růstu (Mikulka a kol., 1999).

Herbicidy se také dělí podle jejich příjmu rostlinou:

Listové herbicidy - účinná látka proniká do rostliny průduchy a difuzí mezibuněčnými prostory v pokožce, poškozuje tudíž jen zasaženou část listů. Pro lepší účinek je potřeba zajistit co největší stupeň pokrytí listové plochy, aplikovat na plevely v časných růstových fázích, ale zároveň při vyšší teplotě vzduchu (15-20 stupňů Celsia).

Kořenové (půdní) herbicidy – aplikují se většinou preemergentně na povrch půdy, protože jsou přijímány kořenovým systémem rostlin. Tam ovšem mohou být rozkládány fotolýzou nebo vypařovány, což snižuje jejich účinek. Další snížení účinnosti pak mohou ovlivnit klimatické podmínky a jimi způsobený nedostatek vody v půdě.

4 Materiál a metody

Vlastní práce byla zpracována na pozemcích Zemědělského obchodního družstva Brniště, které obhospodařuje více než dva tisíce hektarů orné půdy v Severních Čechách, v Libereckém kraji, v okrese Česká Lípa.

Zemědělské obchodní družstvo Brniště a.s. vzniklo z původního JZD Nástup Brniště na valné hromadě 17. 10. 1992. Toto JZD bylo založeno již v roce 1949 kolektivizací soukromých rolníků a zemědělců. Doba to nebyla jednoduchá, kolektivizace byla povinná a půda, stroje i zvířata se musela odevzdat do takzvaných Jednotných zemědělských družstev nebo Státních statků, kde se s nimi hospodařilo ve velkém a ve prospěch státu. Sloučením JZD Brniště, JZD Velký Grunov, JZD Velenice a JZD Kamenice vzniklo v roce 1961 JZD Nástup Brniště, s výměrou cca 2083 ha zemědělské půdy. Kromě rostlinné výroby náležel k JZD chov mléčného skotu, chov krůt, vlastní mlýny na obilí pro výrobu krmných směsí, továrna na výrobu masokostní a kostní moučky, která se později přeorientovala na výrobu granulovaného krmiva pro psy, kočky a koně. Dále také pila na zpracování dřeva, opravna zemědělských strojů – tzv. STS nebo i výrobná kysaného zelí značky Samir, která je i v dnešní době známá a vyhledávaná, ale bohužel již není ve vlastnictví ZOD. V devadesátých letech se JZD Nástup přeměnilo na akciovou společnost Zemědělské Obchodní Družstvo Brniště. Zaměstnáno je zde cca 150 lidí v rostlinné výrobě, chovu skotu, chovu krůt a různých dalších provozech.

4.1 Rostlinná výroba – pěstované plodiny

Dnešní stav obhospodařovaných pozemků je 2430 ha. Hospodaří se konvenčním způsobem. Trvalé travní porosty jsou dvakrát ročně sekány na seno nebo senáž pro potřeby živočišné výroby. Na orné půdě se střídají plodiny ve čtyřletých osevních cyklech, i když vzhledem k malému počtu pěstovaných druhů se pšenice a kukuřice dává na některých lokalitách dva roky po sobě. Největší zastoupení v osevním plánu má **pšenice ozimá**, 100 ha potravinářské odrůdy Bodyček a 800 ha krmné odrůdy Tobak. Ta je zařazena do takzvaného krmného fondu, kde se směňuje za krmné směsi pro krůty. Dále pak **řepka ozimá** 420 ha s potravinářským využitím na výrobu rostlinného oleje i jako biosložka přidávaná do nafty. Ječmen ozimý byl v letošním roce (2016) zaset jen na 125 ha a příští rok není v osevním plánu vůbec. Využívá se do krmných směsí, a to pro vlastní spotřebu i prodej. **Hrách setý** pěstovaný na 135 ha je podle své kvality po sklizni zařazen buď jako krmivářský, nebo potravinářský. Ovšem ani ten potravinářský neskončí na stole jako hrachová kaše, nýbrž ve výrobně škrobu používaného v dnešní době na doplnění do mnoha druhů průmyslově

vyráběných potravin. Velkou výměru (300 ha) zaujímají také **jetelotravní směsi**, jako další surovina pro travní senáže. Jeden z pilířů i v dnešním ZOD Brniště je totiž stále chov mléčného holštýnského skotu. Senáž se dusá do senážních žlabů s překrytím plachtou a zatížením pneumatikami nebo nově do vaků. Stejná technologie zpracování se používá také pro **kukuřici setou**, která se pěstuje převážně na siláž (180 ha) a malá část (50 ha) na CCM opět pro vlastní potřeby živočišné výroby. Jako předplodina určená jen na zelené hnojení se před kukuřicí pěstuje **svazenka vratičolistá**. V letošním roce pak rozšíří spektrum plodin ještě **mák setý**, vysetý prozatím na 56 ha orné půdy, určený na prodej pro potravinářské využití.

4.2 Mechanická regulace plevelů prováděná v ZOD Brniště, a.s.

Rostlinná výroba má ve svém portfoliu velké množství strojů a mechanizace potřebných ke kvalitně provedené práci. Z traktorů jsou to John Deere 6215R a 7270, Massey Ferguson 6440, 8480, 4270, 8650 a 8690, New Holland T6.175, Zetor Crystal 8140 a Zetor 7250. Dále nakladače JCB a pro sklizeň plodin kombajny Massey Ferguson Delta, Massey Ferguson 7274 a John Deere T670. Na posklizňovou úpravu půdy se pak používá diskový podmítač Lemken Rubin se záběrem 8 m nebo radličkový kypřič Lemken Thorit. Tato operace přeruší kapilární vztlínání vody a uzavře ji tak v půdě, zároveň zničí plevely a zbytky stébel na strništi po sklizené plodině. To se používá po pšenici, kukuřici i hrachu. Po sklizni řepky se nepodmítá, nechá se vyrůst posklizňový výdrol, který se následně zaoře osmiradličným obracecím pluhem Querneland PW100 s packomaty. Na pozemcích, kde nebývají problémy se zaplevelením, se některé roky orba po řepce vynechává a nahrazuje se pouze minimalizací radličkovým kypřičem. U kukuřice a obilnin, které jsou předplodinou pro řepku ozimou, se poté provádí organické hnojení kravským hnojem nebo podestýlkou z provozů výkrmu krůt. Ta má v sobě více dusíku a dává se jí až 4x méně než hnoje. V loňském roce byly dávky u kukuřice 50 tun kravského hnoje, nebo 12 tun krůtí podestýlky na 1 hektar. U ječmene ozimého nebo rané pšenice (jako předplodiny pro řepku ozimou) se pak zaořádá 30 tun kravského hnoje. Předset'ová příprava je pro všechny plodiny stejná, a to dvojnásobné projetí a urovnání půdy kompaktořem. Po vzejití se mechanicky omezují plevely pouze v kukuřici pomocí šípových pleček s pasivními radličkami, a to 1-2x na jaře, když má plodina 5 listů. Tím se zároveň prokypří a provzdušní půda a též se přeruší kapilarita vztlínající vody. Na porostech jetelotravních směsí se provádí utužení půdy a přitlačení porostu válcováním.

4.3 Chemická regulace plevelů prováděná v ZOD Brniště, a.s.

Porosty pšenice, řepky i kukuřice jsou ošetřeny herbicidy preemergentně, většinou pár dní po zasetí. Podle průběžného stavu zaplevelení bylo případně prováděno dodatečné postemergentní ošetření. To bylo potřeba u pšenice na poli U centrálu a 17 hektarech pole Pod centrálem. Tam byl v dubnu zjištěn větší výskyt svízele přítuly a opletky obecné.

V porostech řepky se prováděl postemergentní postřik herbicidy na polích U dubu, Sklenářova rokle a U letiště Brniště, a to ještě na podzim s odstupem 9 a poté 20 dnů od zasetí pro omezení výdrolu po předplodině – pšenici ozimé.

Před osetím kukuřice je brzy zjara totálním herbicidem odstraněn zbytek porostu meziplodiny svazenky vratičolisté. Poté byl použit preemergentně přípravek Adengo proti širokému spektru plevelů. Vzhledem k suchému roku neměl dostatečný účinek, a proto se na všech polích po měsíci muselo postemergentně použít další ošetření herbicidy.

Hrách byl ošetřen pouze jedenkrát postemergentně, při 3-5 pravých listech plodiny.

V následující tabulce jsou uvedeny všechny herbicidy, které byly použity na sledovaných porostech.

Tabulka č. 1 – Použité herbicidy a jejich účinné látky

Použité herbicidy a jejich účinné látky		
Herbicid	účinná látka	účinnost na plevele
Pro porosty pšenice		
Sumimax	flumioxazin	heřmánky, rozrazil perský, merlíky, hluchavky, penízek rolní, violka rolní,...
Glean 75 PX	chlorsulfuron	heřmánky, hluchavky, chrpa modrá, kakosty, opletka obecná, ptačinec prostřední, řepka,...
Starane 250 EC	fluroxypyr	opletka obecná, ptačinec prostřední, svízel přítula, svlačec rolní, šťovíky
Biplay	metsulfuron methyl, tribenuron methyl	heřmánkovec přímořský, hluchavka nachová, kokoška pastuší tobolka, konopice polní, merlík bílý, mák vlčí, pcháč oset, penízek rolní, ptačinec žabinec, rdesno blešník, rozrazil perský, řepka - výdrol, violka rolní, zemědělným lékařským.
Pro porosty řepky		
Fusilade forte	fluaziflop-P-butyl	jednoleté a vytrvalé trávovité plevele...
Command 36 CS	clomazone	hluchavky, hulevník lékařský, ptačinec prostřední, svízel přítula...
Quiz	metazachlor	psárka rolní, bery, lipnice roční, rosička krvavá, ježatka kuří noha, chundelka metlice, laskavce, šťovíky, kopřiva žahavka, rozrazil, pětoury, mléč rolní, pryskyřník rolní, kokoška pastuší tobolka, heřmánkovec přímořský, heřmánky a rmeny, rdesno červivec, lebedy, mák vlčí, lilek černý, kolenec rolní, hluchavky, pomněnka rolní, ptačinec žabinec, merlík bílý, čistec roční;
Pro porosty kukuřice		
Barclay Gallup Hi-aktiv	fluroxypyr	opletka obecná, svízel přítula, ptačinec prostřední
Adengo	isoxaflutole, thiencarbazone, cyprosulfamide	silný účinek na většinu dvouděložných plevelů včetně přesliček - slabá u pcháče, svlače a pýru
Maister Power	foramsulfuron, iodosulfuron-methyl-sodium, thiencarbazone, cyprosulfamide	silný účinek na většinu dvouděložných plevelů včetně přesliček
Biathlon 4D	florasulam, tritosulfuron	silný účinek na většinu dvouděložných plevelů - slabá u rozrazilu a violek
Arrat	dicamba, tritosulfuron	heřmánky, hluchavky, merlíky, opletka obecná, penízek rolní, pcháč oset, řepka, svízel přítula...
Titus 25 WG	rimsulfuron	jednoděložné jednoleté a vytrvalé - pýr plazivý, širok halepský, ježatka kuří noha, rosičky, prosa, bery...
Pro porosty hrachu		
Escort	pendimethalin, imazamox	merlík bílý, ježatka kuří noha, penízek rolní, hluchavka nachová, svízel přítula.

4.4 Charakteristika oblasti a popis jednotlivých bloků dle LPIS

Pozemky ZOD Brniště se nacházejí v bramborářské výrobní oblasti (s označením B), typ bramborářsko-obilnářský s průměrnou nadmořskou výškou 300 m n. m. a průměrnou roční teplotou 6-7 stupňů Celsia. Oblast spadá do pátého klimatického regionu, konkrétně východní část České křídové tabule, s charakteristikou mírně teplý, mírně vlhký. Průměrný roční úhrn srážek je 550-650 (700) mm. Suma teplot nad 10 stupňů Celsia je 2200-2500 a pravděpodobnost suchých vegetačních období 15-30 %.

Další specifikace pozemků typu výměra pozemku, nadmořská výška, sklonitost a orientace ke světovým stranám, pedologická charakteristika půd, plodina a její setí, předplodina a její výnos v roce 2015, zpracování půdy před zasetím sledované plodiny, aplikace herbicidů na ní a výnos po sklizni a také datum samotného sledování v porostu je zpracována ke každému bloku zvlášť:

Plodina:	Referenční číslo:	Název pole:	Číslo bloku:
Pšenice ozimá:	4806/9	Za starostou	128
	4801/23	U centrálu	100/2
	4801/1	Pod centrálem	100/1
	4801/11	Za Adamcem	131
	4806/20	U shořelého stohu	146

Za starostou – 4806/9

Katastrální území: Brniště

Výměra pozemku: 101,03 ha

Nadmořská výška, sklonitost a orientace: 326 m n. m., 2,7 stupňů, J, JV

Půdní druh: půda hlinitá

Plodina, datum setí: pšenice ozimá Tobak, 26. 9. 2015

Předplodina: pšenice ozimá Potenzial (výnos 9,49 t/ha)

Aplikace herbicidů: 27. 9. 2015 Sumi Max

Datum sledování zaplevelení: 15. 6. 2016

Výnos: 8,34 t/ha

U centrálu – 4801/23

Katastrální území: Brniště

Výměra pozemku: 13,27 ha

Nadmořská výška, sklonitost a orientace: 326 m n. m., 3,2 stupňů, JV, V

Půdní druh: hlinitojílovitá

Plodina, datum setí: pšenice ozimá Tobak, 24. 9. 2015

Předplodina: řepka ozimá DK Explicit (výnos 4,8 t/ha)

Aplikace herbicidů: 25. 9. 2015 Sumi Max, Glean 75 PX

30. 4. 2016 Starane 250 EC, Optimus, Biplay SX

Datum sledování zaplevelení: 15. 6. 2016

Výnos: 8,83 t/ha

Pod centrálem – 4801/1

Katastrální území: Brniště

Výměra pozemku: 64,38 ha

Nadmořská výška, sklonitost a orientace: 319,88 m n. m., 2,63 stupňů, SZ, Z, JZ

Půdní druh: hlinitojílovitá

Plodina, datum setí: pšenice ozimá Tobak, 24. 9. 2015

Předplodina: řepka ozimá DK Explicit (výnos 4,8 t/ha)

Aplikace hnojiv a herbicidů: 25. 9. 2015 Sumi Max, Glean 75 PX

30. 4. 2016 Starane 250 EC, Biplay SX-17 ha

Datum sledování zaplevelení: 15. 6. 2016

Výnos: 8,6 t/ha

Za Adamcem – 4801/11

Katastrální území: Brniště

Výměra pozemku: 10,17 ha

Nadmořská výška, sklonitost a orientace: 306,32 m n. m., 4,8 stupňů, JV, V, SV

Půdní druh: hlinitojílovitá

Plodina, datum setí: pšenice ozimá Tobak, 25. 9. 2015

Předplodina: řepka ozimá DK Explicit (výnos 4,65 t/ha)

Aplikace hnojiv a herbicidů: 26. 9. 2015 Sumi Max, Glean 75 PX

Datum sledování zaplevelení: 15. 6. 2016

Výnos: 8,31 t/ha

U shořelého stohu – 4806/20

Katastrální území: Brniště

Výměra pozemku: 46,43 ha

Nadmořská výška, sklonitost a orientace: 337 m n. m., 2,85 stupňů, J, JV, V

Půdní druh: hlinitojílovitá

Plodina, datum setí: pšenice ozimá Turandot, 25. 9. 2015

Předplodina: řepka ozimá DK Explicit (výnos 4,8 t/ha)

Aplikace hnojiv a herbicidů: 27. 9. 2015 Sumi Max

Datum sledování zaplevelení: 15. 6. 2016

Výnos: 6,68 t/ha (velká polehlost porostu po deštích)

Plodina:	Referenční číslo:	Název pole:	Číslo bloku:
Řepka ozimá:	5602/8	U letiště Brniště	216
	5604	Sklenářova rokle	179
	4806/12	U dubu	147
	5601/1	Pod letištěm	215
	5702	U vrtulníkového letiště	217

U letiště Brniště – 5602/8

Katastrální území: Brniště

Výměra pozemku: 26,62 ha

Nadmořská výška 358,3 m n. m., sklonitost 2,6 stupňů a orientace ke sv. str. Z, JZ

Půdní druh: hlinitojílovitá

Plodina, datum setí: řepka ozimá DK Explicit, 17. 8. 2015

Předplodina: pšenice ozimá Bodyček (výnos 8,54 t/ha)

Aplikace hnojiv a herbicidů: 22. 8. 2015 Command 36 CS, Quiz

31. 8. 2015 Fusilade Forte 150 EC

12. 9. 2015 Fusilade Forte 150 EC

Datum sledování zaplevelení: 26. 4. 2016

Výnos: 3,85 t/ha

Sklenářova rokle – 5604

Katastrální území: Velenice u Zákup

Výměra pozemku: 5,91 ha

Nadmořská výška 330 m n. m., sklonitost 3,82 stupňů a orientace ke sv. str. JZ, Z

Půdní druh: hlinitojílovitá

Plodina, datum setí: řepka ozimá DK Explicit, 17. 8. 2015

Předplodina: pšenice ozimá Bodyček (výnos 3,8 t/ha)

Aplikace hnojiv a herbicidů: 22. 8. 2015 Command 36 CS, Quiz

31. 8. 2015 Fusilade Forte 150 EC

12. 9. 2015 Fusilade Forte 150 EC

Datum sledování zaplevelení: 26. 4. 2016

Výnos: 3,35 t/ha

U dubu – 4806/12

Katastrální území: Brniště

Výměra pozemku: 56,26 ha

Nadmořská výška 348,7 m n. m., sklonitost 3,56 stupňů a orientace ke sv. str. J, JV

Půdní druh: hlinitojílovitá

Plodina, datum setí: řepka ozimá DK Explicit, 23. 8. 2015

Předplodina: pšenice ozimá Bodyček (výnos 9 t/ha)

Aplikace hnojiv a herbicidů: 22. 8. 2015 Command 36 CS, Quiz

31. 8. 2015 Fusilade Forte 150 EC

12. 9. 2015 Fusilade Forte 150 EC

Datum sledování zaplevelení: 26. 4. 2016

Výnos: 3,99 t/ha

Pod letištěm – 5601/1

Katastrální území: Velenice u Zákup

Výměra pozemku: 53,22 ha

Nadmořská výška 333,9 m n. m., sklonitost 2,86 stupňů a orientace ke sv. str. JZ, J

Půdní druh: hlinitojílovitá

Plodina, datum setí: řepka ozimá DK Explicit, 23. 8. 2016

Předplodina: jetelotravní směska (Jetel luční Suez + *Festulolium* Bečva)

Aplikace hnojiv a herbicidů: 22. 8. 2015 Command 36 CS, Quiz

Datum sledování zaplevelení: 15. 5. 2016

Výnos: 4,24 t/ha

U vrtulníkového letiště – 5702

Katastrální území: Velenice u Zákup

Výměra pozemku: 21,22 ha

Nadmožská výška 323,3 m n. m., sklonitost 2,08 stupňů a orientace ke sv. str. JZ, Z

Půdní druh: hlinitojílovitá

Plodina, datum setí: řepka ozimá směs odrůd – pokusy SPZO, 27. 8. 2015

Předplodina: jetelotravní směska (Jetel luční Suez + *Festulolium* Bečva)

Aplikace hnojiv a herbicidů: 22. 8. 2015 Command 36 CS, Quiz

Datum sledování zaplevelení: 15. 5. 2016

Výnos: 3,69 t/ha

Plodina:	Referenční číslo:	Název pole:	Číslo bloku:
Kukuřice setá:	3301/5	Růžodol Pýchovo	5
	2410/2	Růžodol u salaše	17
	4801/20	Pertoltice u bříz	316
	5902/12	U letiště Pertoltice	309
	2808/2	Linhart'ák	74

Růžodol Pýchovo – 3301/5

Katastrální území: Brniště

Výměra pozemku: 7,43 ha

Nadmožská výška 316 m n. m., sklonitost 3,85 stupňů a orientace ke sv. str. SV, JV

Půdní druh: hlinitopísčité

Plodina, datum setí: kukuřice setá Toninio, 24. 4. 2016

Předplodina: pšenice ozimá Turandot (výnos 6,63 t/ha) + meziplodina svazenka vratičolistá

Aplikace hnojiv a herbicidů: 27. 3. 2016 Barclay Gallup Hi-aktiv (likvidace svazenky)

25. 4. 2016 Adengo

27. 5. 2016 Maister Power, Arrat

Datum sledování zaplevelení: 12. 7. 2016

Růžodol u salaše – 2410/2

Katastrální území: Brniště

Výměra pozemku: 11 ha

Nadmořská výška 317,7 m n. m., sklonitost 3,46 stupňů a orientace ke sv. str. JV, V, SV

Půdní druh: hlinitopísčítá

Plodina, datum setí: kukuřice setá Toninio, 24. 4. 2016

Předplodina: řepka ozimá PX 104 (výnos 3,58 t/ha) + meziplodina svazenka vratičolistá

Aplikace hnojiv a herbicidů: 27. 3. 2016 Barclay Gallup Hi-aktiv

25. 4. 2016 Adengo

27. 5. 2016 Maister Power, Arrat

1. 6. 2016 Biathlon 4D

Datum sledování zaplevelení: 12. 7. 2016

Pertoltice u bříz – 4801/20

Katastrální území: Pertoltice pod Ralskem

Výměra pozemku: 34,36 ha

Nadmořská výška 318,4 m n. m., sklonitost 3,25 stupňů a orientace ke sv. str. JZ, J, JV

Půdní druh: hlinitojílovitá

Plodina, datum setí: kukuřice setá Toninio, 23. 4. 2016

Předplodina: kukuřice setá Ambrosini

Aplikace hnojiv a herbicidů: 25. 4. 2016 Adengo

27. 5. 2016 Arrat

Datum sledování zaplevelení: 13. 7. 2016

U letiště Pertoltice – 5902/12

Katastrální území: Pertoltice pod Ralskem

Výměra pozemku: 51,83 ha

Nadmořská výška 325,5 m n. m., sklonitost 1,09 stupňů a orientace ke sv. str. JZ, J

Půdní druh: hlinitopísčítá

Plodina, datum setí: kukuřice setá Silvinio, 22. 4. 2016

Předplodina: kukuřice setá Silvinio + meziplodina svazenka vratičolistá

Aplikace hnojiv a herbicidů: 27. 3. 2016 Barclay Gallup Hi-aktiv

25. 4. 2016 Adengo

27. 5. 2016 Arrat, Titus 25 WG

Datum sledování zaplevelení: 13. 7. 2016

Linhartův – 2808/2

Katastrální území: Velký Grunov

Výměra pozemku: 3,07 ha

Nadmořská výška 292,8 m n. m., sklonitost 3,53 stupňů a orientace ke sv. str. JZ, J, JV

Půdní druh: písčitohlinitá

Plodina, datum setí: kukuřice setá Toninio, 28. 4. 2016

Předplodina: kukuřice setá Toninio

Aplikace hnojiv a herbicidů: 28. 4. 2016 Adengo

27. 5. 2016 Arrat

Datum sledování zaplevelení: 13. 7. 2016

Plodina:	Referenční číslo:	Název pole:	Číslo bloku:
Hrách luční:	2703/1	Nádraží vpravo	50
	2704/2	Polívky vpravo	56
	2703/3	Polívky vlevo	53
	9602/7	Luhov na Americe	49
	5902/17	Pertoltice na křižovatce	314

Nádraží vpravo – 2703/1

Katastrální území: Hlemýždí

Výměra pozemku: 11,21 ha

Nadmořská výška 299,3 m n. m., sklonitost 1,74 stupňů a orientace ke sv. str. SV, V

Půdní druh: písčitohlinitá

Plodina, datum setí: hrách setý Audit, 4. 4. 2016

Předplodina: kukuřice setá Toninio

Aplikace hnojiv a herbicidů: 3. 5. 2016 Escort

Datum sledování zaplevelení: 16. 6. 2016

Polívky vpravo – 2704/2

Katastrální území: Hlemýždí

Výměra pozemku: 29,23 ha

Nadmořská výška 308 m n. m., sklonitost 2,67 stupňů a orientace ke sv. str. J, JV

Půdní druh: písčitohlinitá

Plodina, datum setí: hrách setý Audit, 3. 4. 2016

Předplodina: kukuřice setá Toninio
Aplikace hnojiv a herbicidů: 3. 5. 2016 Escort
Datum sledování zaplevelení: 16. 6. 2016

Polívky vlevo – 2703/3

Katastrální území: Hlemýžďí
Výměra pozemku: 20,44 ha
Nadmořská výška 307,8 m n. m., sklonitost 2,57 stupňů a orientace ke sv. str. SV, V
Půdní druh: písčitohlinitá
Plodina, datum setí: hrách setý Audit, 3. 4. 2016
Předplodina: kukuřice setá Toninio
Aplikace hnojiv a herbicidů: 3. 5. 2016 Escort
Datum sledování zaplevelení: 16. 6. 2016

Luhov na Americe – 9602/7

Katastrální území: Luhov u Mimoně
Výměra pozemku: 16,99 ha
Nadmořská výška 324,9 m n. m., sklonitost 2,9 stupňů a orientace ke sv. str. SV, S, V
Půdní druh: hlinitojílovitá
Plodina, datum setí: hrách setý Audit, 4. 4. 2016
Předplodina: neznáme (nové pole v evidenci)
Aplikace hnojiv a herbicidů: 3. 5. 2016 Escort
Datum sledování zaplevelení: 16. 6. 2016

Pertoltice na křižovatce – 5902/17

Katastrální území: Pertoltice pod Ralskem
Výměra pozemku: 37 ha
Nadmořská výška 327,6 m n. m., sklonitost 1,26 stupňů a orientace ke sv. str. JZ, Z, SZ
Půdní druh: hlinitopísčitá
Plodina, datum setí: hrách setý Audit, 3. 4. 2016
Předplodina: kukuřice setá Silvinio
Aplikace hnojiv a herbicidů: 3. 5. 2016 Escort
Datum sledování zaplevelení: 18. 6. 2016

4.5 Fytcenologické snímkování

Ke sledování bylo využito pět půdních bloků (dle LPIS) od každé plodiny: pšenice setá – ozimá forma (dále jen pšenice ozimá), brukev řepka olejka – ozimá forma (dále jen řepka ozimá), kukuřice setá a hrách setý. Na každém bloku byly provedeny dva fytcenologické snímky o velikosti 100 m². Jednotlivé pozemky byly vybírány z různých, pokud možno od sebe více vzdálených lokalit, na kterých Zemědělské obchodní družstvo Brniště hospodaří. V rámci fytcenologických snímků byly zaznamenány druhy plevelů a určovány podle Klíče ke květeně České republiky (Kubát, 2002), podle kterého byla sjednocena nomenklatura (názvy plodiny byly zjednodušeny, jak je uvedeno na začátku tohoto odstavce). Poté byla odhadnuta jejich pokryvnost v plodině prostřednictvím Braun Blanquetovy stupnice početnosti a pokryvnosti – **r, +, 1, 2m, 2a, 2b, 3, 4 a 5** - viz Tab. č. 1, Přílohy. Snímkování bylo provedeno jedenkrát v průběhu vegetace v období časně rozvinuté plevelné vegetace u řepky ozimé až po plně rozvinutou plevelnou vegetaci u ostatních plodin (obilniny v červnu až začátkem července, kukuřice v červenci a luskoviny v době kvetení v červnu), tj. v době, kdy je v jednotlivých plodinách možno zachytit plevelný aspekt v optimálním čase mezi uskutečněním chemické ochrany a sklizní.

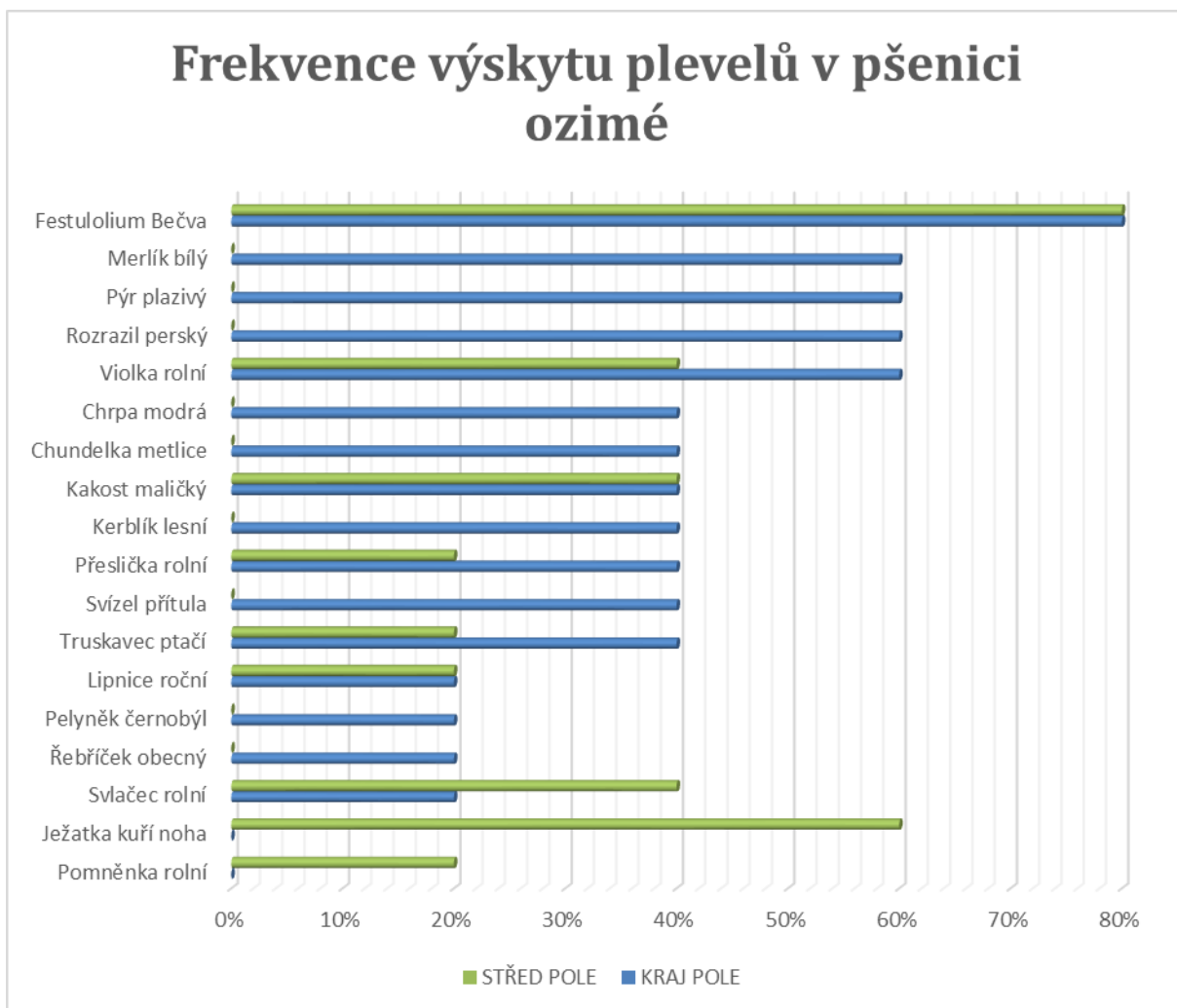
4.6 Statistické zpracování - metodika

Pro studium vlivu faktorů prostředí na druhové spektrum plevelů byly provedeny mnohorozměrné analýzy v programu CANOCO for Windows 4.5 (Ter Braak and Šmilauer, 2002). Stupně Braun-Blanquetovy stupnice byly převedeny na ordinální číselnou škálu 1-9 (van der Maarel, 1979), viz Tab. č. 4, Přílohy. Nejprve byla provedena detrendovaná korespondenční analýza (DCA - Detrended Correspondence Analysis) patřící mezi nepřímé analýzy. Bylo použito odstraňování trendu po segmentech. Na základě délky nejdelšího gradientu byla následně provedena vhodná přímá analýza, kdy jako vysvětlující proměnná prostředí byla použita plodina (jarní a ozimé obilniny). Statistická významnost byla testována Monte-Carlo permutačním testem (999 permutací). Pokud byl vliv faktoru zjištěn jako statisticky významný ($\alpha=0,05$), byly v programu CanoDraw for Windows 4.0 vytvořeny ordinační diagramy. V diagramech jsou zobrazeny první dvě ordinační osy, druhy a proměnné prostředí.

5 Výsledky

5.1 Plevelé v porostech pšenice ozimé

Graf č. 1 – Frekvence výskytu plevelů v pšenici ozimé



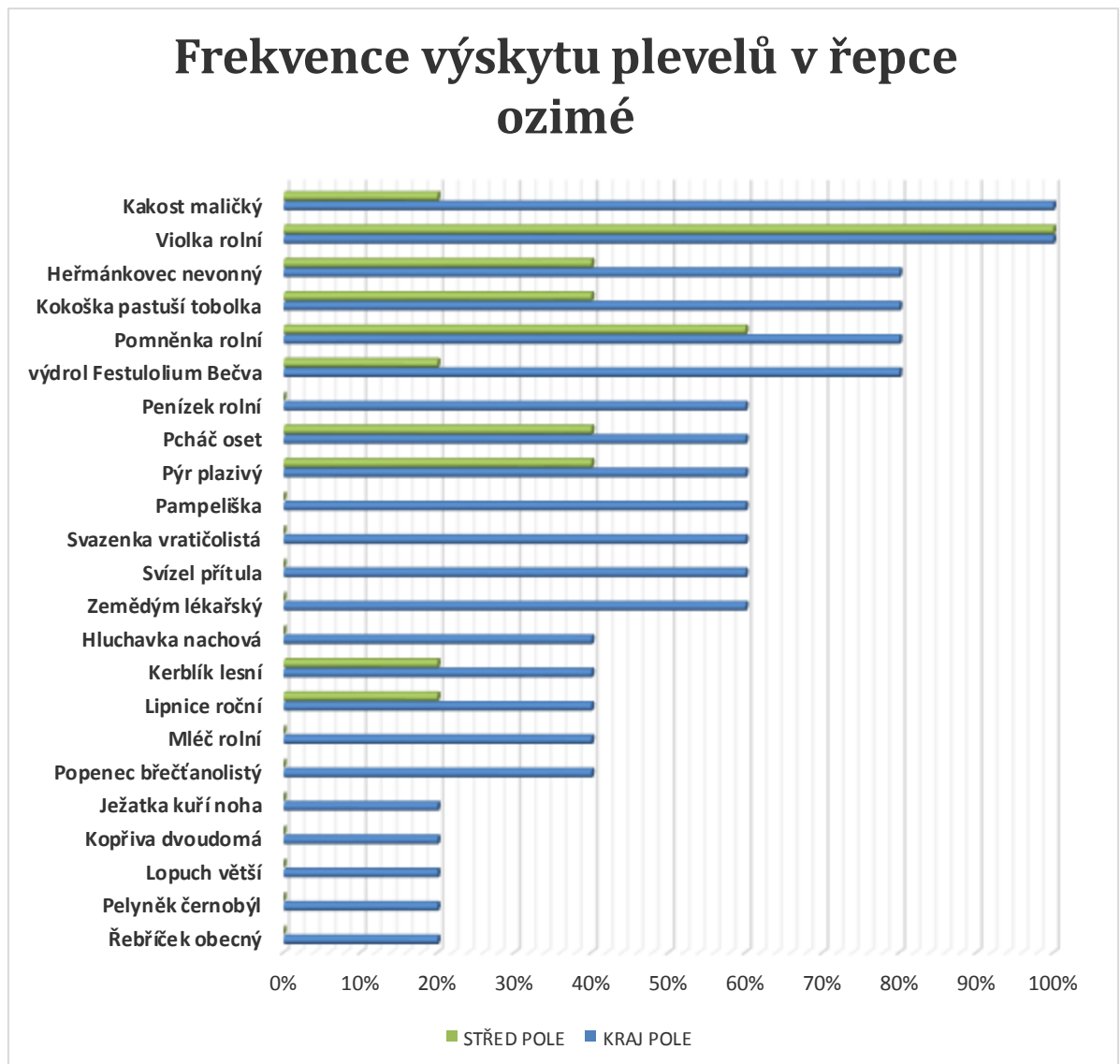
Graf č. 2 – Zastoupení plevelných druhů v pšenici ozimé (dle klasifikace Deyla, 1964)



Největší část plevelů v porostech pšenice ozimé tvořily jednoděložné trávy - pýr plazivý, ježatka kuří noha, ale především *Festulolium* Bečva, jako výdrol po předplodinách z minulých let. Chundelka metlice se vyskytovala méně často, převážně ve středních partiích porostů. Lipnice roční pak pouze na poli Za Adamcem, kde byla plodina zapojena řídkce a zbývalo dostatek prostoru pro zaplevelující rostliny. Hojně se zde také vyskytoval truskavec ptačí, který pokrýval velkou část plochy, a svlačec rolní, který netvořil dlouhé a bujné porosty, ale spíše množství kratších plazivých výhonů. V době sledování bylo pole velmi suché a plodina i plevely tím viditelně trpěly. Nebylo to ovšem na celém poli. To je hodně svažité a spodní část nebyla suchem tolik zasažena, porost pšenice zde byl výrazně kvalitnější a plevelů méně. Z ozimých plevelů se nejvíce vyskytovaly violka rolní a rozrazil perský. To bylo zjištěno opět nejvíce na poli Za Adamcem, ale také U centrálu a Pod centrálem. Tato dvě pole jsou sice vedle sebe, ale každé se svažuje na jinou světovou stranu a ani výnosy zde nebývají úplně stejné. Celkové zaplevelení by se dalo hodnotit jako průměrné, více plevelů se vyskytovalo spíše po okrajích, kam se rozšířily z nepřilíh dobře udržovaných mezí. Ve středních částech, které byly dobře zapojené, se prosadily jen vyšší trávy, jejichž květenství přerůstala plodinu. A dále pak nižší nenáročné plevely jako violka rolní, truskavec ptačí nebo přeslička rolní. Druhově převládaly ozimé a vytrvalé plevely.

5.2 Plevelé v porostech řepky ozimé

Graf č. 3 Frekvence výskytu plevelů v řepce ozimé



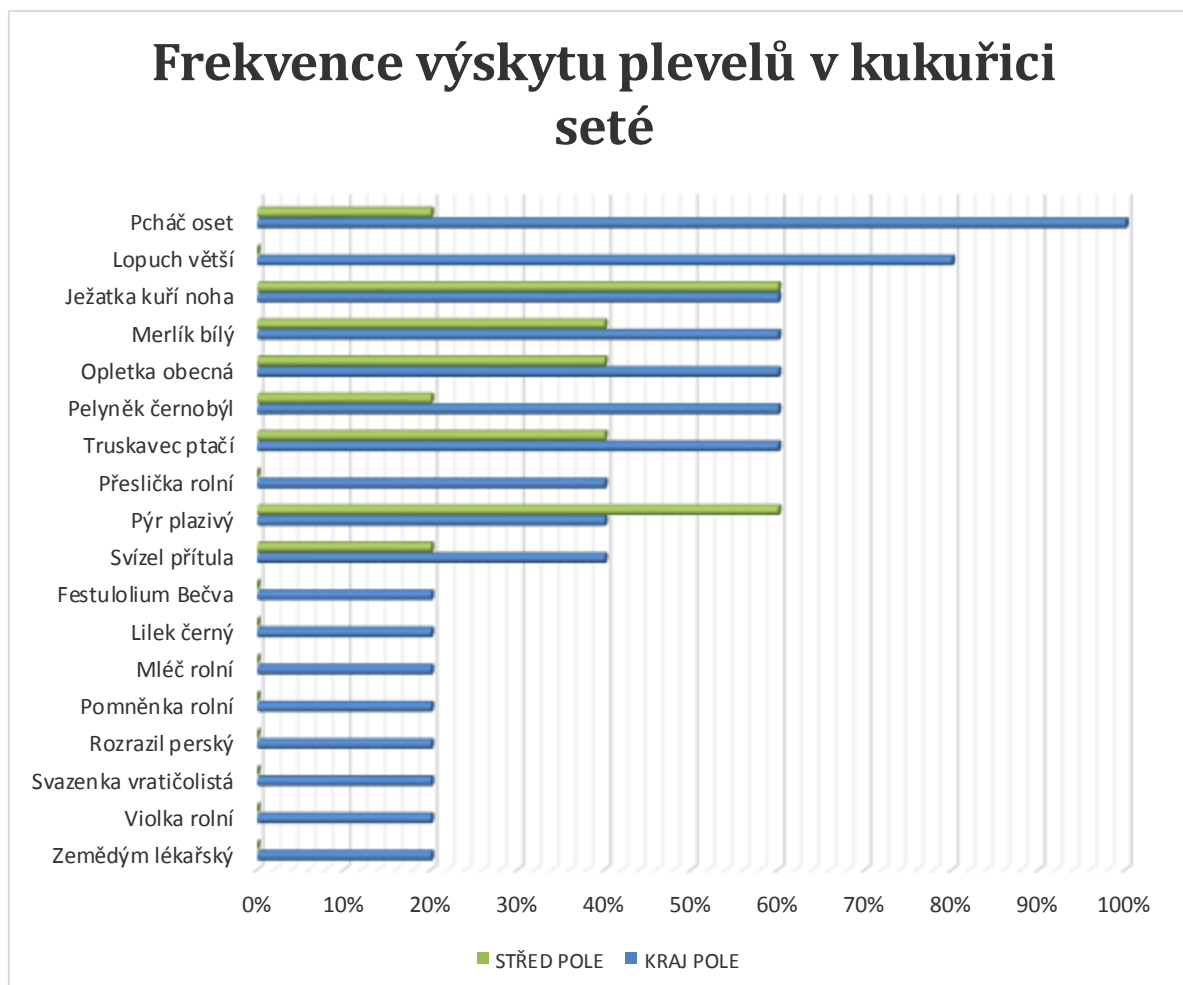
Graf č. 4 Zastoupení plevelných druhů v řepce ozimé (dle klasifikace Deyla, 1964)



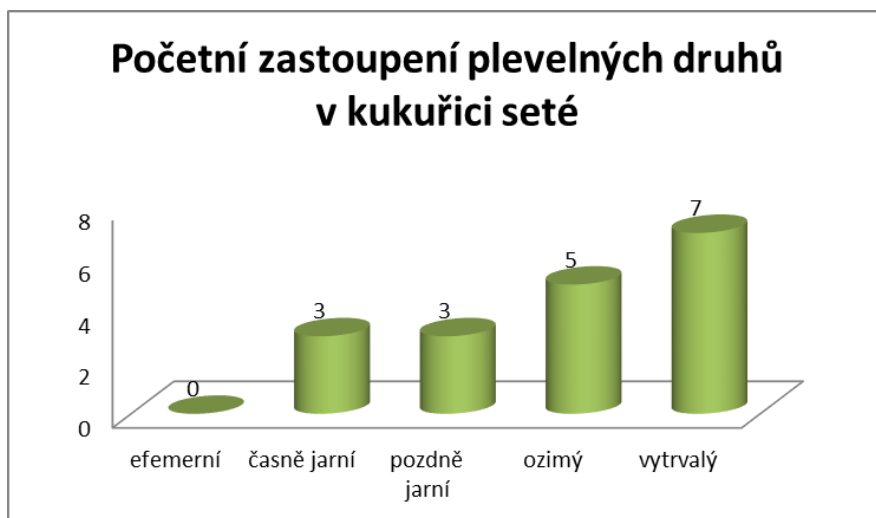
V řepce bylo sledování prováděno v časnějším období, na prvních třech polích ještě před kvetením, na zbylých dvou až při květu. Porosty byly dobře zapojené a plevely v nich, ač jich bylo relativně velké množství, byly malé a konkurenčně nepřilíš významné. Především proto, že většina plevelů se vyskytovala na okrajích polí. 100 % frekvence výskytu zaujímal violka rolní a také podobně nízký druh – kakost maličký, který ale byl opět více na okrajích. Z dalších ozimých se hojněji vyskytoval heřmánkovec nevonný, peníze rolní a kokoška pastuší tobolka. Dále také efemerní pomněnka rolní, vytrvalý popenec břečťanolistý, pcháč oset a smetanka lékařská. Z jednoděložných na většině polí rostl pýr plazivý a také výdrol *Festulolia*. Lipnice roční a ježatka kuří noha byly nalezeny jen sporadicky. Vytrvalé plevele ruderální, jako kopřiva dvoudomá, pelyněk čtnebýl, lopuch větší, kerblík lesní nebo svazenka vratičolistá, jako výdrol po mezipločině, se nalézaly také pouze na okrajích polí podél cest, ale proti plevelům uprostřed polí byly několikanásobně větší a narostlejší. Nejvíce zastoupenými druhy byly vytrvalé plevele a téměř stejně tak časté byly i ozimé.

5.3 Plevel v porostech kukuřice seté

Graf č. 5 Frekvence výskytu plevelů v kukuřici seté



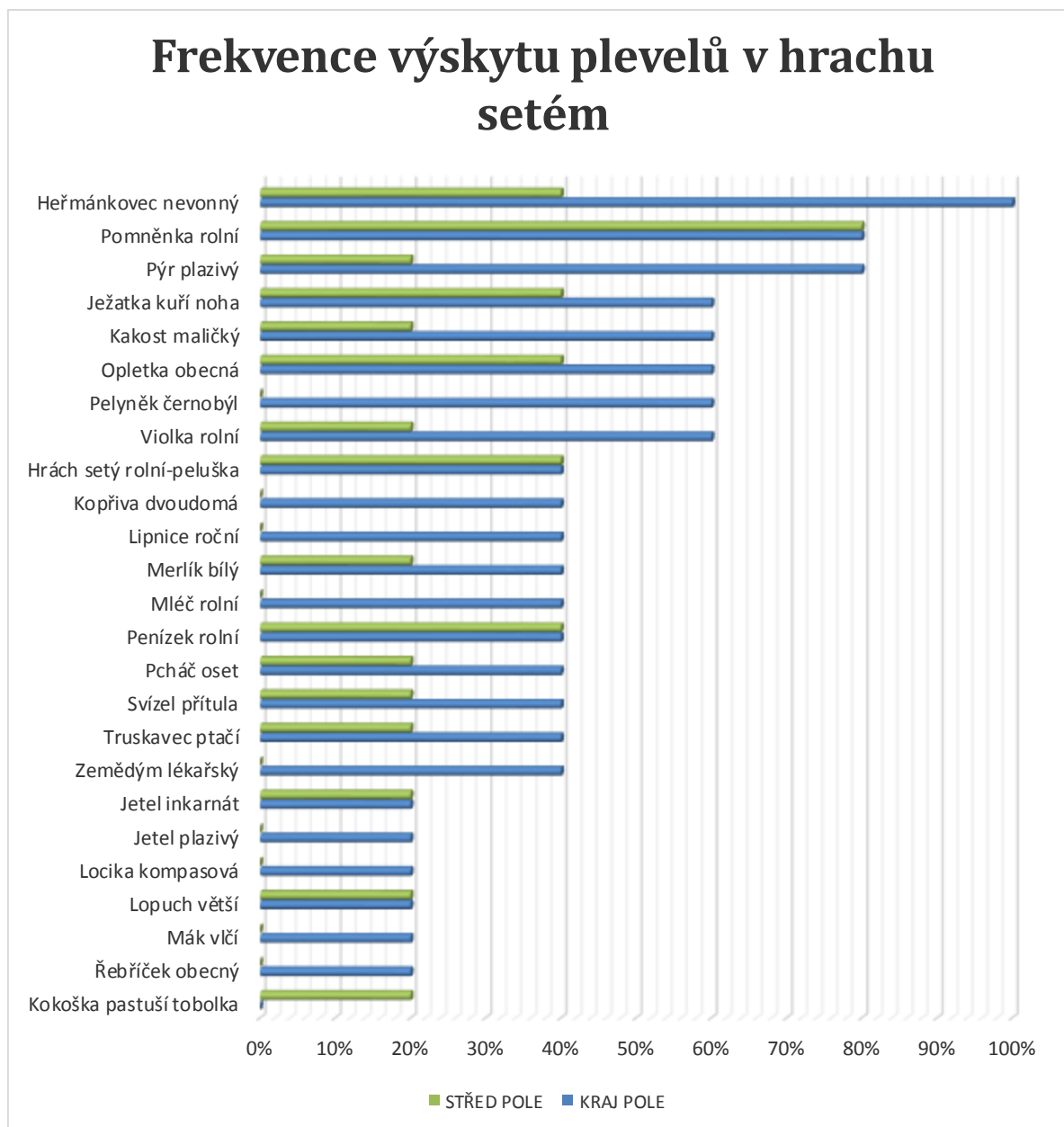
Graf č. 6 Zastoupení plevelných druhů v kukuřici seté (dle klasifikace Deyla, 1964)



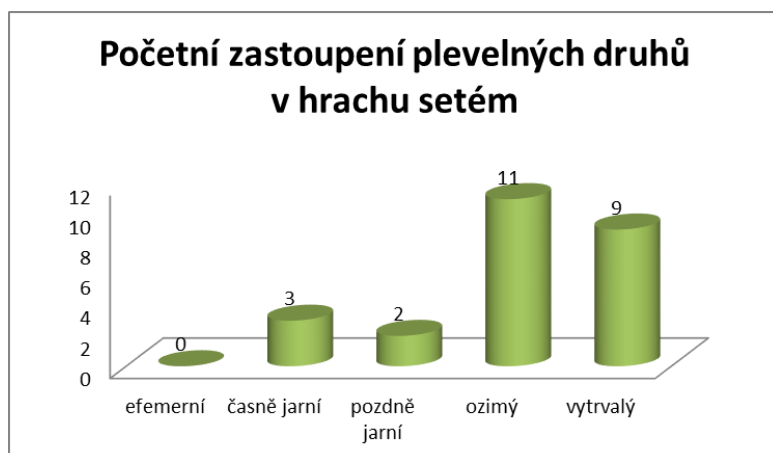
V porostech kukuřice byly výrazné rozdíly v zaplevelení. Na prvních dvou polích – Růžodol Pýchovo a Růžodol u Salaše, které jsou kousek od sebe a mají podobné hlinitopísčité půdní složení, se vyskytovalo jen minimum plevelů. Byly to jen několik jedinců vytrvalých druhů, lopuch větší, pcháč oset, pýr plazivý a přešlička rolní. V širokých řádcích se dalo bez problémů projít, s výjimkou okraje prvního pole, kde bylo několik rostlin pcháče osetu, který ovšem pokrýval větší plochu. Na dalších dvou polích – Pertoltice u bříz a U letiště, které se nacházejí v jiném katastrálním území, na kvalitnějších půdách, byla situace zcela odlišná. První čtyři řádky, které tvořily okraj polí, byly prorostlé spleť vytrvalých plevelů – pcháče osetu, lopuchu většího, pelyňku černobýlu, merlíku bílého či opletky obecné. Nechyběla ani ozimá svízel přítula a časně jarní truskavec ptačí. Z jednoděložných se na obou těchto polích nacházela pouze ježatka kuří noha a na poli U letiště častěji také pýr plazivý. Běžně se podle informací od agronomů nachází v porostech kukuřice i bér zelený, v mých vybraných fytoecnologických snímcích ale žádný nalezen nebyl. Z méně častých a pouze na kraji nalezených jsou to ještě zemědým lékařský, svazenka vratičolistá, mléč rolní nebo lilek černý. Na posledním poli Linhartův v katastru Velký Grunov byl plevelný porost na okraji průměrný, ve střední části pak byly meziřádkové prostory čisté jen s několika rostlinami ježatky kuří nohy a merlíku bílého. Celkově převládaly plevele s velkou listnatou plochou jako pcháč oset a lopuch větší, které jsou zároveň zástupci nejpočetnější skupiny vytrvalých plevelů. Jarních plevelů, obvyklých u této plodiny, pak bylo v porovnání s ozimou o jeden více.

5.4 Plevel v porostech hrachu setého

Graf č. 7 Frekvence výskytu plevelů v hrachu setém



Graf č. 8 Zastoupení plevelných druhů v hrachu setém (dle klasifikace Deyla, 1964)

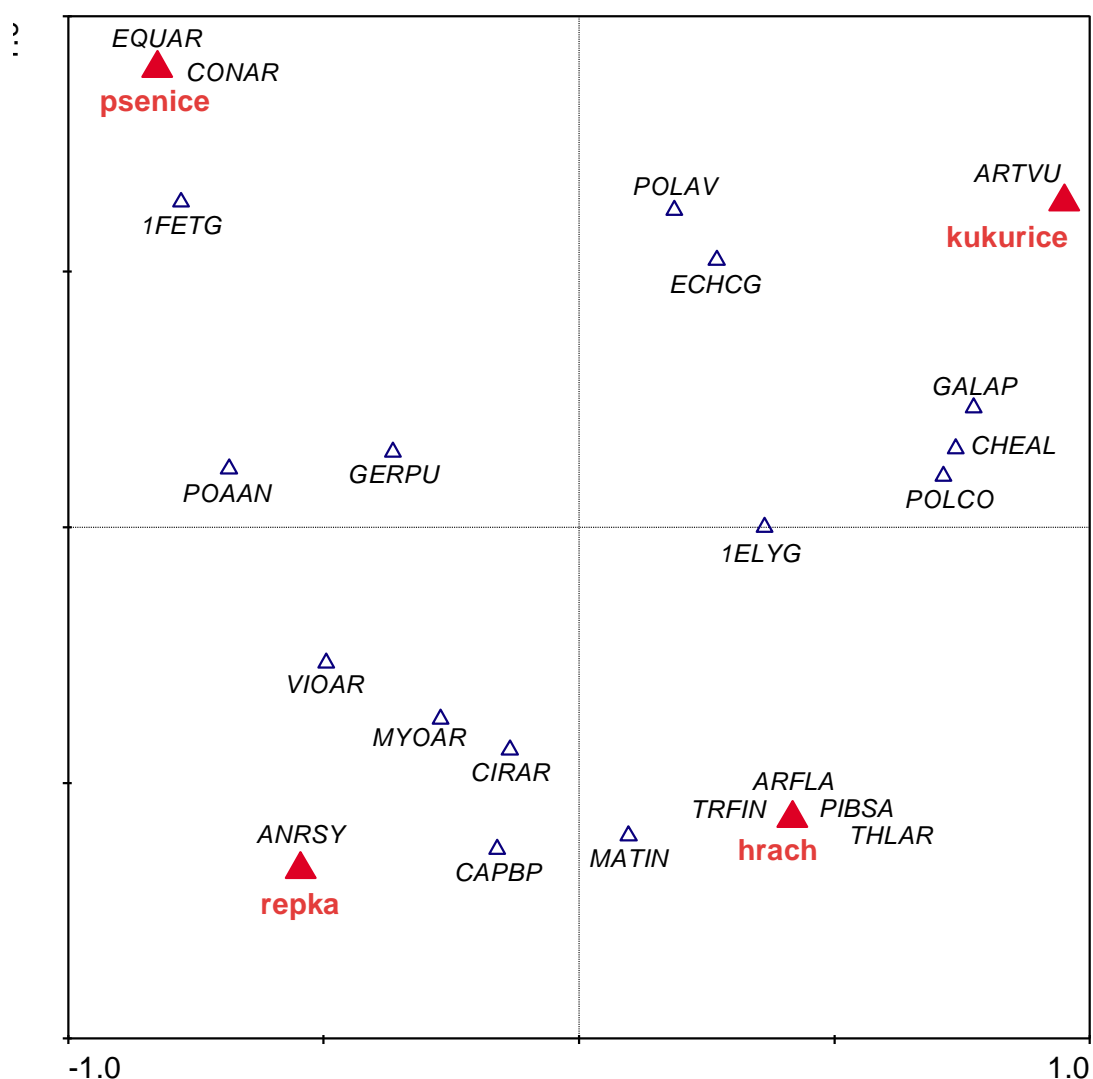


Plevelná společenstva v porostech hrachu byla, co se týče rozmanitosti druhů i jejich početnosti, dosti vyrovnaná. Sledování probíhalo v časně fázi kvetení, porosty byly dobře zapojené a plevele ve středních částech v řádech jedinců. Byli to opět zástupci nižších nenáročných plevelů, jako jsou pomněnka rolní, kakost maličký či violka rolní. Pomněnka rolní a heřmánkovec nevonný měly nejvyšší frekvenci zastoupení, dále pak opletka obecná a z jednoděložných ježatka kuří noha a pýr plazivý. Lipnice luční jako poslední zástupce jednoděložných nebyla tolik častá, ale na poli Polívky vlevo tvořila rozložitější trsy v místech s horším zapojením hrachu. Na poli Pertoltice na křižovatce se na krajích i uprostřed porostu vyskytoval, i když sporadicky, jetel inkarnát, jenž tam byl v minulých letech pěstován. Z dalších méně častých plevelů zde rostla locika kompasová a mák vlčí. Na několika polích pak zřejmě jako následek příměsi osiva byly k vidění fialové květy hrachu setého rolního – pelušky. Celkově na pozemku převládaly ozimé a vytrvalé druhy plevelů stejně jako u ozimých plodin.

5.5 Výsledky statistické analýzy

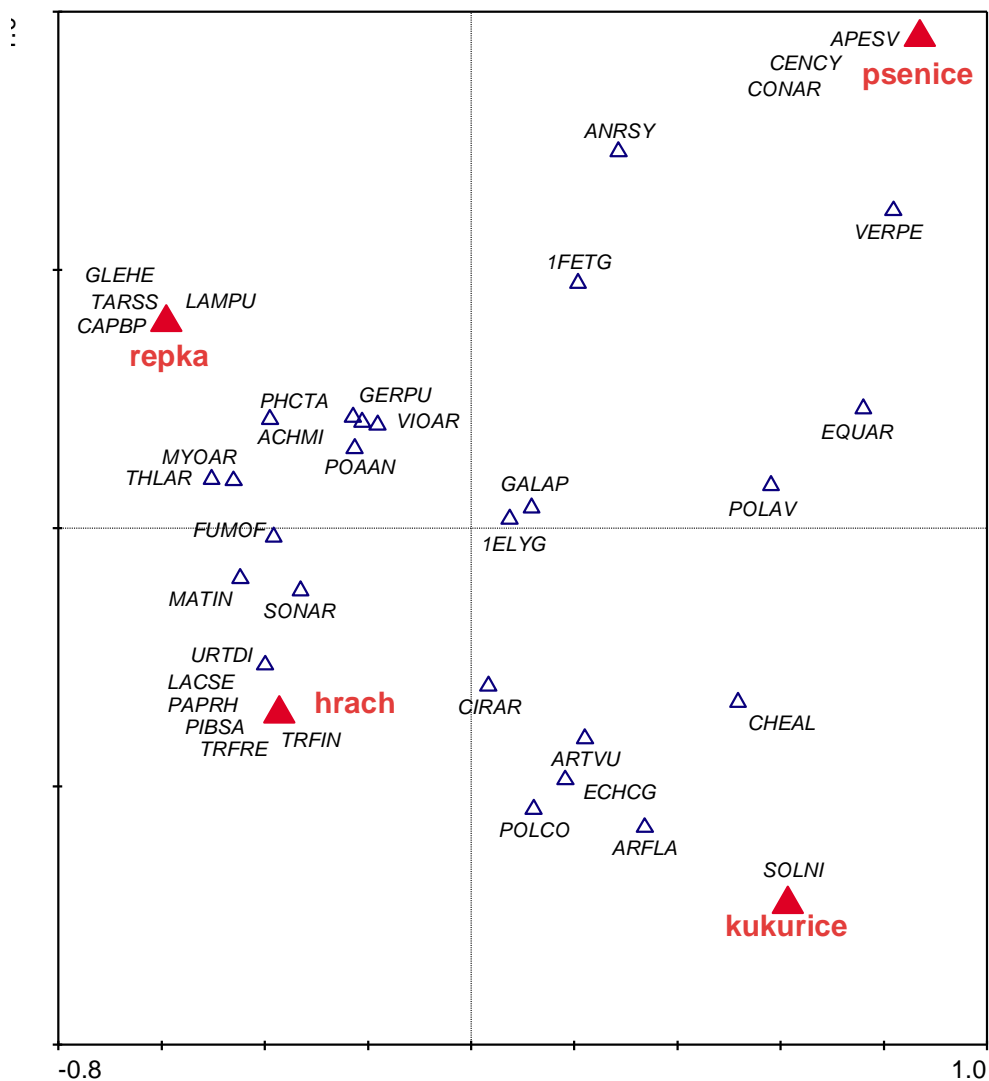
Při analýze DCA pro soubor dat z center i okrajů porostů byly zjištěny délky nejdelších gradientů 4,479 a 3,560, proto byly následně jako přímé analýzy zvoleny kanonické korespondenční analýzy (CCA - Canonical Correspondence Analysis), které patří mezi unimodální metody. Bylo použito projekční škálování zaměřené na vzdálenosti mezi druhy. Rozdíly v druhovém složení plevelových společenstev v různých plodinách v centrech i na okrajích porostů byly shledány jako statisticky významné (viz Tab. č. 2, dále v textu).

Obr. 1: Ordinační diagram CCA zobrazující vliv plodiny na plevelné spektrum v **centrech** porostů. Použité zkratky (EPPO kódy) jsou vysvětleny v Tab. 3 (viz Přílohy)



Vliv plodiny vysvětlil 25,5 % variability v datech v centrech porostu.

Obr. 2: Ordinační diagram CCA zobrazující vliv plodiny na plevelné spektrum na **okrajích** porostů. Použité zkratky (EPPO kódy) jsou vysvětleny v Tab. 3 (viz Přílohy)



Vliv plodiny vysvětlil 30,9 % variability v datech na okrajích porostů.

Výsledky v diagramech z center i okrajů jsou velmi podobné, jen s rozdílem vyššího stupně pokryvnosti plevelných druhů na okrajích pozemků. U ozimých plodin, pšenice ozimé a řepky ozimé, byl patrný zvýšený výskyt ozimých druhů plevelů, jako jsou violka rolní, kakost maličký, lipnice roční, kokoška pastuší, tobolka a pomněnka rolní. U řepky ozimé pak navíc hluchavka nachová a zeměděm lékařský. Dále se u obou plodin vyskytoval výdrol předplodiny *Festulolia* a meziplodiny svazenky vratičolisté. V kukuřici se objevily pozdně jarní druhy – ježatka kuří noha, lilek černý a merlík bílý. Z časně jarních pak opletka obecná,

která se v této plodině vyskytuje také velice často. Lopuch větší, pýr plazivý a pelyněk černobýl jako nejčastější zástupci vytrvalých plevelů se vyskytovaly téměř ve všech plodinách a jsou spíše ovlivněny momentálním stavem zaplevelení pozemků. V porostu hrachu setého se vyskytovala nejširší škála plevelných druhů. Kromě klasických ozimých - svízele přítuly, pomněnky rolní, penízku rolního či heřmánkovce nevonného - také plevele teplejších oblastí, jako je locika kompasová, mák vlčí nebo ježatka kuří noha. Kopřiva dvoudomá se ve větším množství vyskytla pouze na dvou pozemcích, zřejmě jako důsledek dřívějšího umístění polního hnojiště. Jako následek příměsi osiva se objevil hrách setý rolní - peluška.

Tab. č. 2 - Vliv plodiny na druhové složení plevelového společenstva v centrech a na okrajích porostu – statistická analýza

	Vliv plodiny (centrum porostu)	Vliv plodiny (okraj porostu)
DCA - délka gradientu	4,493	3,790
Přímá analýza	CCA	CCA
F-ratio	1,827	2,380
P-value	0,001	0,001
% vysvětlené variability	25,5	30,9

F-ratio – poměr variability připisatelné proměnným prostředí k residuální variabilitě; P-value – pravděpodobnost chyby I. druhu zjištěná Monte Carlo permutačním testem; % - procento vysvětlené variability - vztáhnuto k celkové variabilitě souboru

6 Diskuse

6.1 Vyhodnocení plevelů v pšenici ozimé

V pšenici ozimé bylo pozorováno celkem 18 druhů plevelů. Nejčastější byl výdrol *Festulolia*, který se na polích pěstuje v jetelotravní směsi s jetelem lučním. Ta nebyla nikde užita jako přímá předplodina, ale v posledních pěti letech na sledovaných polích vyseta byla. Dle Mikulky a kol. (1999) způsobují v ozimých obilninách nejvíce škody přezimující jednoleté plevele. Ty zjara začínají růst dříve než plodina, a pokud se zásah proti nim neudělá včas, mohou významně ovlivnit výnos plodiny. Z těchto plevelů se vyskytovaly častěji violka rolní, kakost maličkový a rozrazil perský, které ale figurovaly téměř ve všech plodinách a většině polí. Deyl (1964) uvádí, že zařazení pícnin, v tomto případě tedy jetelotravní směsi, do osevního postupu výrazně omezí rozmnožování ozimých plevelů - tím, že dozrávají později, než je první seč pícnin. To by v tomto případě bylo spíše nepravdivé tvrzení. Čača a kol. (1984) uvádí, že vážný problém v zaplevelení ozimých obilnin představuje výskyt chundelky metlice, která se stává jednou z hlavních plevelných trav našich polí. To se zde nepotvrdilo, protože metlice se vyskytovala pouze na okrajích dvou polí a ve sledovaných středových partiích vůbec. Podle Baranyka (2005) je v obilninách také často zastoupeným plevelem výdrol řepky. Ten se na polích ZOD Brniště občas vyskytuje, ale díky pečlivému, několikanásobnému zpracování půdy a také preemergentnímu herbicidnímu ošetření porostů velice sporadicky. Ve vybraných posuzovaných fytoecologických snímcích není zaznamenán ani jeden výskyt. Podle Mikulky a Štrobacha (2015) jsou velkým problémem v ozimých obilninách vytrvalé plevele s mohutným kořenovým systémem, jako je pcháč oset, mléč rolní, pelyněk rolní, čísteč bahenní a pýr plazivý. Jejich kořenový systém zasahuje do velkých hloubek a má obrovskou regenerační schopnost a schopnost rašit po celou vegetační dobu. Doporučují proto nevynechávat na zaplevelených pozemcích hlubokou orbu, která je tento kořenový systém rozruší a zaklopí do větších hloubek. Z těchto plevelů se na sledovaných pozemcích nacházel hlavně pýr plazivý, pcháč oset, pelyněk rolní a mléč pak pouze v porostu hrachu.

6.2 Vyhodnocení plevelů v řepce ozimé

Baranyk a kol. (2005) vidí jako nejdůležitější činnost předseťovou aplikaci herbicidů se zapravením do půdy. Toto opatření se na místních polích dodržuje, a proto byly porosty vcelku málo zaplevelené, ať už množstvím druhů nalezených v porostu nebo jejich pokryvností. Zvýšený výskyt byl jen na nezapojených částech porostu. Jako nejškodlivější plevely řepky v jarním období uvádí dále heřmánkovec přímořský, svízel přítulu, pýr plazivý nebo výdrol obilnin. V případě heřmánkovce i pýru se jeho teze potvrdila. Svízel se vyskytovala jen velmi málo a výdrol obilnin nebyl zaznamenán vůbec, pouze výdrol *Festulolia*, které bylo spolu s jetelem lučním na některých polích jako předplodina. Mikulka a kol. (1999) zdůrazňují důležitost kvalitně provedené podmítky po předplodině, která má také za úkol odstranit výdrol obilní předplodiny. I ta se na polích ZOD Brniště provádí s následným kompaktorováním a herbicidním postřikem. Aby se v půdní zásobě nezvyšovalo množství semen řepky, je nutné po sklizni v co největším rozsahu nechat sklizňové ztráty vzejít a nezapravit je hluboko do půdy (Talich a kol., 2013). Přesně tato praxe je zde uplatňována a spolu s preemergentními herbicidy má vysokou účinnost proti jejímu výdrolu do následujících plodin. Ve sledovaném, dobře zapojeném porostu řepky se vyskytovaly jen ozimé druhy jako heřmánkovec nevonný, violka rolní nebo kokoška pastuší tobolka. Jejich malý vzrůst a nízká pokryvnost ovšem neměly významnější vliv na výnos plodiny.

6.3 Vyhodnocení plevelů v kukuřici seté

Kukuřice má agrotechnicky charakter okopaniny a řadí se k širokolistým organicky hnojeným zlepšujícím plodinám s delší vegetační dobou. I když zpočátku vegetace nevytváří hustý zápoj, doba setí a široké řádky umožňují účinný agrotechnický způsob ochrany proti zaplevelení. V porostech se kromě běžných jednoletých dvouděložných plevelů vyskytují především pozdně jarní plevele (rdesna, merlíky, lebedy, laskavec ohnutý, mléče, lilek černý, pryšce), dále pak skupina jednoděložných plevelných trav (ježatka kuří noha, rosička krvavá, bér sivý, přeslenitý a zelený aj.), kterým kukuřice umožňuje nerušený vývin (Čača a kol., 1984). V pozorovaném porostu se všechny dvouděložné plevele vyskytovaly, s výjimkou lebedy a laskavce ohnutého, které jsou častější spíše v teplejších oblastech naší republiky. Z jednoděložných trav byl zaznamenán pouze výskyt ježatky kuří nohy, ačkoli podle informací od agronomů se béry také běžně vyskytují a jejich omezování se řeší chemickými, případně mechanickými metodami. Podle Pyška et al. (2005) mívá kukuřice druhově nejchudší plevelná společenstva. Hubení plevele v této plodině se podle něj zakládá na preemergentní aplikaci herbicidů, což výrazně snižuje vývoj plevelných společenstev. V roce 2016 kvůli velmi suchému jaru i počátku léta použitý preemergentní herbicid Adengo neměl na plevele dostatečnou účinnost. Následně byly postemergentně použity další herbicidy, jako Maister Power nebo Arrat k omezení růstu vzešlých plevelů, které by jinak ohrozily růst a výnos plodiny. Kukuřice vytváří porosty, které jsou dlouho prosvětlené a umožňují rozvoj četných plevelů. Účinné bývá několikeré mechanické ničení plevelů v meziřádkovém prostoru. Vyskytují se zde převážně plevele snášející polostín převážně z řad lesních rostlin, které nacházejí na nedokonale ošetřených kukuřičných polích příznivé stanoviště. U kukuřice na zrno je pak díky pozdní sklizni umožněn plný rozvoj podzimních plevelů. Šíření jednoletých plevelů napomáhá uzavřený cyklus pole v kukuřici -> siláž -> hnůj -> pole, což je v některých podnicích nejvýznamnější zdroj zaplevelení (Mikulka a kol., 1999). Tento cyklus se v ZOD Brniště také používá, ale hnůj se nechává delší dobu zrát na hromadách na polních hnojištích nebo betonových hnojištích, které má k dispozici. Tím se semena plevelů ve větší míře zničí a zbaví klíčivosti. Winkler a kol. (2015) zjistili, že hnojením kejdou do půdy dodáme větší množství životaschopných semen plevelů a navíc živiny, které dokáží přijmout a rychle se tak vyvíjet na úkor plodiny a některých jiných druhů plodin. Takovými plevele jsou ježatka kuří noha, laskavec ohnutý a svízel přítula. I kejdou se na daných polích hnojí a kromě laskavce, který je spíše teplomilným druhem, se tyto plevele v porostech ZODu vyskytovaly.

6.4 Vyhodnocení plevelů v hrachu setém

Hrách roste dosti pomalu a pomalu vytváří uzavřené prostory. Proto zpočátku nechá plevel se dobře rozvíjet, pokud mu nepomůžeme vláčením nebo chemickým ošetřením. Později se již porost zapojuje a kryje půdu velmi dobře. V této době mohou přerůst jen vyšší plevely jako oset, merlíky a jiné (Mikulka a kol., 1999). Na sledovaném poli přerůstaly vyšší plevely pouze po krajích porostu, kde se daly nalézt druhy jako kerblík lesní, lopuch velký, heřmánkovec nevonný či pcháč oset. Polášková a kol. (2011) uvádí jako příčinu většího zaplevelení souvrátí vegetativní i generativní rozmnožování plevelných rostlin z přiléhajících mezí, příkopů a okrajů cest. Na pozemcích v katastrálním území Pertoltic k tomu přispívá ještě častější hnojení organickými hnojivy – kejdou i chlévskou mrvou, a zřizování polních hnojišť na okrajích polí. Díky rovnějšímu profilu se zde totiž častěji pěstuje kukuřice setá. Chlévská mrva sama o sobě může obsahovat spoustu semen plevelných rostlin a zároveň nadbytek dusíku, který vniká do půdy v okolí takových úložných míst, zapříčiňuje větší nárůst ruderalních a plevelných druhů. Plevelná společenstva zde tudíž bývají rozmanitější než jinde. Podle Kohouta a kol. (1996) působí luskoviny kladně na omezování plevelů svým zapojením a velkou listovou plochou. Na sledovaných pozemcích byly porosty hrachu téměř 100% zapojené a v centrech porostů se vyskytovaly převážně drobnější druhy, například violka rolní, pomněnka rolní, opletka obecná nebo kakost maličký. Nejvíce zaplevelený blok byl Luhov na Americe, na něm ZOD Brniště hospodaří nově. Do podzimu 2015 patřil Zemědělské společnosti Dubnice, a proto zdejší plevelné spektrum mohly ovlivnit odlišné agrotechnické způsoby potlačování plevelů.

7 Závěr – hypotéza

Na 25 polních pozemcích bylo zaznamenáno v rámci fytoocenologických snímků celkem 37 plevelných druhů, včetně výdrolu kulturních rostlin. Ve všech plodinách se vyskytovaly vytrvalé druhy jako pelyněk černobýl a pýr plazivý. Tyto druhy jsou obtížně hubitelné, protože mají silně rozvětvený kořenový systém i velkou zásobu semen. Pro účinnější potlačení jejich růstu by bylo vhodné nevynechávat podmínku, orbu a provádět další mechanické zásahy. Provádět hlubokou orbu bude pro ZOD Brniště, a.s., v budoucnu nejspíš problém, a to kvůli novému redesignu erozně ohrožených území, platícímu od roku 2018. Oblast Brniště a okolí se nachází v podhůří Lužických hor, a tudíž je zde velmi málo polí se svažitostí menší než 5 stupňů. Další omezení se týká chemické ochrany. Z důvodu rozšiřujících se ochranných pásem se zákazem používání pesticidů na pozemcích svažujících se k vodotečím bude možné používat stále menší množství účinných herbicidních prostředků. Dříve používaná praxe, kdy se porosty jetelů a mezipločin hubily totálními herbicidy, bude také problematická. Ať již z důvodů plošného omezení totálních herbicidů na bázi glyfosátů, nebo proto, že tyto plodiny jsou zařazeny v osevním postupu jako tzv. greening a nebude u nich povoleno v daném roce používat jakékoliv pesticidy.

V zaplevelení jednotlivých bloků, po použití rozdílných herbicidů, se vyskytl významnější rozdíl v porostech kukuřice, kde se na dvou polích použil postemergentně herbicid Maister Power a Arrat a zaplevelení bylo minimální. Na zbylých třech byl použit pouze Arrat a tyto pozemky byly silně zaplevelené lopuchem větším, merlíkem bílým a pelynkem černobýlem. Nelze zde ovšem vyloučit další působení klimatické či pedologické, protože se jedná o vzdálenější lokality.

Jako poslední, ale zároveň velmi důležité opatření pro omezení plevelů pak zbývá doporučit vypracování co nejdokonalějšího osevního postupu s dostatkem plodin na prostřídání. To je účinné například pro omezení častých ozimých plevelů vyskytujících se v obilninách, jako je v tomto případě svízel přítula, violka rolní či heřmánkovec nevonný. Vliv plodiny na plevelné spektrum byl i v tomto sledování potvrzen, bohužel není jednoduché najít další vhodné plodiny, jež by mohly pozitivně ovlivnit osevní postupy. Náklady na hektar obhospodařované plochy jsou relativně vysoké a ekonomicky výhodné jsou proto jen základní plodiny jako pšenice, hrách a řepka. Ostatní pěstované plodiny balancují na hraně ziskovosti. Případné zaměření na zelinářství a pěstování brambor, které v dřívějších dobách na pozemcích zemědělského družstva převažovalo, naráží dnes na neexistující odbyt.

8 Seznam literatury

1. Altieri, M. A. 1999. The ecological role of biodiversity in agroecosystems. *Agriculture, Ecosystems and Environment*. 74. 19–31.
2. Baranyk, P., Kazda, J., Škeřík, J., Volf, M. 2005. Řepka olejka v českém zemědělství, Komplexní pěstitelská technologie. Svaz pěstitelů a zpracovatelů olejnin jako výstup grantového projektu NAZV QE-1262. 162 s. ISBN 80-903464-3-X
3. Bezděkovský, M., Nevoral, J., Škubina, J. 1990. Stroje a zařízení v rostlinné výrobě. Státní zemědělské nakladatelství. Praha. 368 s. ISBN80-209-0132-9
4. Čača, Z., Dušek, J., Římovský, K., Svítal, J. 1984. Ochrana polních a zahradních rostlin. Státní zemědělské nakladatelství. Praha. 424 s.
5. Čížek, V. (edt.). 1975. Rukověť agronoma. Státní zemědělské nakladatelství v Praze. 433 s.
6. Deyl, M., Ušák, O. 1964. Plevelle polí a zahrad. Nakladatelství Československé akademie věd v Praze. 392 s.
7. Flowerdew, B. 2010. Weeding without chemicals. Kyle Cathie Limited in London.
8. Fry, G., 1995. Landscape Ecology of Insect Movement in Arable Ecosystems. In: Glen, D. M. (Ed.), Wiley, Bristol, UK, pp. 236–242.
9. Glemnitz, M., Radics, L., Hoffmann, J., Czimber, G. 2006. Weed species richness and species composition of different arable field types – A comparative analysis along a climate gradient from south to north Europe. *Journal of Plant Diseases and Protection*. Special Issue 20. 577-586.
10. Jehlík, V., Hejný, S., Kropáč, Z., Lhotská, M., Kopecký, K., Svobodová, Z. 1998. Cizí expanzivní plevelle České republiky a Slovenské republiky. Academia. Praha. 506 s. ISBN: 80-200-0656-7

11. Kohout, V. 1987. Systém regulace plevelů v zemědělských soustavách. VN MON. Praha. 85 s.
12. Kohout, V., Hron, F., Chodová, D., Martinková, Z., Mikulka, J., Soukup, J., Stach, J. 1996. Herbologie plevele a jejich regulace. Agronomická fakulta ČZU v Praze. 115 s. ISBN: 80-213-0308-5
13. Kubát, K. ed. 2002. Klíč ke květeně České Republiky. Academia. Praha. 927 s. ISBN: 80-200-08-36-5.
14. Lososová, Z., Simonová, D. 2008. Changes during the 20th century in species composition of synanthropic vegetation in Moravia (Czech Republic). *Preslia*. 80. 291–305.
15. Marshall, E. J. P., Brown, V. K., Boatman, N. D., Lutman, P. J. W., Squire, G. R., Ward, L. K. 2003. The role of weeds in supporting biological diversity within crop fields. *Weed Research*. 43. 77–89.
16. Metodická příručka pro ochranu rostlin. 1999. Státní rostlinolékařská správa, odbor prostředků ochrany rostlin v Brně.
17. Mikulka, J., Macková, H., Kohout, V., Martinková, Z., Uhlík, J., Chodová, D., Soukup, J. 1999. Plevelné rostliny polí, luk a zahrad. Redakce časopisu *Farmář – Zemědělské listy*. 160 s. ISBN: 80-902413-2-8
18. Mikulka, J., Štrobach, J. 2015. Regulace vytrvalých plevelů v obilninách. *Úroda*. 4/2015. s. 78-82
19. Neuberburg, W., Padel S. 1994. Ekologické zemědělství v praxi: přechod na ekologický způsob hospodaření, pěstování rostlin a chov zvířat, ekonomika podniku a odbyt. Nadace FOA v Praze. 476 s.
20. Otýpková Z., Plevelé v minulosti a dnes. 2006. *Živa*. 4/2006. 161-168. Dostupné z <<http://ziva.avcr.cz/files/ziva/pdf/plevele-v-minulosti-a-dnes.pdf>>

21. Petr, J. (edt.). 2008. Žito a tritikale. Profi Press. Praha. 192 s.
ISBN: 978-80-86726-29-8.
22. Petr, J., Dlouhý, J. 1992. Ekologické zemědělství. Zemské nakladatelství Brázda v Praze. 305 s. ISBN: 80-209-0233-3
23. Polášková, A., Stonawski, J., Siatka, T., Kraják, V., Ettler, K. 2011. Úvod do ekologie a ochrany prostředí. Univerzita Karlova v Praze. 281 s. ISBN: 978-80-246-1927-9
24. Pyšek, P., Jarošík, V., Kropáč, Z., Chytrý, M., Wild, J., Tichý, L. 2005. Effects of abiotic factors on species richness and cover in Central European weed communities. *Agriculture, Ecosystems and Environment*. 109. 1–8.
25. Storkey, J., Westbury, D. B. 2007. Mini-Review. Managing arable weeds for biodiversity. *Pest Management Science*. 63. 517–523.
26. Talich, P., Řehák, V., Kocourek, F. (eds.). 2013. Polní plodiny – Metodická příručka integrované ochrany rostlin proti chorobám škůdcům a plevelům. Česká společnost rostlinolékařská. Praha. 357 s. ISBN: 978-80-02-02480-4
27. Townsend, C. R., Begon, M., Harper, J. L. 2010. Základy ekologie. Univerzita Palackého v Olomouci. 505 s. ISBN: 978-80-244-2478-1
28. Tüxen, R., Ellenberg, H. 1937. Der systematische und ökologische Gruppenwert. Ein Beitrag zur Begriffsbildung und Methodik der Pflanzensoziologie. *Mitteilungen der Floristisch-soziologischen Arbeitsgemeinschaft*, vol. 3, s. 171-184.
29. Van der Maarel, E. 1979. Transformation of cover-abundance values in fytosociology and its effect on community similarity. *Vegetatio*, vol. 39, s. 97-114.
30. Westhoff, V., Van der Maarel, E. 1978. The Braun-Blanquet approach. In: Whittaker, R. H. (ed.): *Classification of plant communities*. W. Junk, The Hague, 289-399.
31. Winkler, J., Chovancová, S. 2016. Vybrané druhy plevelů v porostech kukuřice seté.

Časopis Úroda 12/2016. s41-46. Profi Press. Praha. 74 s.

32. Winkler, J., Rypová, I., Dvořák, J. 2015. Plevelé a hnojení kejdou skotu. Časopis Úroda 12/2015. s 42-46. Profi Press. Praha. 74 s.

Přílohy a obrázky

Seznam příloh:

Tabulka č. 3 – Nalezené plevelné druhy, EPPO kódy a klasifikace dle Mikulky (1999)

Tabulka č. 4 - Braun-Blanquetova (devítičlenná) stupnice pokrývnosti (reference)

Tabulka č. 5 – Převod hodnot B-B stupnice

Tabulka č. 6 - Pokryvnost plevelů v pšenici ozimé

Tabulka č. 7 - Popis sledovaných lokalit s porostem pšenice ozimé

Tabulka č. 8 - Pokryvnost plevelů v řepce ozimé

Tabulka č. 9 - Popis sledovaných lokalit s porostem řepky ozimé

Tabulka č. 10 – Pokryvnost plevelů v kukuřici seté

Tabulka č. 11 – Popis sledovaných lokalit v kukuřici seté

Tabulka č. 12 – Pokryvnost plevelů v hrachu setém

Tabulka č. 13 - Popis sledovaných lokalit s porostem hrachu setého

Obrázek č. 3 – Plevelé v pšenici ozimé

Obrázek č. 4 – Pole Pod centrálem s porostem pšenice ozimé

Obrázek 5 - Pole Růžodol Pýchovo

Obrázek 6 – Pole Pertoltice u bříz

Obrázek č. 7 – Pertoltice na křižovatce – mák vlčí, heřmánkovec nevonný a další plevely

Obrázek č. 8 – Polívky vlevo – peluška v porostu hrachu setého

Obrázek č. 9 – Porost hrachu setého na poli U nádraží vpravo

Obrázek č. 10 – Plevelé v řepce ozimé

Obrázek č. 11 – Porost řepky ozimé na poli U vrtulníkového letiště

Tabulka č. 3 – Nalezené plevelné druhy, EPPO kódy a klasifikace dle Mikulky (1999)

EPPO kódy	Latinský název	Český název	Klasifikace
ACHMI	<i>Achillea millefolium</i> L.	Řebříček obecný	vytrvalý
ANRSY	<i>Anthriscus sylvestris</i>	Kerblík lesní	vytrvalý
APESV	<i>Apera spica-venti</i> (L.) P.B.	Chundelka metlice	ozimý
ARFLA	<i>Arctium lappa</i> L.	Lopuch větší	vytrvalý
ARTVU	<i>Artemisia vulgaris</i> L.	Pelyněk černobýl	vytrvalý
CAPBP	<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.)	Kokoška pastuší tobolka	ozimý
CENCY	<i>Centaurea cyanus</i> L.	Chrpa modrá	ozimý
CIRAR	<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.	Pcháč oset	vytrvalý
CONAR	<i>Convolvulus arvensis</i> L.	Svlačec rolní	vytrvalý
ECHCG	<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.)	Ježatka kuří noha	pozdně jarní
AGRRE	<i>Elytrigia repens</i> L.	Pýr plazivý	vytrvalý
EQUAR	<i>Equisetum arvense</i> L.	Přeslička rolní	vytrvalý
POLCO	<i>Fallopia convolvulus</i> (L.)	Opletka obecná	časně jarní
1FETG	<i>Festulolium</i> A.	Festulolium Bečva	vytrvalý
FUMOF	<i>Fumaria officinalis</i> L.	Zemědým lékařský	ozimý
GALAP	<i>Galium aparine</i> L.	Svízel přítula	ozimý
GERPU	<i>Geranium pusillum</i>	Kakost maličkový	ozimý
GLEHE	<i>Glechoma hederacea</i> L.	Popenec obecný	vytrvalý
CHEAL	<i>Chenopodium album</i> L.	Merlík bílý	pozdně jarní
LACSE	<i>Lactuca serriola</i> L.	Locika kompasová	ozimý
LAMPU	<i>Lamium purpureum</i> L.	Hluchavka nachová	ozimý
MYOAR	<i>Myosotis arvensis</i> (L.) Hill	Pomněnka rolní	ozimý
PAPRH	<i>Papaver rhoeas</i> L.	Mák vlčí	ozimý
PHCTA	<i>Phacelia tanacetifolia</i> B.	Svazenka vrtičolistá	časně jarní
PIBSA	<i>Pisum sativum</i> subsp. <i>arvense</i>	Hrách setý rolní-peluška	vytrvalý
POAAN	<i>Poa annua</i> L.	Lipnice roční	ozimý
POLAV	<i>Polygonum aviculare</i> L.	Truskavec ptačí	časně jarní
SOLNI	<i>Solanum nigrum</i> L.	Lilek černý	pozdně jarní
SONAR	<i>Sonchus arvensis</i> L.	Mléč rolní	vytrvalý
TAROF	<i>Taraxacum</i> sp.	Pampeliška	vytrvalý
THLAR	<i>Thlaspi arvense</i> L.	Penízek rolní	ozimý
TRFIN	<i>Trifolium incarnatum</i> L.	Jetel inkarnát	vytrvalý
TRFRE	<i>Trifolium repens</i> L.	Jetel plazivý	vytrvalý
MATIN	<i>Tripleurospermum inodorum</i> L.	Heřmánkovec nevonný	ozimý
URTDI	<i>Urtica dioica</i> L.	Kopřiva dvoudomá	vytrvalý
VERPE	<i>Veronica persica</i> Poiret	Rozrazil perský	ozimý
VIOAR	<i>Viola arvensis</i> Murray	Violka rolní	ozimý

Tabulka č. 4 - Braun-Blanquetova (devítičlenná) stupnice početnosti a pokryvnosti
(WESTHOFF, V. & Van der MAAREL, E., 1978)

stupeň pokryvnosti	hodnocení pokryvnosti
5	75-100%
4	50-75%
3	25-50%
2b	15-25%
2a	5-15%
2m	kolem 5%
1	pod 5%, dosti hojně až roztroušeně
+	pokryvnost zanedbatelná, roztroušeně
r	ojediněle

Tabulka č. 5 – Převod hodnot B-B stupnice

<i>Převody hodnot Braun-Blanquetovy stupnice početnosti a pokryvnosti použité pro výpočty indexů diverzity a pro mnohorozměrné analýzy</i>		
Stupeň	Převody použité pro	
	výpočty indexů diverzity (TUXEN et ELLENBERG, 1937)	mnohorozměrné analýzy (VAN DER MAAREL, 1979)
R	0,02%	1
+	0,10%	2
1	2,50%	3
2m	5,00%	4
2a	8,75%	5
2b	19,75%	6
3	37,50%	7
4	62,50%	8

Tabulka č. 6 - Pokryvnost plevelů v pšenici ozimé

Číslo snímku:		1.a	1.b	2.a	2.b	3.a	3.b	4.a	4.b	5.a	5.b
Datum		15.6.	15.6.	15.6.	15.6.	15.6.	15.6.	15.6.	15.6.	15.6.	15.6.
Plodina		Pšenice ozimá - <i>Triticum aestivum</i>									
BBCH plodiny		83	83	83	83	83	83	83	83	83	83
Pokryvnost plodiny (%)		95	100	95	100	80	90	70	80	92	100
Nadmořská výška		326	326	320	320	326	326	306	306	337	337
Počet druhů		8	2	6	4	6	3	5	5	9	3
<i>Plevele latinsky</i>	<i>Plevele česky</i>										
<i>Anthriscus sylvestris</i>	Kerblík lesní	+								2m	
<i>Achillea millefolium</i> L.	Řebříček obecný									r	
<i>Apera spica-venti</i> (L.) P.B.	Chundelka metlice			+		+					
<i>Artemisia vulgaris</i> L.	Pelyněk černobýl									r	
<i>Centaurea cyanus</i> L.	Chrpa modrá			r		+					
<i>Convolvulus arvensis</i> L.	Svlačec rolní						r	1	1		
<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.)	Ježatka kuří noha		r		+						r
<i>Elytrigia repens</i> L.	Pýr plazivý	+						+		+	
<i>Equisetum arvense</i> L.	Préslička rolní	+								+	r
<i>Festulolium</i> A.	Festulolium Bečva	+	r	+	r	1	r			+	+
<i>Galium aparine</i> L.	Svízel přítula	+								+	
<i>Geranium pusillum</i> Burm.fil.	Kakost maličký			+	r	+	+				
<i>Chenopodium album</i> L.	Merlík bílý	r		r						+	
<i>Myosotis arvensis</i> (L.) Hill	Pomměnka rolní								+		
<i>Poa annua</i> L.	Lipnice roční							+	+		
<i>Polygonum aviculare</i> L.	Truskavec ptačí	+						3	2m		
<i>Veronica persica</i> Poiret	Rozrazil perský	r				r				+	
<i>Viola arvensis</i> Murray	Violka rolní			+	r	r		+	1		

Tabulka č. 7 - Zeměpisné souřadnice snímků provedených v porostech pšenice ozimé

	Název	Lokalita	LPIS	N	E
1.a	Za starostou	Brniště-Kamenice	128	50.703375	14.701997
1.b	Za starostou	Brniště-Kamenice	128	50.703939	14.698242
2.a	U centrálu	Brniště-Kamenice	100/2	50.698414	14.696568
2.b	U centrálu	Brniště-Kamenice	100/2	50.697354	14.699669
3.a	Pod centrálem	Brniště-Kamenice	100/1	50.698139	14.699143
3.b	Pod centrálem	Brniště-Kamenice	100/1	50.698946	14.699642
4.a	Za Adamcem	Brniště-Kamenice	131	50.697755	14.699980
4.b	Za Adamcem	Brniště-Kamenice	131	50.697894	14.702641
5.a	U shořelého stohu	Brniště-Kamenice	146	50.707419	14.687132
5.b	U shořelého stohu	Brniště-Kamenice	146	50.708469	14.687905

Tabulka č. 8 - Pokryvnost plevelů v řepce ozimé

Číslo snímku:		1.a	1.b	2.a	2.b	3.a	3.b	4.a	4.b	5.a	5.b
Datum		26.4.	26.4.	26.4.	26.4.	26.4.	26.4.	15.5.	15.5.	15.5.	15.5.
Plodina		Řepka ozimá - <i>Brassica napus</i> subsp. <i>napus</i>									
BBCH plodiny		55	55	55	55	55	55	65	65	65	65
Pokryvnost plodiny (%)		85	100	89	96	80	94	80	100	90	95
Nadmořská výška		333	333	348	348	323	323	358	358	330	330
Počet druhů		13	5	16	3	15	4	9	4	9	4
<i>Plevel latinsky</i>	Plevel český										
<i>Anthriscus sylvestris</i>	Kerblík lesní			+						+	r
<i>Achillea millefolium</i> L.	Řebříček obecný			+							
<i>Festulolium</i> A.	Festulolium Bečva	1		+		+		+	r		
<i>Arctium lappa</i> L.	Lopuch větší			r							
<i>Artemisia vulgaris</i> L.	Pelyněk černobýl			+							
<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.)	Kokoška pastuší tobolka	+		+	+	+	r			+	
<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.	Pcháč oset	r	+			2m	+	+			
<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) P.B.	Ježatka kuří noha					+					
<i>Elytrigia repens</i> L.	Pýr plazivý		+			+		+		+	+
<i>Fumaria officinalis</i> L.	Zemědým lékařský	r				+				+	
<i>Galium aparine</i> L.	Svizel pítula	r		+		+					
<i>Geranium pusillum</i> Burm.fil.	Kakost maličká	+		r		+		+	r	+	
<i>Glechoma hederacea</i> L.	Popenec obecný	r				+					
<i>Lamium purpureum</i> L.	Hluchavka nachová	+		r							
<i>Myosotis arvensis</i> (L.) Hill	Pomněnka rolní	1	+	1	+	2a	+	+			
<i>Phacelia tanacetifolia</i> Benth	Svazenka vratičolistá	r				+				+	
<i>Poa annua</i> L.	Lipnice roční							+		+	+
<i>Sonchus arvensis</i> L.	Mléč rolní			+		r					
<i>Taraxacum</i> sp.	Pampeliška			+				+		+	
<i>Thlaspi arvense</i> L.	Penízek rolní	+		+		+					
<i>Tripleurospermum inodorum</i> L.	Heřmánkovec nevonný	+	r	+		1		+	+		
<i>Urtica dioica</i> L.	Kopřiva dvoudomá			r							
<i>Viola arvensis</i> Murray	Violka rolní	2m	+	1	+	1	+	r	+	+	+

Tabulka č. 9 - Zeměpisné souřadnice snímků provedených v porostech řepky ozimé

	Název	Lokalita	LPIS	N	E
1.a	U letiště Brniště	Brniště	5601/1	50.710132	14.676280
1.b	U letiště Brniště	Brniště	5601/1	50.708878	14.676302
2.a	Sklenářova rokle	Brniště	4806/12	50.712133	14.680057
2.b	Sklenářova rokle	Brniště	4806/12	50.711922	14.681580
3.a	U dubu	Brniště	5702	50.706188	14.678061
3.b	U dubu	Brniště	5702	50.705135	14.676366
4.a	Pod letištěm	Brniště	5602/8	50.714385	14.681162
4.b	Pod letištěm	Brniště	5602/8	50.716158	14.681741
5.a	U vrtulník. letiště	Brniště	5604	50.717231	14.678351
5.b	U vrtulník. letiště	Brniště	5604	50.717319	14.676119

Tabulka č. 10 – Pokryvnost plevelů v kukuřici seté

Číslo snímku:		1.a	1.b	2.a	2.b	3.a	3.b	4.a	4.b	5.a	5.b
Datum		12.7.	12.7.	12.7.	12.7.	13.7.	13.7.	13.7.	13.7.	13.7.	13.7.
Plodina		Kukuřice setá - <i>Zea mays</i>									
BBCH plodiny		69	69	69	69	71	71	71	71	71	71
Pokryvnost plodiny (%)		100	100	90	95	95	85	95	100	90	95
Nadmořská výška		316	316	311	311	317	317	307	307	312	312
Počet druhů		3	2	3	3	9	6	14	4	9	2
<i>Plevele latinsky</i>	<i>Plevele česky</i>										
<i>Arctium lappa</i> L.	Lopuch větší	r				3		r		+	
<i>Artemisia vulgaris</i> L.	Pelyněk černobýl					2b	r	+		+	
<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.	Pcháč oset	1	r	+		+		+		+	
<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.)	Ježatka kuří noha					2m	+	1	+	1	+
<i>Elytrigia repens</i> L.	Pýr plazivý		+	+	+			2m	+		
<i>Equisetum arvense</i> L.	Préslička rolní	+		r							
<i>Fallopia convolvulus</i> (L.) Á.	Opletka obecná					1	1	1	+	1	
<i>Festulolium</i> A.	Festulolium Bečva					1					
<i>Fumaria officinalis</i> L.	Zemědým lékařský							r			
<i>Galium aparine</i> L.	Svízel přítula					1	+	+			
<i>Veronica persica</i> L.	Rozrazil perský							r			
<i>Chenopodium album</i> L.	Merlík bílý					2b	+	2m		1	r
<i>Myosotis arvensis</i> (L.) Hill	Pomměnka rolní							r			
<i>Phacelia tanacetifolia</i>	Svazenka vratičolistá							r			
<i>Polygonum aviculare</i> L.	Truskavec ptačí					1	1	1	+	+	
<i>Solanum nigrum</i> L.	Lilek černý									+	
<i>Sonchus arvensis</i> L.	Mléč rolní									r	
<i>Viola arvensis</i> Murray	Violka rolní							+			

Tabulka č. 11 – Zeměpisné souřadnice snímků provedených v porostech kukuřici seté

	Název	Lokalita	LPIS	N	E
1.a	Za starostou	Brniště-Kamenice	128	50.703375	14.701997
1.b	Za starostou	Brniště-Kamenice	128	50.703939	14.698242
2.a	U centrálu	Brniště-Kamenice	100/2	50.698414	14.696568
2.b	U centrálu	Brniště-Kamenice	100/2	50.697354	14.699669
3.a	Pod centrálem	Brniště-Kamenice	100/1	50.698139	14.699143
3.b	Pod centrálem	Brniště-Kamenice	100/1	50.698946	14.699642
4.a	Za Adamcem	Brniště-Kamenice	131	50.697755	14.699980
4.b	Za Adamcem	Brniště-Kamenice	131	50.697894	14.702641
5.a	U shořelého stohu	Brniště-Kamenice	146	50.707419	14.687132
5.b	U shořelého stohu	Brniště-Kamenice	146	50.708469	14.687905

Tabulka č. 12 – Pokryvnost plevelů v hrachu setém

Číslo snímku:		1.a	1.b	2.a	2.b	3.a	3.b	4.a	4.b	5.a	5.b
Datum		16.6.	16.6.	16.6.	16.6.	16.6.	16.6.	16.6.	16.6.	18.6.	18.6.
Plodina		Hrách setý - <i>Pisium sativum</i>									
BBCH plodiny		65	65	65	65	65	65	65	65	65	65
Pokryvnost plodiny (%)		95	100	94	100	92	96	88	91	92	100
Nadmožská výška		299	299	308	308	307	307	324	324	327	327
Počet druhů		14	6	6	5	12	3	15	7	8	3
<i>Plevele latinsky</i>	<i>Plevele česky</i>										
<i>Achillea millefolium</i> L.	Řebříček obecný					+					
<i>Arctium lappa</i> L.	Lopuch větší	1			r						
<i>Artemisia vulgaris</i> L.	Pelyněk černobýl	r				+				+	
<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Med.	Kokoška pastuší tobolka		+								
<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.	Pcháč oset	1						+	r		
<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) P.B.	Ježatka kuří noha				r	r		+		+	r
<i>Elytrigia repens</i> L.	Pýr plazivý	+		+		r		2m	+		
<i>Fallopia convolvulus</i> (L.) Á. Löve	Opletka obecná	2m			+	+		1	+		
<i>Fumaria officinalis</i> L.	Zemědým lékařský							+		+	
<i>Galium aparine</i> L.	Svízel přítula			+			r	+			
<i>Geranium pusillum</i> Burm.fil.	Kakost maličká	+				1		1	+		
<i>Chenopodium album</i> L.	Merlík bílý	r	+					+			
<i>Lactuca serriola</i> L.	Locika kompasová							+			
<i>Myosotis arvensis</i> (L.) Hill	Pomměnka rolní		r	r	r	+		+	r	+	r
<i>Papaver rhoeas</i> L.	Mák vlčí							+			
<i>Pisum sativum</i> subsp. <i>arvense</i>	Hrách setý rolní-peluška				+	+	r			r	
<i>Poa annua</i> L.	Lipnice roční	+				1					
<i>Polygonum aviculare</i> L.	Truskavec ptačí			r				+	r		
<i>Sonchus arvensis</i> L.	Mléč rolní					+		+			
<i>Thlaspi arvense</i> L.	Penízek rolní	+	+				r	+			
<i>Trifolium incarnatum</i> L.	Jetel inkarnát									+	r
<i>Trifolium repens</i> L.	Jetel plazivý	+									
<i>Tripleurospermum inodorum</i> L.	Heřmánkovec nevonný	2m	1	1		1		2m	1	1	
<i>Urtica dioica</i> L.	Kopřiva dvoudomá	1								2m	
<i>Viola arvensis</i> Murray	Violka rolní	+	+	1		1					

Tabulka č. 13 - Zeměpisné souřadnice snímků provedených v porostech hrachu setého

		Lokalita	LPIS	N	E
1.a	Nádraží vpravo	Bmiště	2703/1	50.713053	14.723809
1.b	Nádraží vpravo	Bmiště	2703/1	50.713094	14.726920
2.a	Polívky vpravo	Bmiště	2704/2	50.708637	14.721556
2.b	Polívky vpravo	Bmiště	2704/2	50.709955	14.718573
3.a	Polívky vlevo	Bmiště	2703/3	50.710132	14.723809
3.b	Polívky vlevo	Bmiště	2703/3	50.709099	14.726148
4.a	Luhov na Americe	Luhov	9602/7	50.722095	14.760094
4.b	Luhov na Americe	Luhov	9602/7	50.721687	14.763484
5.a	Pertoltice na křižovatce	Pertoltice	5902/17	50.673858	14.703488
5.b	Pertoltice na křižovatce	Pertoltice	5902/17	50.673804	14.697309

Obr. č. 3 – Plevely v pšenici ozimé



Obrázek č. 4 – Pole Pod Centrálem s porostem pšenice ozimé



Obr. 5 - Pole Růžodol Pýchovo



Obr. 6 – Pole Pertoltice u břiz



Obr. č. 7 – Pertoltice na křižovatce – mák vlčí, heřmánkovec nevonný a další plevely



Obr. č. 8 – Polívky vlevo – peluška v porostu hrachu setého



Obr. č. 9 – Porost hrachu setého na poli U nádraží vpravo



Obr. č. 10 – Plevely v řepce ozimé



Obr. č. 11 – Porost řepky ozimé na poli U vrtulníkového letiště

