Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů

Katedra agroekologie a biometeorologie

Analýza druhového složení plevelových společenstev v režimu ekologického zemědělství ve Středočeském kraji

Bakalářská práce

Autor práce: Jana Ruhmannová

Obor studia: ABEKS - Ekologické zemědělství

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

© 2018 ČZU v Praze

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci "**Analýza druhového složení plevelových společenstev v režimu ekologického zemědělství ve Středočeském kraji**" jsem vypracovala samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce 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 neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne 19. dubna 2018

Poděkování

Ráda bych touto cestou poděkovala vedoucí bakalářské práce, paní Ing. Michaele Kolářové Ph.D., za veškerou odbornou pomoc a vedení při zpracovávání této práce.

Dále chci poděkovat všem zemědělcům za poskytnutí pozemků a informací jako podklad pro analýzu.

Analýza druhového složení plevelových společenstev v režimu ekologického zemědělství ve Středočeském kraji

Souhrn

Bakalářská práce je zaměřena na analýzu druhového složení plevelových společenstev v režimu ekologického zemědělství ve Středočeském kraji. V teoretické části je popsán princip ekologického zemědělství, jeho vývoj na území České republiky a jeho role při navracení původní druhové rozmanitosti plevelů. Dále jsou popsány faktory ovlivňující druhovou pestrost plevelů a způsoby jejich regulace v ekologickém zemědělství. V navazující kapitole je klasifikace plevelů na základě jejich biologických vlastností, např. životního cyklu a zmíněny jsou také plevele vyhynulé, vzácné a ohrožené.

Praktická část práce se zabývá vyhodnocením dat získaných fytocenologickým snímkováním v okresech Praha-východ, Nymburk, Kutná Hora, Benešov a Beroun. Okresy se nacházejích v řepařské a bramborářské výrobní oblasti v teplém a mírně teplém pásmu. Srovnává druhové složení plevelových společenstev v jarních obilninách, ozimých obilninách a okopaninách. Vyhodnocení faktorů prostředí na druhové spektrum plevelů byl studován prostřednictvím mnohorozměrné analýzy v programu CANOCO for Windows 4.5. Nejčastěji se vyskytujícím plevelným druhem byl v jarních obilninách merlík bílý (*Chenopodium album*), v ozimých obilninách byl nejvíce zatoupeným druhem chundelka metlice *(Apera spica-venti*) a v okopaninách byl nejvíce zastoupeným druhem laskavec ohnutý (*Amaranthus retroflexus*). Okopaniny byly zároveň plodinou s nejvyšším počtem jedinců jednotlivých plevelných druhů.

Klíčová slova: hodnocení zaplevelení, ozimé obilniny, jarní obilniny, okopaniny, ekologické zemědělství, pokryvnost, frekvence

Analysis of weed communities in organic farming in Central Bohemia Region

Summary

Bachelor thesis is focused on the analysis of the species composition of weed communities in ecological agriculture in the Central Bohemian region. The theoretical part describes the principle of organic farming, its development on the territory of the Czech Republic and its role in returning the original species diversity of weeds. There are also described factors influencing the species diversity of weeds and ways of their regulation in organic farming. The next chapter is the classification of weeds on the basis of their biological properties, e.g. the life cycle, and the weeds are extinct, rare and endangered.

The practical part deals with the evaluation of data obtained by phytosociological imaging in districts Praha-východ, Nymburk, Kutná Hora, Benešov and Beroun. The districts are located in the beet and potato production area in a warm and slightly warm zone. It compares the species composition of weed communities in spring cereals, winter cereals and root-crops. Evaluation of environmental factors on the weed species spectrum has been studied through multidimensional analysis in CANOCO for Windows 4.5. The most common weed species was Chenopodium album in spring cereals, the winter cereals were the most abundant species of Apera spica-venti, and in the root-crops the most represented species was Amaranthus retroflexus. Root-crops were the crop with the highest number of individual weed species.

Keywords: weed control, winter cereals, spring celeals, root-crops, organic farming, cover, frequency

Obsah

1 Úvod 8

2 Cíl práce 9

3 Literární přehled 10

3.1 Ekologické zemědělství a jeho vliv na druhové složení plevelů 10
3.1.1 Obecná definice ekologického zemědělství 10
3.1.2 Rozvoj ekologického zemědělství v České republice 10
3.1.3 Role ekologického zemědělství při navracení původních druhů plevelů 10

3.2. Faktory ovlivňující druhovou pestrost plevelů 12
3.2.1 Vliv stanoviště 12
3.2.2 Vliv klimatické oblasti 12
3.2.3 Rozmnožování a způsob rozšiřování plevelů 13
3.3 Regulace plevelů v ekologickém zemědělství 14
3.3.1 Preventivní (nepřímé) metody regulace plevelů 14
3.3.1.1 Osevní postup a střídání plodin 14
3.3.1.2 Výběr druhu odrůd 14
3.3.1.3 Zařazení zelených úhorů 15
3.3.1.4 Zpracování půdy 15
3.3.1.5 Statková hnojiva 15
3.3.1.6 Čistota osiva 16
3.3.1.7 Omezení zdrojů zaplevelení 16
3.3.2 Přímé metody regulace plevelů 16
3.3.2.1 Mechanické metody 16
3.3.2.2 Fyzikální metody 17
3.3.2.3 Biologiké a biotechnologické metody 17

3.4. Druhy a rozdělení plevelů 17
3.4.1. Historický vývoj zaplevelení v České republice 17
3.4.2. Druhy a rozdělení plevelů 18
3.4.2.1. Plevele jednoleté 19
3.4.2.2. Plevele dvouleté a víceleté 20
3.4.2.3. Plevele vytrvalé 21
3.4.2.4. Plevely parazitické a poloparazitické 22
3.4.2.5. Zaplevelující plodiny 22

3.5. Vzácné, ohrožené a vyhynulé druhy plevelů 23

4 Metodika 25

4.1.Popis zkoumaných lokalit 25

4.1.1.Vybrané jednotky 25

4.1.2.Klimatické podmínky 27

4.1.3.Určení zemědělské výrobní oblasti 28

4.2. Metoda získávání fytocenologických snímků.a jejich vyhodnocování.....31

5 Praktická část 33

6 Diskuse..... 42

7 Závěr 44

Literatura..... 45

Příloha..... 48

1. Úvod

Dle obecné definice je plevelem každá rostlina, která se na určitém stanovišti vyskytuje proti vůli člověka. Ekologické směry hospodaření na půdě v mnoha případech pojem plevel nepoužívají, hovoří o doprovodných či asociovaných rostlinách. Cílem ekologického zemědělství je komplexem různých opatření udržet plevele jako tzv. doprovodné rostliny v počtu, který nezpůsobuje významné ekonomické ztráty.

Druhové složení plevelného společenství významně ovlivňují klimatické a půdní podmínky daného stanoviště, druh pěstované plodiny, osevní postup, zpracování půdy, zvolené metody regulace zaplevelení a další agrotechnická opatření.

2. Cíl práce

Cílem práce je zhodnocení druhového složení plevelných společenstev v porostech ozimých a jarních obilnin a okopanin pěstovaných v režimu ekologického zemědělství ve vybraných lokalitách ve Středočeském kraji.

3. Literární přehled

3.1. Ekologické zemědělství a jeho vliv na druhové složení plevelů

3.1.1 Obecná definice ekologického zemědělství

„Ekologickým zemědělstvím rozumíme zvláštní druh zemědělského hospodaření, který dbá na životní prostředí a jeho jednotlivé složky stanovením omezení či zákazů používání látek a postupů, které zatěžují, znečišťují nebo zamořují životní prostředí nebo zvyšují rizika kontaminace potravního řetězce, a který zvýšeně dbá na vnější životní projevy a chování a na pohodu chovaných hospodářských zvířat.“ (zákon č. 242/2000 Sb.).

3.1.2 Rozvoj ekologického zemědělství v České republice

Rozvoj ekologického zemědělství nastal ve světě jako reakce na problémy s konvenčním zemědělství v 60. letech 20. století. V České republice byla již roku 1988 založena Odborná skupina pro alternativní zemědělství jejíž členové se začali zabývat možností aplikace ekologického zemědělství do našich podmínek a následně byly první tři podniky zařazeny do přechodného období. Do praxe se ale mohlo začít plně prosazovat až po roce 1989 (Urban, Šarapatka, 2003). Po roce 1990 nastal rychlý rozvoj ekologického zemědělství (Tab.1).

Tab.1 Vývoj výměry zemědělské půdy a počtu farem v ekologickém zemědělství (1990-2015)

Rok	Počet farem hospodařících v EZ	Celková výměra půdy v EZ (ha)	Podíl z celkové výměrz ZPF (%)	Meziroční změna počtu farem v EZ (%)	Meziroční změna celkové výměry půdy v EZ (%)
1990	3	480	-	-	-
1991	132	17 507	0,41	-	-
1992	135	15 371	0,36	2,3	-12,2
1993	141	15 667	0,37	4,4	1,9
1994	187	15 818	0,37	32,6	1,0
1995	81	14 982	0,35	-3,2	-5,3
1996	182	17 022	0,40	0,6	13,6
1997	211	20 239	0,47	15,9	18,9
1998	348	71 621	1,67	64,9	253,9
1999	473	110 756	2,58	35,9	54,6
2000	563	165 699	3,86	19,0	49,6
2001	654	217 869	5,09	16,2	31,5
2002	721	235 136	5,50	10,2	7,9
2003	810	254 995	5,97	12,3	8,4
2004	836	263 299	6,16	3,2	3,3
2005	829	254 982	5,98	-0,8	-3,2
2006	963	281 535	6,61	16,2	10,4
2007	1 318	312 890	7,35	36,9	11,1
2008	1 946	341 632	8,04	47,6	9,2
2009	2 689	398 407	9,38	38,2	16,6
2010	3 517	448 202	10,55	30,8	12,5
2011	3 920	482 927	11,40	11,5	7,7
2012	3 923	488 483	11,56	0,1	1,2
2013	3 926	493 896	11,70	0,1	1,1
2014	3 885	493 971	11,72	-1,0	0,0
2015	4 115	494 661	11,74	5,9	0,1

Zdroj: Mze ČR (údaje vždy k 31.12. daného roku), zpracoval ÚZEI

Z hlediska využití půdy v ekologickém zemědělství převažují trvalé travní porosty se zhruba 82% z celkové výměry a následuje orná půda se zhruba 12% výměry z celkové plochy ekologicky obchodpodařované půdy. Hlavními oblastmi jsou tradičně méně příznivé podhorské a horské oblasti, kde ekologické zemědělství zaujíma zhruba polovinu obhospodařovaných ploch. Hlavními plodinami na orné půdě jsou obilniny a pícniny.

3.1.3 Role ekologického zemědělství při navracení původních druhů plevelů

Farmy hospodařící v režimu ekologického zemědělství častěji uplatňují zásady správných osevních postupů a agrotechnických zásahů, které spolu ze zákazem chemické likvidace plevelů podporují pestřejší druhové spektrum plevelných rostlin. Šetrnými postupy zároveň napomáhají obnově přirozených půdních a vodních ekosystémů s kladným dopadem na obnovu biodiverzity důležité také pro regulaci chorob a škůdců v agroekosystémech (Urban, Šarapatka, 2003).

3.2. Faktory ovlivňující druhovou pestrost plevelů

3.2.1 Vliv stanoviště

Stanoviště je tvořeno řadou činitelů, zejména nadmořskou výškou, orientací na světové strany, podložím, půdními podmínkami, obsahem živin v půdě, hydrologickými podmínkami apod., které dohromady vytvářejí podmínky pro konkrétní stanoviště a s tím spojené konkretní podmínky pro vývoj a růst plevelů. Některé plevele rostou téměř na jakémkoliv stanovišti, některé plevele mohou být specializované pouze na úzký typ stanoviště. Např. pcháč oset a kokoška pastuší tobolka se vyskytují téměř na všech stanovištích, jiné druhy plevelů vyžadují naopak určité podmínky, např. pýr plazivý se vyskytuje na úrodnějších půdách (Hron, 1993). Rmen rolní se vyskytuje na lehkých půdách. Na lehčích a chudších půdách především ve vyšších polohách se vyskytuje medyněk měkký (Krejčíř, 1990). Obsah živin v půdě hraje významnou roli pro výskyt plevelů, některé druhy vyžadují dostatek živin,např. laskavce, merlíky nebo šťovíky, některé druhy vysoký obsah draslíku, např. ptačine žabinec nebo svízel přítula. Medyněk měkký zase může indikovat kyselé půdy a ostrožka stračka půdy zásadité (Dvořák a Smutný, 2003).

3.2.2 Vliv klimatické oblasti

Klimatické podmínky jsou dány zejména zeměpisnou polohou a nadmořskou výškou, ve které se pozemek nachází. Mezi hlavní klimatické podmínky můžeme zařadit intenzitu slunečního záření (světlo, teplo), atmosférické srážky a vítr. Intenzita slunečního záření významně ovlivňuje teplotní bilanci daného stanoviště a druhy, které se budou na daném stanovišti vyskytovat. V současné době se k nám v souvislosti se zvyšováním průměrné teploty šíří teplomilnější druhy, např. ježatka kuří noha. Teplota má vliv zejména v období klíčení (časně jarní, pozdně jarní druhy plevelů) nebo tvorby rozmnožovacích orgánů.

Atmosférické srážky se jako ekologický faktor neuplatňují pouze svým množstvím (ročním úhrnem), ale také rozložením do jednotlivých vegetačních období a svou formou. Srážky významným způsobem ovlivňují druhové

složení plevelů, zda na daném stanovišti budou druhu vyžadující více srážek nebo naopad druhy snášející částeční období sucha (Moravec, 1994).

3.2.3 Rozmnožování a způsob rozšiřování plevelů

Podle Jursíka (2011) rozlišujeme dva základní typy rozmnožování a to generativní a vegetativní:

Generativní rozmnožování se děje pomocí semen nebo plodů, umožňuje rostlinám rychleji reagovat na měnící se podmínky díky genetické kombinaci vlastností rodičům, zástupci jsou např. kopřiva dvoudomá, bažanka roční nebo pcháč oset. Množství vyprodukovaných semen se liší jak napříč mezi druhy tak mezi jednotlivci stejného druhu. Nižší produkci semen mají druhy s většími semeny, např. rozrazil břečťanolistý, bračka rolní naopak velmi vysokou produkci semen mají druhy s produkcí drobných semen např. laskavec ohnutý nebo merlík bílý, které dokáží vytvářet za vhodných podmínek až statisíce semen na jednu rostlinu.

Vegetativní rozmnožování vytváří geneticky identické jedince s rodiči. Vegetativně šířící se plevele vytvářejí hustá ohniska, do kterých se ostatním plevelným druhům obtížně proniká. Většinou stačí poměrně malý kousek vegetativní části, aby vznikl nový jedinec. Mezi nejvýznamnější zástupce patří pýr plazivý.

Způsoby rozšiřování semen jsou následujícíc (Jursík, 2011) :

-**autochorie**-semena vystřeluje mateřská rostlina vypadnutím nebo vystřelením,

-**anemochorie**-rozšiřování pomocí větru, nejčastěji se takto rozšiřují ochmýřené nažky. Vzdálenost rozšíření záleží na síle a proudění větru,

-**zoochorie**-rozšiřování pomocí zvířat a to buď na povrchu zvířat, např. v srsti pomocí háčku nebo v zažívacím traktu zvířete,

-**hydrochorie**-rozšiřování semen pomocí vody

-**anropochorie**-rozšiřování semen díky činnosti člověka, např. doprava, špatně vyčištěné osivo apod.

3.3 Regulace plevelů v ekologickém zemědělství

Ekologické zemědělství nabízí několik způsobů regulace plevelů. Přestože nelze používat herbicidy lze kombinací preventivních a přímých metod regulace dosáhnout dobrého výsledku.

3.3.1 Preventivní (nepřímé) metody regulace plevelů

Nejdůležitější jsou preventivní (nepřímé) metody regulace vycházející z důsledného dodržování správných agrotechnických zásad a postupů (Chauhan, Singh, Mahajan, 2012). Vyžadují dlouhodobé používání a v principu zabraňují přemnožení jednotlivých druhů plevelů.

3.3.1.1 Osevní postup a střídání plodin

Velmi důležité je zajistit správné střídání plodin různého charakteru agrotechniky a odlišných biologických vlastností, kterým lze vytvořit nepříznivé podmínky vždy pro určitou skupinu plevelů a tím dojde k jejich potlačení (Urban, Šarapatka, 2003). Např. se střídají ozimé a jarní plodiny, plodiny s rychlým počátečním vývojem s plodinami s pomalým počátečním vývojem nebo hluboce kořenící s mělce kořenícími. Ideální osevní postup

tvoří 25% ozimů, 25% jařin, 25% okopanin, 25% víceletých pícnin (tzv. norfolkský osevní postup). V osevních postupech, kde jsou vysoce zastoupeny ozimy převažují přezimující plevele jako je svízel přítula, heřmánkovec nevonný nebo chundelka metlice. V osevních postupech, kde je ve velké míře zastoupeno pěstování cukrovky, kukuřice, zeleniny a brambor dochází k přemnožení pozdních jarních plevelů jako je ježatka kuří noha, laskavec ohnutý nebo rdesna.

3.3.1.2 Výběr druhu odrůd

Rozhodující pro výběr pěstované odrůdy by měly být místní podmínky (Urban, Šarapatka, 2003). Kulturní plodiny jsou většinou náročnější než vyskytující se plevele. Ideálním výběrem jsou tzv. krajové odrůdy. Vhodný je také podsev.

3.3.1.3 Zařazení zelených úhorů

Zařazení zelených úhorů je poměrně málo rozšířený způsob regulace plevelů. Tyto úhory jsou pravidelně odplevelovány kultivací půdy nebo se využívají k pěstování plodiny v podobě zeleného hnojení. Zelené hnojení, které obsahuje dozrálá semena může způsobit zaplevelení v následné plodině (Kohout, 1993).

3.3.1.4 Zpracování půdy

Zpracování půdy je jedním z neúčinnějších zásahů při regulaci plevele. Správné zpracování půdy včetně úpravy její struktury a pórovitosti, která ovlivňuje mimo jiné také vodní a vzdušný režim v půdě a její biologické vlastnosti. Správné zpracování půdy významně ovlivňuje růst a vývoj pěstovaných plodin a jejich konkurenční schopnost vůči plevelům (Škoda, 1998).

Základní zpracování půdy představuje podmítka, vláčení a orba. Podmítka je důležitá z hlediska zaklopení vypadlých semen a poškození vytrvalých plevelů. Vláčení je důležitý krok při ošetření vzešlých semen plevelů, která se tímto postupem zničí a stimuluje se vzejítí dalších semen.

Orba podporuje klíčení a vzcházení semen a tím snižování jejich půdní zásoby. Vedle toho působí také přímo na hubení již vzešlých plevelů. Hlubší orba narušuje kořenovou soustavu hlouběji kořenících druhů plevelů.

Nejefektivnější je podzimní orba, kterou se zapravují zbytky strniště, vzešlých plevelů, vývojová stadia hmyzu.

3.3.1.5 Statková hnojiva

Nesprávně ošetřenými statkovými hnojivy mohou být na pole rozšiřovány velká množství semen plevelů. Je důležité, aby byla chlévská mrva náležitě vyzrálá. Při zrání dochází ke ztrátě klíčivosti semen díky dlouhodobému působení vyšších teplot, amoniaku, organickými kyselinami apod.. Chlévský hnůj je považovaný za bezplevelný po 6-8 měsících zrání, nesmí se ale nacházet na poli ve formě tzv. polního hnojiště, obrostlé vyzrálými plevely (Kohout, 1993).

3.3.1.6 Čistota osiva

Osivo je významným zdrojem semen plevelů, proto je důležité dbát na jeho důkladné čištění a používat pouze kvalitní osivo. Příměsi v osivu způsobuji zvýšenou možnost zaplevelení pozemku a zavlečení nového druhu, který se na daném pozemku zatím nevyskytoval.

Příkladem plevelných druhů, které se v posledních letech rozšířily s polu s osivem v celé ČR jsou svízel přítula, oves hluchý, šťovík tupolistý, ježatka kuří noha, některé druhy laskavců, sveřepů apod. (Kohout, 1997).

3.3.1.7 Omezení zdrojů zaplevelení

Jedním z dalších zdrojů zaplevelení mohou být zbytky hlíny se semeny plevelů, oddenků a zbytků rostlin na nářadí, proto je nezbytné udržovat veškeré polní nářadí čisté.

Dalším zdrojem semen plevelných druhů bývají neudržované pozemky a louky v okolí pole s pěstovanou plodinou (Urban, Šarapatka, 2003). Z těchto lokalit se nejčastěji šíří druhy přenášené větrem jako je pampeliška, pcháč oset, bodlák obecný nebo locika kompasová. Zdrojem semen mohou být také neošetřovaná polní hnojiště, na kterých se daří druhům jako jsou merlíky nebo laskavce. Pro zamezení šíření plevelů je potřeba tato hnojiště pravidelně udržovat sečením.

3.3.2 Přímé metody regulace plevelů

3.3.2.1 Mechanické metody

Mechanickou regulací rozumíme jakýkoliv zásah do porostu s cílem hubení vzešlých plevelů plečkováním, vláčením nebo jiným způsobem. Součástí tohoto zásahu je také podpora plodiny kypřením půdy a zabránění výparu přerušením kapilárního vzlínání. Zásah je nutné provést s ohledem na vegetační fázi plevelů a kulturní plodiny, aby nedošlo k jejímu poškození a zároveň byl zásah účinný vůči plevelům (Urban, Šarapatka, 2003).

3.3.2.2 Fyzikální metody

Fyzikální metody regulace využívají např. teplotu, ultrazvuk, elektromagnetické záření, laser apod.. Tyto metody jsou velmi účinné, ale energeticky a finančně náročné. Nejčastěji je využívaná regulace termická, kdy na rostliny působí plamen, zahřívá její buňky na teplotu cca 60-70 °C a dochází k částečné koagulaci bílkovin a plevel do několika dní zaschne (Jursík, 2011).

Mezi fyzikální metody lze také zařadit mulčování, stínění (zakrytí půdy netkanou textilií) a mulčování např. kompostem, rašelinou nebo slámou.

3.3.2.3 Biologické a biotechnologické metody

Biologická ochrana je významnou alternativou v místech, kde je vyloučena možnost použít herbicidy (např okolí vodních zdrojů). Je založena na použití organismu (viru, bakterie, houby, hmyz) přičemž použitý organismus je schopný potlačit určitý druh hostitele a zároveň má omezený rozsah hostitelů. Při biologické ochraně nedojde k likvidaci daného hostitele, ale k omezení jeho množství (Jursík, 2011).

3.4. Druhy a rozdělení plevelů

3.4.1. Historický vývoj zaplevelení v České republice

Plevele doprovázejí kulturní rostliny od počátků a řadí se mezi nejhojnější škodlivé činitele, na jejichž likvidaci bylo vždy vynakládáno velké množství času a prostředků (Jursík, 2011). Plevely se během věků přizpůsobovaly prostředí kulturních plodin. Ty jenž se nedokázaly přizpůsobit postupně zanikly, některé byly tak těsně navázané na určitý způsob hospodaření, že po změně agrotechnických zásahů se nebyly schopné se v nových podmínkách reprodukovat, např. koukol polní. V minulosti byla plevelná společenstva druhově velmi bohatá, v pěstovaných plodinách byly zastoupeny desítky druhů plevelů. Hubení plevelů byla spojena s mechanickým způsobem likvidace. S intenzifikací zemědělství započatou v 19.století došlo v zemědělství k četným změnám s dopadem na druhovou pestrost plevelů. Významný dopad mělo zavedení osevních postupů, růst kvality agrotechnických prací díky lepší mechanizaci a růstem využití

průmyslových hnojiv (Dvořák, Smutný, 2003). V konvenčním zemědělství nastal také zvrat díky používání herbicidů. Změny, které jsou důsledkem posledních desetiletí by se daly shrnout do následujících bodů:

- změna klimatických podmínek: pozvolné zvyšování teploty dovoluje plevelným druhům vyskytujících se dříve v teplých, jižněji položených, krajích expandovat na naše území
- struktura osevních sledů: díky ekonomickým dopadů na zemědělský podnik je tlak na omezení dodržování správného osevního postupu. V dnešní době se střídá většinou obilné sledy s řepkou, např. sledy ozimých obilnin a ozimé řepky podporují výskyt ozimých plevelů.
- technologie sklizně: také díky úbytku živočišné výroby využívající posklizňové zbytky a ty jsou ponechány na poli a zapraveny do půdy včetně zbytků semen dochází k rychlé reprodukci plevelů.

3.4.2. Druhy a rozdělení plevelů

Plevelem se obecně rozumí veškeré rostliny, které se na stanovišti vyskytují proti vůli pěstitele. Stanovištěm se rozumí jednak polní nebo zahradní porosty stejně jako sady, vinice, trvalé travní porosty a plochy užívané člověkem, např. komunikace, chodníky, kolejiště.

Plevel vyskytující se v kulturním porostu, označovaný jako polní plevel, je převážně schopný s pěstovanými plodinami negativně interagovat, nejčastěji se jedná o konkurenci, ale i parazitismus. Důsledkem je hospodářská škoda - snížení kvality nebo množství pěstované plodiny. V kulturním porostu se vyskytují také plevele, které plodině příliš neškodí a vytvářejí druhovou rozmanitost daného společenstva. Ekologické zemědělství většinou pojem plevel nepoužívá a hovoří o doprovodných nebo asociovaných rostlinách.

Podle Václavíka (2006) existují v ekologickém zemědělství tři faktory, které prospívají rozmanitosti druhů. Jedná se o absenci chemických hnojiv a postřiků, zachování a šetrné zacházení okrajových částí pole a nevyužívaných ploch a využívání smíšeného zemědělství. Uvádí, že druhový výskyt doprovodných rostlin je o 57% větší a 2x častější je výskyt vzácných a ohrožených druhů plevelů, některé jsou nacházeny pouze na polích v režimu ekologického zemědělství.

Klasifikace plevelů je na základě biologických vlastností, např.životního cyklu a způsobu reprodukce, v našich podmínkách se nejčastěji používá následující rozdělení (Jursík, 2011):

3.4.2.1. Plevele jednoleté

Jednoleté plevely se rozmnožují generativně v rámci jedné sezóny. Ozimé druhy vzcházejí na podzim a dozrávají v následujícím roce, ostatní jednoleté vzcházejí a dozrávají v témže roce (Mikulka, 1999).

Plevele efemérní

Druhy s krátkým životním cyklem, vzcházejí na podzim nebo v zimě, kterou přečkají ve fázi listové růžice nebo děložních listů a brzy na jaře pokračují v růstu, rychle vykvetou, vytvoří semena a často již na konci jara nebo začátkem léta odumírají. Jedná se většinou o drobnější druhy, které nejsou konkurencí pro pěstovanou plodinu a nejsou potřeba regulační zásahy. Jedná se např. o huseníček rolní, penízek prorostlý, rozrazil břečťanolistý, osívka jarní, plevel okolik a další (Mikulka, 1999).

Plevele časné jarní

Plevele časné jarní jsou typické pro jařiny, např. jarní obiloviny nebo luskoviny, ale také v širokořádkových plodinách. Vzcházejí při relativně nízké teplotě cca 1st.C, ale zimu v našich podmínkách nepřečkají. Produkují střední množství semen v řádu stovek až tisíců s dlouhou dormancí. Nejvýznamnějšími zástupci jsou oves hluchý, hořčice polní, konopice polní, opletka obecná, truskavec ptačí, ředkev ohnice, drchnička rolní a další (Jursík, 2011).

Plevele pozdní jarní

Plevele pozdní jarní představují teplomilnější druhy, které klíčí při cca 10st.C. Vzcházejí podle aktuálního průběhu počasí nejčastěji na konci dubna a začátkem května. Jsou typické pro později zakládané širokořádkové plodiny jako jsou okopaniny nebo zelenina. Mohou se ale vyskytnout také v řidším porostu jařin. Obvykle vytvářejí mohutnější rostliny a produkují velké množství semen v řádu desetitisíců až statisíců se středně dlouhou až dlouhou

dobou dormance. Jsou citlivé na mráz a v našich podmínkách zimu nepřečkají. Nejvýznamnějšími zástupci jsou laskavec srstnatý, merlík bílý, merlík zvrhlý, bér sivý, bér zelený, peťour srstnatý, bažanka roční, lilek černý, rdesno blešník ježatka kuří noha a další (Mikulka, 1999).

Plevele ozimé

Plevele ozimé jsou nejpočetnější skupinou plevelů. Patří sem jednak druhy, které vzcházejí na podzim a jednak druhy, které vzcházejí během celého vegetačního období a mají schopnost přečkat zimu ve formě listových růžic, některé fotoperiodicky neutrální druhy mohou v průběhu mírné zimy i kvést (Dvořák, Smutný, 2003). Produkce semen se liší podle druhu plevele a obvykle mívají kratší nebo středně dlouhou dormanci. Jsou plevely převážně ozimých plodin, řada z nich zapleveluje i jiné porosty, např. jařiny, okopaniny nebo víceleté pícniny. Nejvýznamnějšími zástupci mohutnějších druhů jsou svízel přítula, mák vlčí, heřmánkovec nevonný, chundelka metlice, chrpa modrá, úhorník mnohodílný. Drobnější druhy představují violka rolní, rozrazil perský, ptačinec prostřední, hluchavka nachová, penízek rolní a další.

3.4.2.2. Plevele dvouleté a víceleté

Plevele dvouleté v prvním roce vegetace vytvářejí listovou růžici a teprve ve druhém vegetačním období vykvétají a tvoří generativní části, plody nebo semena. Tyto plevele ve druhém roce odumírají. Představiteli jsou mrkev obecná, škarda dvouletá, locika kompasová, bolehlav plamatý a další.

Naproti tomu plevele vytrvalé mohou na daném stanovišti setrvávat několik let, proto se vyskytují převážně v porostech víceletých plodin, v trvalých travních porostech nebo na půdě ponechané ladem. Zástupci jsou pampeliška, šťovíky, pelyněk černobýl, jitrocely, lopuchy, kostival lékařský, silenka širokolistá, sedmikráska chudobka a další (Jursík, 2011).

3.4.2.3. Plevele vytrvalé

Mezi vytrvalé plevele řadíme plevele schopné intenzivního vegetativního šíření pomocí nadzemních nebo podzemních orgánů. Jedno z členění vychází z hloubky, do které pronikají podzemní vegetativní orgány a rozlišujeme na (Škoda, 1998):

plevele mělčeji kořenící, které se dále dělí na:

- plevel s plazivými kořenícími lodyhami,
- plevele s pevnými a tuhými oddenky,
- plevele s měkkými a křehkými výběžky,
- plevele vytvářející hlízy, cibule a ztlustlé kořeny.

plevele hlouběji kořenící, které se dále dělí na:

- plevele vytvářející oddenky,
- plevele vytvářející kořenové výběžky

Plevele mělčeji kořenící mají většinu kořenového systému uloženou v orniční vrstvě a snadno se likvidují kultivačními zásahy při zpracování půdy. Tyto plevele se dále podrobněji dělí na plevele s plazivými kořenícími lodyhami a plevele s pevnými a tuhými oddenky. Plevele s plazivými oddenky se vyskytují převážně na okrajích polí nebo víceletých pícninách, rozšiřují se pomocí plazící se lodyhy, na jejichž uzlinách se vytvářejí nové kořenící rostliny. Příkladem může být mochny husí a plazivá, plyskyřník plazivý nebo popenec břečťanovitý. Plevele s pevnými a tuhými oddenky představují především trávy, které vytvářejí hustou síť oddenků a pěstované plodině značně konkurují. Zaplevelují téměř všechny druhy plodin. Nejvýznamnějším zástupcem těchto plevelů je pýr plazivý, dále medyněk měkký nebo psineček výběžkatý.

Plevele s měkkými a křehkými výběžky představují méně významnou skupinu a obvykle indikují vysokou hladinu podzemních vod. Jejich křehké výběžky se lámou a jsou roznášeny po pozemku. Představitelem je např. máta rolní a čistec bahenní.

Zástupcem plevelů vytvářejících hlízy, cibule a ztlustlé kořeny je hrachor hlíznatý vytvářející hlízy, česnek vlničitý vytvářející cibule nebo rukev obecná vytvářející ztlustlé kořeny.

Plevele hlouběji kořenící pronikají soustavou svých koření také do podorniční vrstvy, v půdě vytvářejí vertikálně i horizontálně výběžky přičemž vertikální mohou prorůstat do značných hloubek. Tato skutečnost komplikuje mechanickou likvidaci plevelů, kdy i při hluboké orbě zůstanou spodní části kořenových výběžků nepoškozeny. Mnohdy se jedná o plevele vysoce konkurující pěstované plodině.

Plevele vytvářející oddenky jsou charakteristické vytvářením podzemních stonkových výběžků, které se od kořenových výběžků odlišují zřetelným článkováním. Zástupcem je např. rdesno obojživelné, přeslička rolní, podběl lékařský nebo bršlice kozí noha.

Plevele vytvářející kořenové výběžky tvoří v půdě bohatý kořenový systém, který se po poškození rozpadá a následně je schopný regenerace. Jedním z nejškodlivějších zástupců je pcháč oset, svlačec rolní, mléč rolní, lnice květel nebo vesnovka obecná.

3.4.2.4 Plevele parazitické a poloparazitické

Plevele parazitické a poloparazitické představují druhy různě závislé na hostiteli.

Plevele poloparazitické od svého hostitele čerpají především vodu a minerální látky a bez hostitele nejsou schopné dokončit životní cyklus. V našich podmínkách se jedná především o zástupce čeledi Krtičníkovitých (Scrophulariaceae)parazitujících hlavně na kořenech trav. V minulosti byly také významnými plevely obilovin, dnes se objevují zřídka. Zástupci jsou kokrhel luštinec, zdravínek jarní nebo černýš rolní (Mikulka, Kneifelová, 2005).

Plevele parazitické jsou svou výživou zcela závislé na hostiteli. Typickým představitelem je kokotice vytvářející ovíjivé lodyhy v porostech jetelovin aniž by se dotýkala země nebo zárazy, které parazitují na kořenovém systému hostitelských rostlin.

3.4.2.5. Zaplevelující plodiny

Jedná se o původně pěstovanou plodinu, která se plevelným druhem stává jako výdrol semena, plodu nebo částí hlízy, které vypadávají do půdy ještě před sklizní nebo v průběhu sklizně (sklizňové ztráty). Mohou vzcházet v následující plodině nebo při zapravení do hlubších vrstev půdy vytváří zásobu na několik let, např. řepka. Jako plevelná rostlina může být jakákoliv plodina, která se na daném pozemku pěstovala. Mimo řepku je výraznou zaplevelující rostlinou obiloviny a z okopanin brambory (Jursík, 2011).

3.5. Vzácné, ohrožené a vyhynulé druhy plevelů

Neustálé změny krajiny se odrážejí v rychlém ochuzování biologické diverzity přírodního prostředí, mnohé druhy rostlin ustupují nebo dokonce již úplně nebo téměř úplně vymizely. Jako jeden z podkladů pro ochranu fytogenofondu slouží m.j. i červené seznamy , stanovující stupeň ohrožení jednotlivých taxonů na základě aktuálně dostupných vědeckých poznatlů (Procházka, 2011).

Vzácnými (kriticky ohroženými) plevely se staly koukol polní, hlaváček plamenný, matizna bahenní, sveřep rolní, sveřep stoklasa, prorostlík okrouhlolistý, merlík městský, pcháč žlutoostenný, mařice pilovitá, černucha rolní nebo vochlice hřebenitá.

Mezi ohrožené plevele můžeme zařadit černýš rolní, bračku rolní, kolenec rolní, osívku jarní, penízek prorostlý nebo pryšec drobný.

Mezi vyhynulé plevele můžeme zařadit mařinku rolní, hořinku rakouskou, jílek mámivý, jílek oddálený nebo kravinec španělský.

Procházka (2001) dělí ohrožené rostliny do následujících kategorií:

Černý seznam cévnatých rostlin
A1 – vyhynulé taxony (více než 25-50 let nenalezené)

A2 – nezvěstné taxony (20-30 let nenalezené)

A3 – nejasné případy vyhynulých a nezvěstných

Červený seznam cévnatých rostlin

C1 – kriticky ohrožené taxony (posledních 1-5 lokalit nebo více jak 90% ústup)

C2 – silně ohrožené taxony (posledních 5-20 lokalit nebo 50-90% ústup)

C3 – ohrožené taxony (ústup o 20-50%)

C4 – vzácnější taxony vyžadující další pozornost

C4a – vzácnější taxony vyžadující pozornost – méně ohrožené

C4b – vzácnější taxony vyžadující pozornost – nedostatečně prostudované

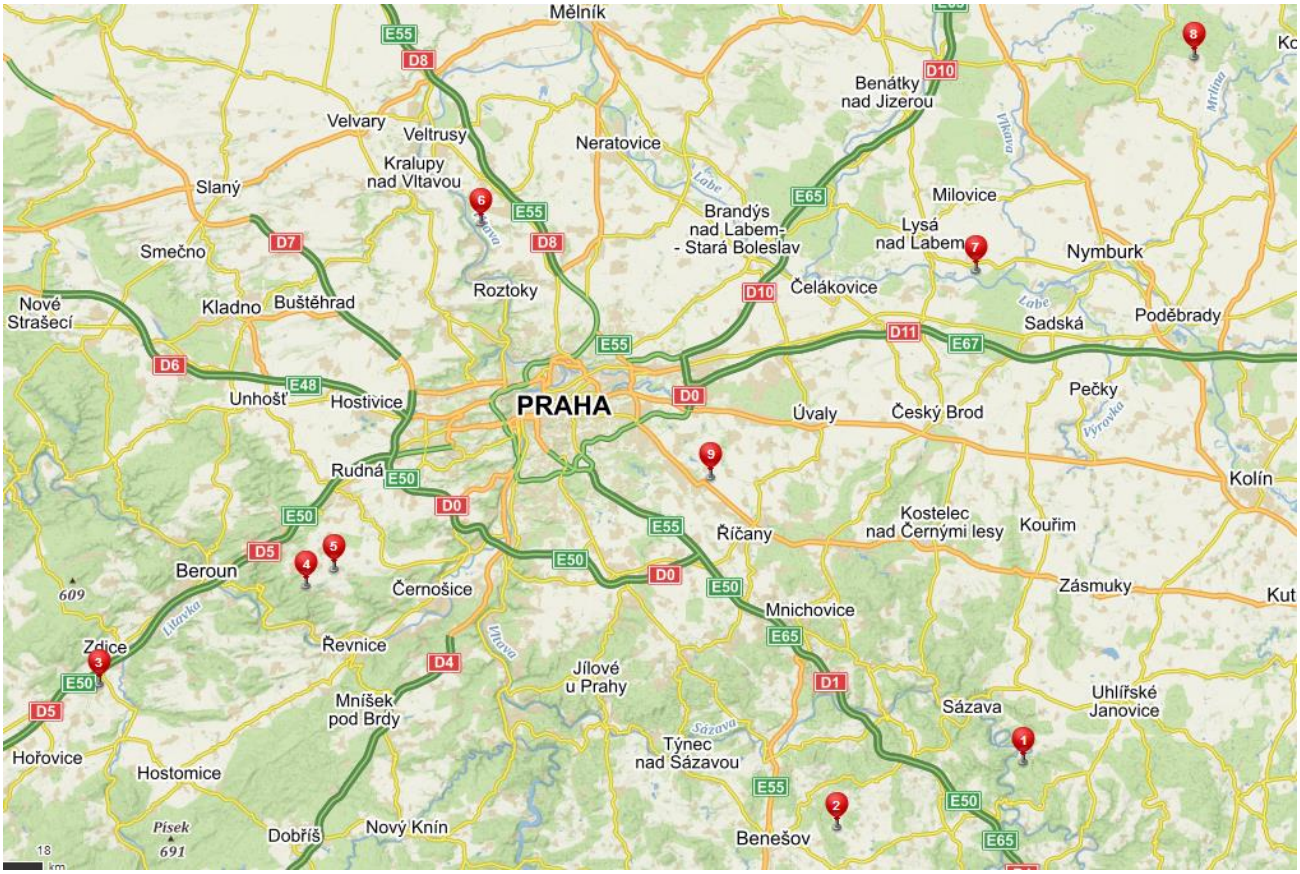
Seznam se v průběhu času dynamicky mění na základě nově získaných poznatků. Doplňují se nové ohrožené druhy, mění se status u již zařazených druhů, případně se druhy již nevyžadující ochranu vyřazují.

4. Metodika

4.1. Popis zkoumaných lokalit

4.1.1. Vybrané jednotky

Byly vybrány zemědělské podniky fungující v režimu ekologického zemědělství ve Středočeském kraji v oblasti Berounska, Benešovska, Nymburska, Kutné hory a Prahy-východ.



Obr. 1 Geografické rozmístění snímků

1 – Ekofarma Kozojedy, s.r.o., snímky okopanin a ozimých obilovin

2 –Bio Vavřinec, s.r.o., Okrouhlice – snímky jarních a ozimých obilovin

3 - Zemědělské družstvo Bavoryně – snímky jarních a ozimých obilovin

4 - Farma Trněný Újezd - snímky jarních a ozimých obilovin

5 - Jan Habětín, Mořina – snímek jarních obilovin

6 - Vojtěch Sýkora, Máslovice- snímek okopanin

7 - Botanicus, spol. s r.o., Ostrá – snímky jarních a ozimých obilovin a okopanin

8 - Farma Košík, Tuchom – snímky jarních a ozimých obilovin a okopanin

9 - Výzkumná stanice Uhříněves, ČZU – snímek okopanin

Ekofarma Kozojedy se nachází v Hornosázavské pahorkatině u městečka Rataje nad Sázavou, zhruba 50km od Prahy. Zabývá se zemědělstvím od roku 2012 a hospodaří na 50ha polí a luk. O ekologické zemědělství zažádala v roce 2013 a v roce 2015 obdržela certifikaci. V duchu ekologického zemědělství hospodařila od začátku.

Farma Bio Vavřinec byla založena roku 1993 a od počátku funguje v režimu ekologického zemědělství a trvale udržitelného rozvoje. Farma je zaměřená na produkci obilovin, chov dojného skotu s vlastním faremním zpracováním mléka. Nachází se v Okrouhlici, východně od Benešova. Leží v Benešovské pahorkatině a povodí Sázavy.

Zemědělské družstvo Bavoryně bylo založeno roku 1991. Nachází se v Hořovické pahorkatině v Karlštejnském bioregionu v údolí Červeného potoka. Leží v nadmořské výšce 288 m. n. m..

Farma Trněný Újezd hospodaří od roku 2011 v režimu ekologického zemědělství, první certifikát obdržela v roce 2013. Hospodaří na 240ha půdy, z toho cca polovina jsou pole a polovina pastviny pro zvířata. Rostlinná produkce slouží jako krmivo pro chovaná zvířata.

Farma Jan Habětín v Mořině chová skot, ovce, koně a prasata. Zabývá se rostlinou výrobou. Nabízí ječmen, oves, pšenici i pícniny. Vyrábí krmivo. Pěstuje také vinnou révu a vyrábí kvalitní víno.

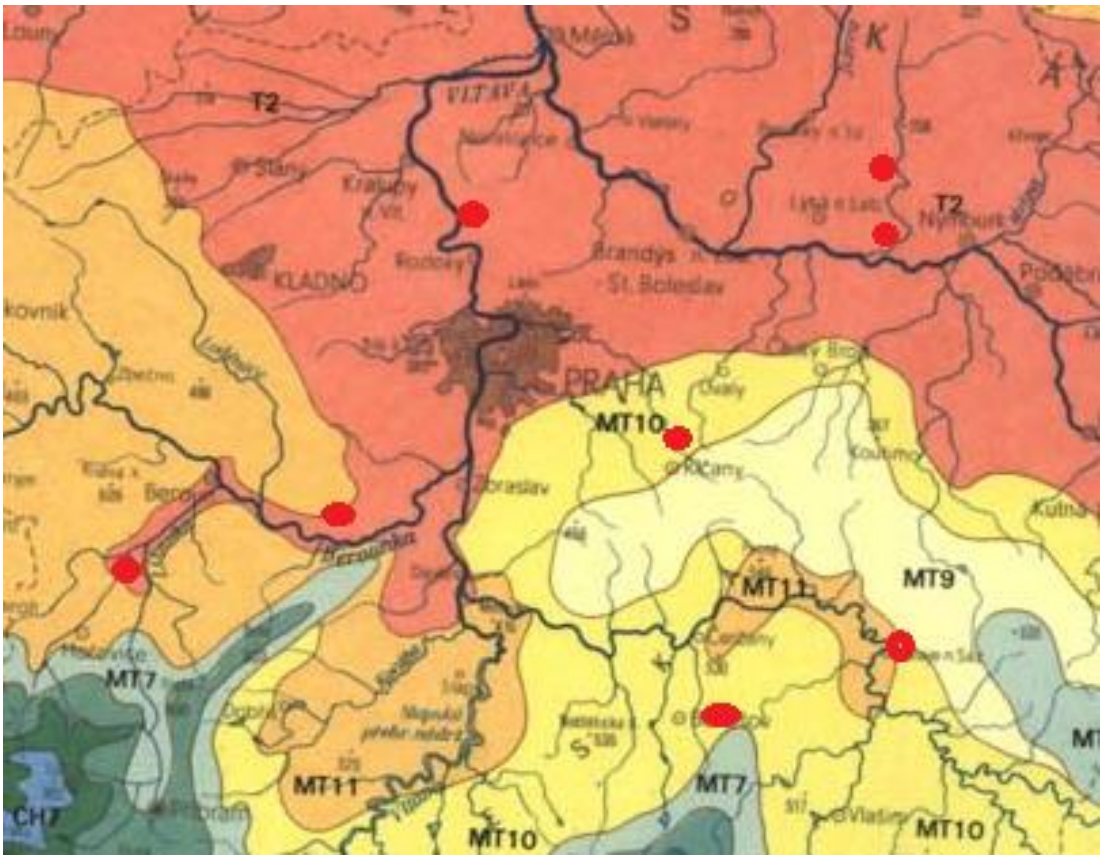
Vojtěch Sýkora, Máslovice hospodaří od roku 2009 na 8 ha pozemků podle zásad ekologického zemědělství. Vzhledem k poloze farmy na skále nad Vltavou a s tím douvisejícím nedostatkem vláhy se zaměřuje na pěstování brambor, dýní, cuket a patizonů. V malé míře se věnuje živočišné výrobě chovem králíků, slepic a ovcí.

Firma Botanicus byla založena v roce 1992 ve statku v Ostré u Lysé nad Labem. Je tvořena historickým Centrem řemesel, zeleninovými a okrasnými zahradami a zemědělskými pozemky. Veškerá produkce je v režimu ekologického zemědělství. Pěstované plodiny buď prodává nebo dále používá jako suroviny při výrobě bio potravin a kosmetiky.

Farma Košík se jako hlavní činnost zabývá chovem romanovských ovci, jejich maso a mléko zpracovává na finální produkty přímo na farmě. Od roku 2009 pěstuje v režimu ekologického zemědělství na 130ha brambory a obiloviny, zeleninu a v sadech ovoce.

Výzkumná stanice Uhříněves patří pod Českou zemědělskou univerzitu. Certifikovaná plocha pro ekologické zemědělství zaujímá 8ha. Pěstuje brambory, obilniny a zeleninu v režimu ekologického zemědělství, pro komerční prodej sladovnický ječmen v bio kvalitě.

4.1.2. Klimatické podmínky



Obr. 2 *Výřez Klimatické oblasti ČR podle Quitta (1971) s rozmístěním snímků*

Jednotlivé snímky byly zařazeny do klimatické oblasti podle členění na Klimatické oblasti ČR podle Quitta (1971).

Klimatické oblasti jsou zařazené do třech hlavních oblastí – teplé, mírně teplé a chladné s dalším dělením na podoblasti. Teplá oblast se dělí na dalších 5 oblastí (T1 nejchladnější nejvlhčí až T5 nejteplejší nejsušší). Mírně teplá oblast se dělí na dalších 11 skupin (MT1 nejchladnější nejvlhčí až MT11 nejteplejší nejsušší). Chladná oblast se dělí na dalších 7 skupin (CH1 nejstudenější až CH7 nejteplejší). V České republice se vyskytují 2 oblasti teplé (T2, T4), 8 oblastí mírně teplých (MT2, MT3, MT4, MT5, MT7, MT9, MT10 a MT11) a 3 oblasti chladné (CH4, CH6 a CH7).

Přehled klimatických oblastí u jednotlivých snímků je v tabulce 2.

Tab. 2 Zařazení snímků do Klimatické oblasti ČR podle Quitta (1971)

okres	snímek	oblast	podtyp
Nymburk	Botanicus	teplá	T2
Nymburk	Košík	teplá	T2
Kutná Hora	Kozojedy	mírně teplá	MT10
Benešov	Vavřinec	mírně teplá	MT10
Praha-vychod	Máslovice	teplá	T2
Praha-vychod	Uhříněves	mírně teplá	MT10
Beroun	Bavoryně	teplá	T2
Beroun	Mořina	teplá	T2
Beroun	Trněný Újezd	teplá	T2

4.1.3. Určení zemědělské výrobní oblasti

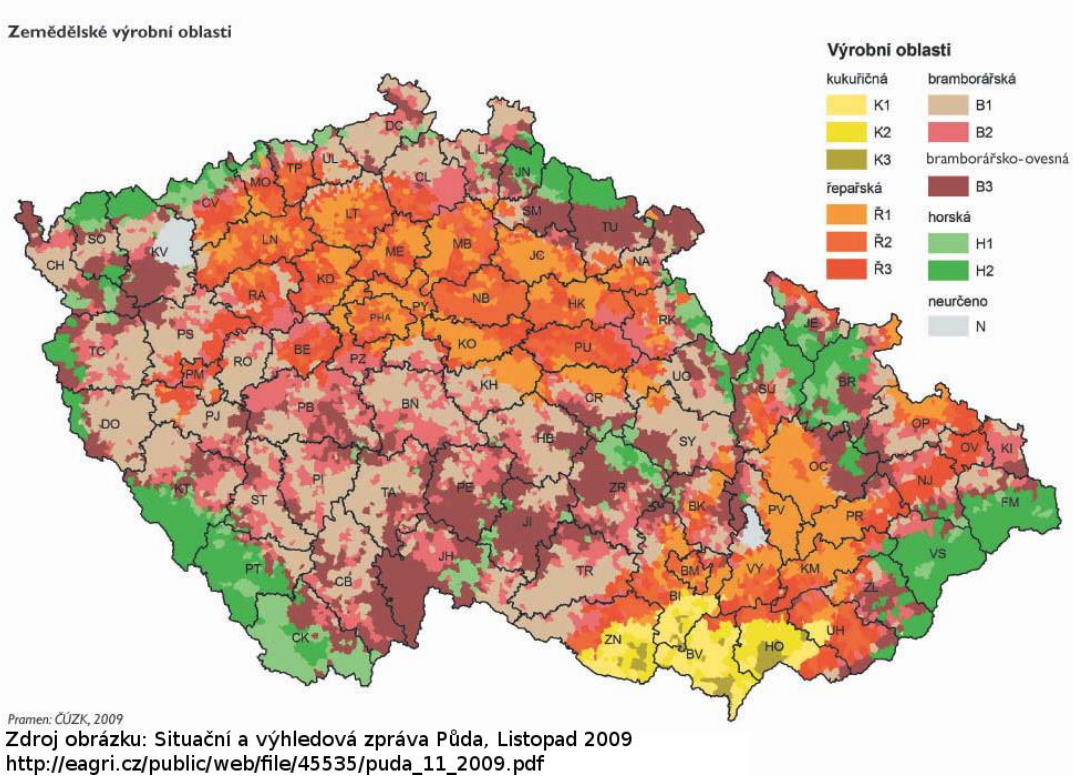
Zemědělské výrobní oblasti představují rozdělení zemědělské půdy v České republice podle půdně-klimatických podmínek a z toho plynoucího převážného zaměření rostlinné produkce.

Nejnovější členění od roku 2003 rozděluje výrobní oblasti na 4 základní skupiny (Budňáková, 2009):

- kukuřičná, typ kukuřično-řepařsko-obilnářský, člení se na podtyp K1, K2 a K3, nachází se v nejteplejších nížinách, je vhodná pro pěstování nejnáročnějších plodin

(kukuřice na zrno, pšenice, teplomilná zelenina a ovoce), Dolnomoravský a Dyjskosvratecký úval,

- řepařská, typ řepařsko-obilnářský, člení se na podtyp Ř1, Ř2 a Ř3, vhodná pro pěstování obilovin a cukrové řepy, Polabí, Hornomoravský úval,
- bramborářská, typ bramborářsko-obilnářský, člení se na podtyp B1, B2 a B3, vhodná pro pěstování brambor, žita, pícniny, plošně nejrozšířenější oblast, pahorkatiny a vrchoviny
- horská, typ pícninářský s rozhodujícícm zeměřením na chov skotu, člení se na podtyp H1 a H2, malý podíl orné půdy, větší podíl luk, pastvin a lesní plochy, většinou oblast hraničních pohoří.



Obr. 3 Zemědělské výrobní oblasti

Mezi hlavní charakteristiky řepařské výrobní oblasti patří:

-nadmořská výška 250-350 m n. m

-průměrná roční teplota 8-9 st.C

-průměrné roční srážky 500-650mm

-hlavní půdní typy jsou černozemní a hnědozemní půdy na spraších a sparšových hlínách, nivní půdy

-zornění bývá větší než 80% s nízkým zastoupením trvalých kultur (cca 9%)

-hlavní plodiny jsou cukrovka, pšenice, sladovnický ječmen, kořenová zelenina, chmel, ranně brambory, mák, řepka

Mezi hlavní charakteristiky bramborářské výrobní oblasti patří:

-nadmořská výška 400-650 m n. m

-průměrná roční teplota 7-8 st.C

-průměrné roční srážky 650-750mm

-hlavní půdní typy jsou kambizemě, hlinitopísčité až písčitohlinité s nižším podílem mělkých a silně skeletovitých půd

-zornění bývá větší než 60%

-hlavní plodiny jsou bra,bory, pšenice, ječmen, žito, oves, tritikále, řepka olejka, mák, len, hrách, jetel luční, kukuřice na siláž

Jednotlivé snímky byly zařazeny do kategorií výrobních oblastí a podoblastí uvedených v tabulce 3.

okres	snímek	oblast	podtyp
Nymburk	Botanicus	řepařská	Ř2
Nymburk	Košík	řepařská	Ř2
Kutná Hora	Kozojedy	bramborářská	B2
Benešov	Vavřinec	bramborářská	B1
Praha-vychod	Máslovice	řepařská	Ř1
Praha-vychod	Uhříněves	řepařská	Ř2
Beroun	Bavoryně	řepařská	Ř3
Beroun	Mořina	řepařská	Ř3
Beroun	Trněný Újezd	řepařská	Ř3

Tab. 3: Zařazení snímků do výrobních oblastí a podoblastí

4.2. Metoda získávání fytocenologických snímků a jejich vyhodnocování

Fytocenologické snímkování druhového spektra plevelů bylo provedeno v době plného rozvoje většiny plevelných druhů, tzn. v červenci roku 2016, červenci a srpnu roku 2017 v porostu jarních a ozimých obilovin a okopanin na ekologicky obhospodařovaných polích (viz bod 6.1. Popis zkoumaných lokalit). Výskyt jednotlivých druhů plevelů byl zaznamenáván pomocí Braun-Blanquetovy stupnice početnosti a pokryvnosti.

Na jednotlivých polích byla označena plocha studované plochy fytocenologického snímku o rozměrech 10x10m v dostatečném odstupu od okraje pole tak, aby byla zkoumána reprezentativní plocha. Uvnitř této plochy byla odhadnutá procentní pokryvnost jednotlivých druhů plevelů pomocí Braun-Blanquetovy stupnice, která byla zapisována do tabulky.

Fytocenologický snímek se zapisoval do tabulky (Tab. 9 v Příloze), kde je uvedeno pořadové číslo snímku, datum pořízení, název farmy, druh plodiny, BBCH plodiny, pokryvnost plodiny v %, nadmořská výška, klimatická oblast, zemědělská výrobní oblast, orientace plochy na světové strany a počet zaznamenaných druhů plevelů s určením početnosti a pokryvnosti.

Metoda získávání fytocenologických snímků

-seznámení se s dostupnými údaji o oblasti (topografické, geologické, pedologické mapy, výrobní oblast, hydrologické a klimatické poměry, atd.)

-seznámení se s terénem, přípravná práce (vytyčení plochy atd)

-vlastní fytocenologické snímkování (pořízení fotodokumentace a zápis zaznamenaných druhů do fytocenologické tabulky za pomoci Braun-Blanquetovy stupnice)

-vyhodnocení získaných dat

Tab. 4 Převody hodnot Braun-Blanquetovy stupnice početnosti a pokryvnosti použité pro výpočty indexů diverzity a pro mnohorozměrné analýzy

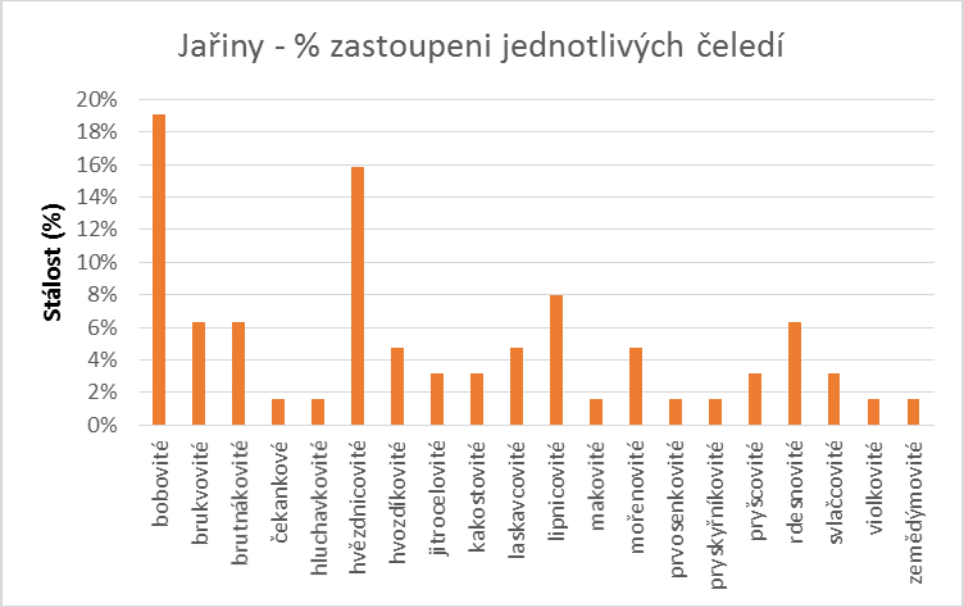
Stupeň	**Převody použité pro** mnohorozměrné analýzy (Van der Maarel, 1979)
r	1
+	2
1	3
2m	4
2a	5
2b	6
3	7
4	8
5	9

Vliv faktorů prostředí na druhové spektrum plevelů byl studován prostřednictvím mnohorozměrné analýzy v programu CANOCO for Windows 4.5 (Ter Braak et Šmilauer, 2002). Stupně Braun-Blanquetovy stupnice byly převedeny na ordinální číselnou škálu 1-9 (van der Maarel, 1979), viz Tab. 4. Nejdříve byla provedena nepřímá detrendovaná korespondenční analýza (DCA - *Detrended Correspondence Analysis*). Byla snižována váha řídce zaznamenaných druhů a na základě délky nejdelšího gradientu byla následně provedena vhodná přímá analýza. Jako vysvětlující proměnná prostředí byla použita plodina (jarní a ozimé obilniny, okopaniny). Statistická významnost byla testována Monte-Carlo permutačním testem (999 permutací). V programu CanoDraw for Windows 4.0 byl následně vytvořen ordinační diagram.

5. Praktická část

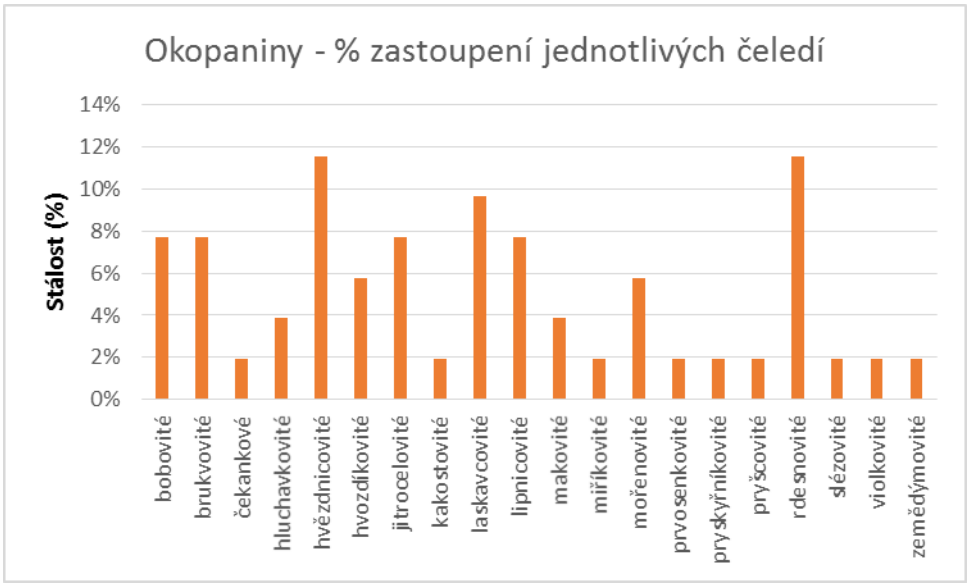
Výsledkem snímkování bylo nalezení celkem 104 druhů plevelných druhů z 25 čeledí. Nejvíce zástupců bylo nalezeno z čeledi hvězdnicovitých (15 druhů), bobovitých (15 druhů), lipnicovitých (12 druhů), laskavcovitých (8 duhů), rdesnovitých (7 druhů), brukvovitých (6 druhů) a jitrocelovitých (5 druhů). Seznam všech zaznamenaných druhů je v Tab. 5.

V jarních obilovinách bylo nalezeno celkem 62 plevelných druhů z 20 čeledí. Nejčastěji zastoupené čeledi byly bobovité (19%) a hvězdnicovité (16%).



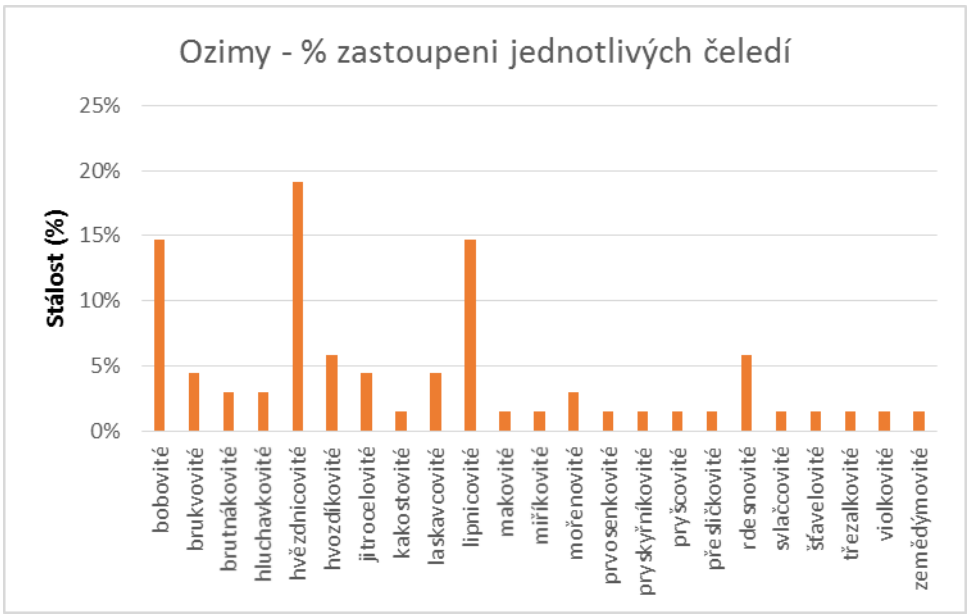
Obr. 4 Procentuální zastoupení jednotlivých čeledí v jarních obilovinách

V okopaninách bylo nalezeno celkem 52 plevelných druhů z 20 čeledí. Nejčastěji zastoupené čeledi byly hvězdnicovité (12%) a bobovité (12%).



Obr. 5 Procentuální zastoupení jednotlivých čeledí v okopaninách

V ozimých obilninách bylo nalezeno celkem 67 plevelných druhů z 23 čeledí. Nejčastěji zastoupené čeledi byly hvězdnicovité (19%), bobovité (15%) a lipnicovité (15%).



Obr. 6 Procentuální zastoupení jednotlivých čeledí v ozimých obilninách

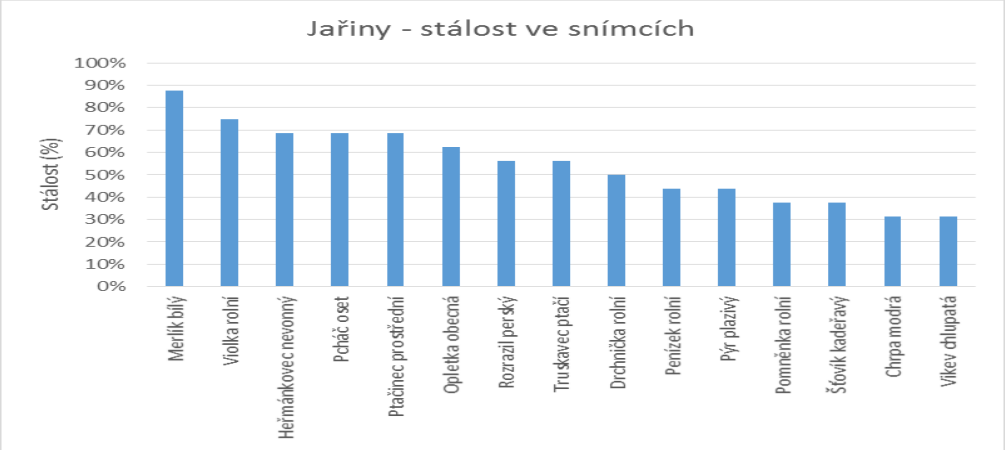
Tab. 5 Seznam nalezených čeledí a plevelných druhů

latinský název	**český název**	***čeleď latinsky***	**čeleď česky**
Stellaria media	Ptačinec prostřední	*Caryophyllaceae*	hvozdíkovité
Setaria pumila	Bér sivý	*Poaceae*	lipnicovité
Mercurialis annua	Bažanka roční	*Euphorbiaceae*	pryšcovité
Carduus acanthoides	Bodlák obecný	*Asteraceae*	hvězdnicovité
Phleum pratense	Bojínek luční	*Poaceae*	lipnicovité
Stachys palustris	Čistec bahenní	*Lamiaceae*	hluchavkovité
Anagallis arvensis	Drchnička rolní	*Primulaceae*	prvosenkovité
Consolida regalis	Ostrožka stračka	*Ranunculaceae*	pryskyřníkovité
Viola arvensis	Violka rolní	*Violaceae*	violkovité
Trifolium repens	Jetel plazivý	*Fabaceae*	bobovité
Trifolium pratense	Jetel luční	*Fabaceae*	bobovité
Trifolium hybridum	Jetel zvrhlý	*Fabaceae*	bobovité
Echinochloa crus-galli	Ježatka kuří noha	*Fabaceae*	bobovité
Plantago lanceolata	Jitrocel kopinatý	*Plantaginaceae*	jitrocelovité
Plantago major	Jitrocel větší	*Plantaginaceae*	jitrocelovité
Tripleurospermum maritimum	Heřmánkovec nevonný	*Asteraceae*	hvězdnicovité
Chaenorhinum minus	Hledíček menší	*Plantaginaceae*	jitrocelovité
Lamium purpureum	Hluchavka nachová	*Lamiaceae*	hluchavkovité
Sinapis arvensis	Hořčice polní	*Brassicaceae*	brukvovité
Centaurea cyanus	Chrpa polní	*Asteraceae*	hvězdnicovité
Apera spica-venti	Chundelka metlice	*Poaceae*	lipnicovité
Fumaria officinalis	Zemědým lékařský	*Fumariaceae*	zemědýmovité
Veronica hederifolia	Rozrazil břečťanolistý	*Plantaginaceae*	jitrocelovité
Veronica persica	Rozrazil perský	*Plantaginaceae*	jitrocelovité
Convolvulus arvensis	Svlačec rolní	*Convolvulaceae*	svlačcovité
Geranium pusillum	Kakost maličký	*Geraniaceae*	kakostovité
Geranium pyrenaicum	Kakost pyrenejský	*Geraniaceae*	kakostovité
Buglossoides arvensis	Kamejka rolní	*Boraginaceae*	brutnákovité
Lapsana communis	Kapustka obecná	*Asteraceae*	hvězdnicovité
Capsella bursa-pastoris	Kokoška pastuší tobolka	*Brassicaceae*	brukvovité
Galeopsis tetrahit	Konopice polní (bílá)	*Lamiaceae*	hluchavkovité
Galeopsis ladanum	Konopice rolní (růžová)	*Lamiaceae*	hluchavkovité
Amaranthus retroflexus	Laskavec ohnutý	*Amaranthaceae*	laskavcovité
Amaranthus powellii	Laskavec zelenoklasý Powellův	*Amaranthaceae*	laskavcovité
Atriplex patula	Lebeda rozkladitá	*Amaranthaceae*	laskavcovité
Poa pratensis	Lipnice luční	*Poaceae*	lipnicovité
Poa annua	Lipnice roční	*Poaceae*	lipnicovité
Lactuca serriola	Locika kompasová	*Asteraceae*	hvězdnicovité
Chenopodium album	Merlík bílý	*Amaranthaceae*	laskavcovité
Chenopodium rubrum	Merlík červený	*Amaranthaceae*	laskavcovité
Chenopodium polyspermum	Merlík mnohosemenný	*Amaranthaceae*	laskavcovité
Chenopodium pedunculare	Merlík stopečkatý	*Amaranthaceae*	laskavcovité
Chenopodium strictum	Merlík tuhý	*Amaranthaceae*	laskavcovité
Deschampsia cespitosa	Metlice trsnatá	*Poaceae*	lipnicovité
Trifolium arvense	Jetel rolní	*Fabaceae*	bobovité
Thlaspi arvense	Penízek rolní	*Brassicaceae*	brukvovité
Avena fatua	Oves hluchý	*Poaceae*	lipnicovité
Taraxacum officinale	Smetanka lékařská	*Cichoriaceae*	čekankovité
Sherardia arvensis	Bračka rolní	*Rubiaceae*	mořenovité
Silene noctiflora	Silenka noční	*Caryophyllaceae*	hvozdíkovité
Silene latifolia subsp. alba	Silenka širokolistá bílá	*Caryophyllaceae*	hvozdíkovité
Myosotis Palustris	Pomněnka bahenní	*Boraginaceae*	brutnákovité
Myosotis arvensis	Pomněnka rolní	*Boraginaceae*	brutnákovité
Lycopsis arvensis	Prlina rolní	*Boraginaceae*	brutnákovité
Euphorbia helioscopia	Pryšec kolovratec	*Euphorbiaceae*	pryšcovité
Euphorbia exigua	Pryšec drobný	*Euphorbiaceae*	pryšcovité

Neslia paniculata	Řepinka latnatá	*Brassicaceae*	brukvovité
Lolium perenne	Jílek vytrvalý	*Poaceae*	lipnicovité
Galium aparine	Svízel přítula	*Rubiaceae*	mořenovité
Cirsium arvense	Pcháč oset	*Asteraceae*	hvězdnicovité
Fallopia convolvulvus	Opletka obecná	*Polygonaceae*	rdesnovité
Calystegia sepium	Opletník plotní	*Convolvulaceae*	svlačcovité
Artemisia vulgaris	Pelyněk černobýl	*Asteraceae*	hvězdnicovité
Galinsoga parviflora	Peťour maloúborný	*Asteraceae*	hvězdnicovité
Gnaphalium uliginosum	Protěž bažinná	*Asteraceae*	hvězdnicovité
Equisetum arvense	Přeslička rolní	*Equisetaceae*	přesličkovité
Erodium cicutarium	Pumpava rozpukova	*Geraniaceae*	kakostovité
Agropyron repens	Pýr plazivý	*Poaceae*	lipnicovité
Persicaria lapathifolia	Rdesno blešník	*Polygonaceae*	rdesnovité
Persicaria lapathifolia ssp. brittingeri	Rdesno blešník skvrnité	*Polygonaceae*	rdesnovité
Anthemis arvensis	Rmen rolní	*Asteraceae*	hvězdnicovité
Digitaria sanguinalis	Rosička krvavá	*Poaceae*	lipnicovité
Rorippa palustris	Rukev bažinna	*Brassicaceae*	brukvovité
Achillea millefolium	Řebříček obecný	*Asteraceae*	hvězdnicovité
Raphanus raphanistrum	Ředkev ohnice	*Brassicaceae*	brukvovité
Malva neglecta	Sléz přehlížený	*Malvaceae*	slézovité
Dactylis glomerata	Srha laločnatá	*Poaceae*	lipnicovité
Galium palustre	Svízel bahenní	*Rubiaceae*	mořenovité
Galium spurium	Svízel pochybný	*Rubiaceae*	mořenovité
Crepis taraxacifolia	Škarda pampeliškolistá	*Asteraceae*	hvězdnicovité
Lotus corniculatus	Štírovník růžkatý	*Fabaceae*	bobovité
Pisum sativum var. arvense	Hrách setý peluška	*Fabaceae*	bobovité
Papaver dubium	Mák pochybný	*Papaveraceae*	makovité
Papaver rhoeas	Mák vlčí	*Papaveraceae*	makovité
Sonchus asper	Mléč drsný	*Asteraceae*	hvězdnicovité
Sonchus arvensis	Mléč rolní	*Asteraceae*	hvězdnicovité
Sonchus oleraceus	Mléč zelinný	*Asteraceae*	hvězdnicovité
Triticale	Tritikále - výdrol z předchozí plodiny	*Poaceae*	lipnicovité
Vicia tetrasperma	Vikev čtyřsemenná	*Fabaceae*	bobovité
Vicia villosa	Vikev huňatá	*Fabaceae*	bobovité
Vicia hirsuta	Vikev chlupatá	*Fabaceae*	bobovité
Vicia sepium	Vikev plotní	*Fabaceae*	bobovité
Vicia angustifolia	Vikev úzkolistá	*Fabaceae*	bobovité
Lathyrus tuberosus	Hrachor hlíznatý	*Fabaceae*	bobovité
Aethusa cynapium	Tetlucha kozí pysk	*Apiaceae*	miříkovité
Medicago lupulina	Tolice dětelová	*Fabaceae*	bobovité
Medicago sativa	Tolice setá (vojtěška)	*Fabaceae*	bobovité
Polygonum aviculare	Truskavec ptačí	*Polygonaceae*	rdesnovité
Hypericum perforatum	Třezalka tečkovaná	*Hypericaceae*	třezalkovité
Conyza canadensis	Turanka kanadská	*Asteraceae*	hvězdnicovité
Oxalis acetosella	Šťavel kyselý	*Oxalidaceae*	šťavelovité
Rumex crispus	Šťovík kadeřavý	*Polygonaceae*	rdesnovité
Rumex acetosa	Šťovík kyselý	*Polygonaceae*	rdesnovité
Rumex obtusifolius	Šťovík tupolistý	*Polygonaceae*	rdesnovité

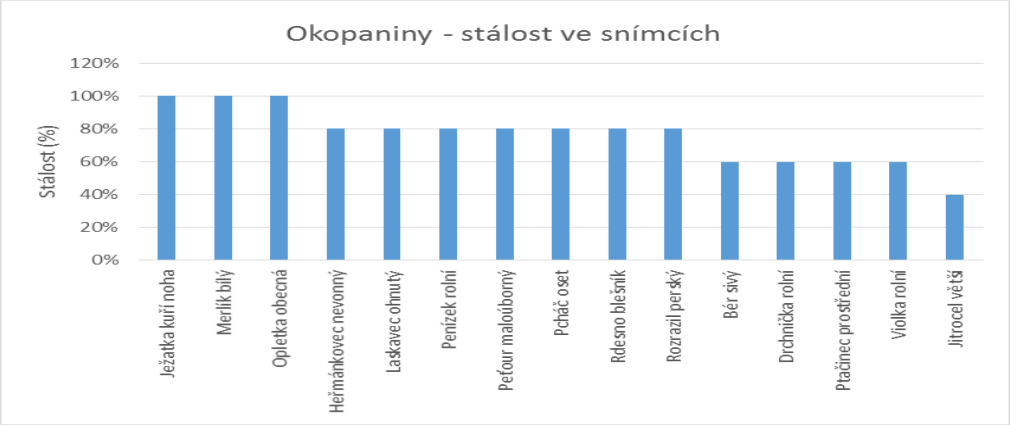
Stálost v plodinách

V jařinách byl nejčastěji se vyskytujícím plevelným druhem pozdně jarní merlík bílý. Jeho vysoká stálost odpovídá jeho obecně plošnému rozšíření v jarních obilninách. Dalšími druhy s vysokou stálostí vyšla violka rolní, heřmánkovec nevonný a ptačinec prostřední. Rovněž u heřmánkovce nevonného je stálost ovlivněna jeho značnou konkurenční schopností. Z vytrvalých plevelných druhů má nejvyšší stálost pcháč oset a pýr plazivý. Prvních 15 druhů plevelů s nejvyšší stálostí je uvedeno na Obr. 7.



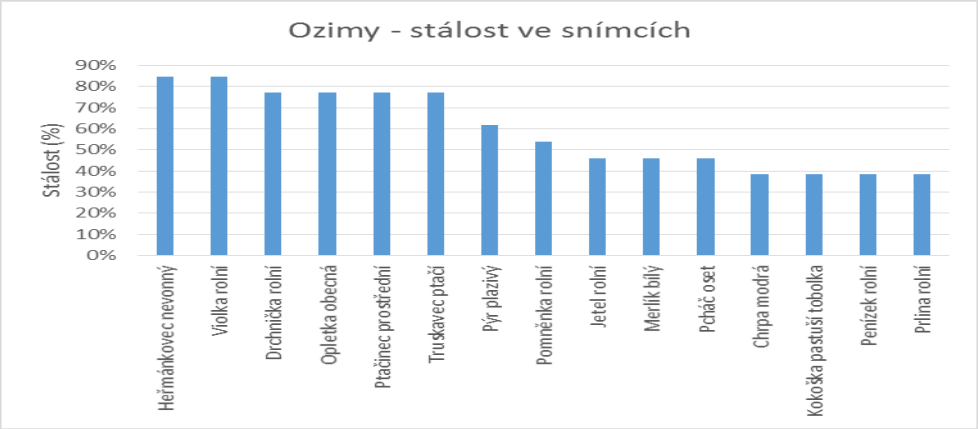
Obr. 7 Procentuální zastoupení jednotlivých plevelných druhů v jarních obilninách

V okopaninách byl nejčastěji se vyskytujícím plevelným druhem pozdně jarní ježatka kuří noha. Dalšími druhy s vysokou stálostí vyšly další jarní druhy a to merlík bílý, opletka obecná nebo laskavec ohnutý. Zástupci ozimých plevelů s nejvyšší stálostí jsou heřmánkovec nevonný a penízek rolní. Z vytrvalých plevelných druhů má nejvyšší stálost pcháč oset a pýr plazivý. Prvních 15 druhů plevelů s nejvyšší stálostí je uvedeno na Obr. 8.



Obr. 8 Procentuální zastoupení jednotlivých plevelných druhů v okopaninách

V ozimých obilninách byl nejčastěji se vyskytujícím plevelným druhem ozimý heřmánkovec nevonný. Dalšími druhy s vysokou stálostí vyšly další ozimé druhy a to violka rolní nebo ptačinec prostřední. Zástupci jarních plevelů s nejvyšší stálostí jsou drchnička rolní a opletka obecná. Z vytrvalých plevelných druhů má nejvyšší stálost pýr plazivý a pcháč oset. Prvních 15 druhů plevelů s nejvyšší stálostí je uvedeno na Obr. 9.



Obr. 9 Procentuální zastoupení jednotlivých plevelných druhů v ozimých obilninách

Z uvedené analýzy vyplývá, že plevelnými druhem s nejvyšší stálostí ve snímcích jsou u jarních obilovin merlík bílý, u okopanin ježatka kuří noha a u ozimých obilovin heřmánkovec nevonný.

DCA analýza

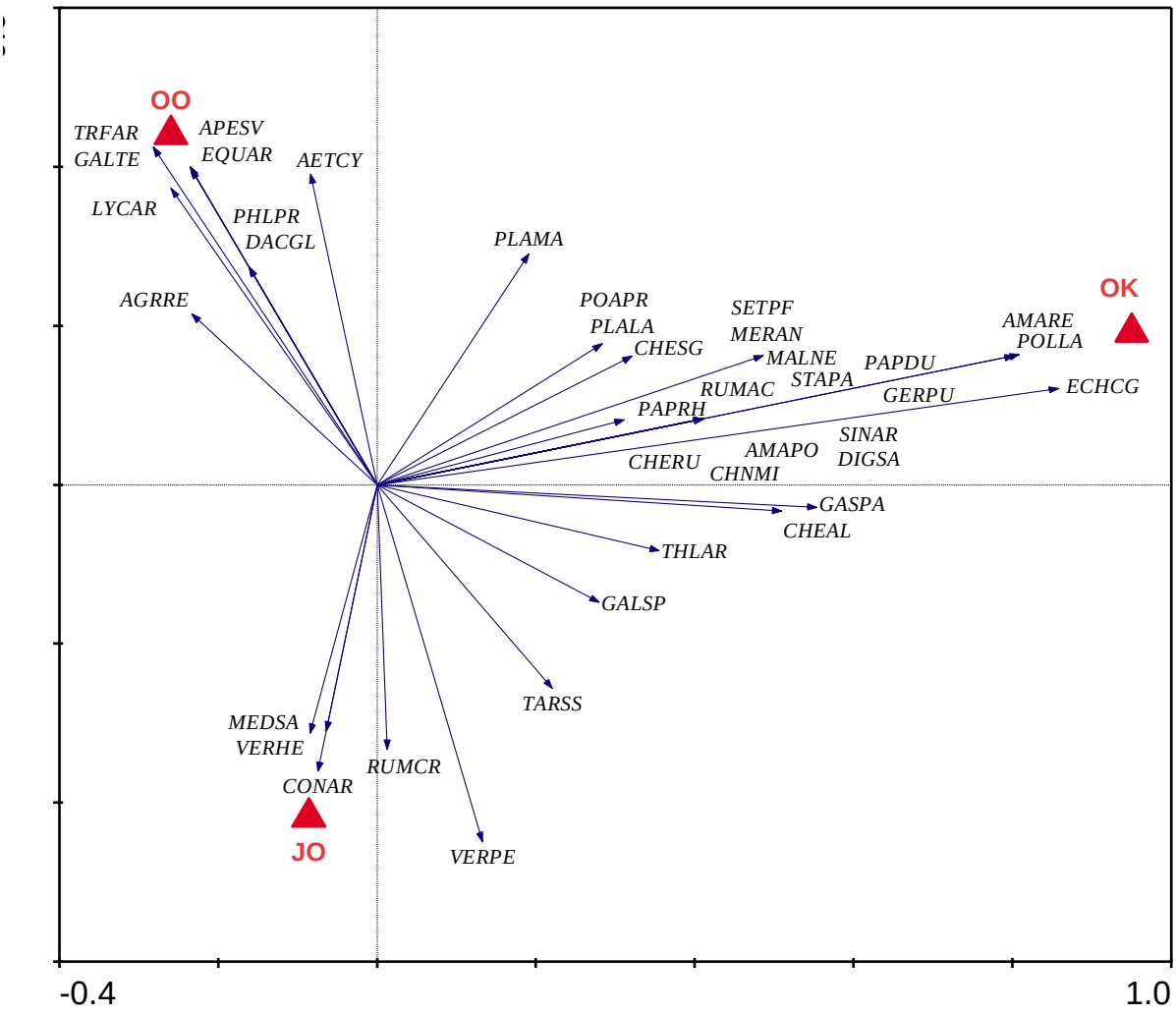
Při analýze DCA byla zjištěna délka nejdelšího gradientu 2,538, proto byla následně jako přímá analýza zvolena redundační analýza (RDA - *Canonical Correspondence Analysis*), které patří mezi unimodální metody. Bylo použito projekční škálování zaměřené na vzdálenosti mezi druhy. Rozdíly v druhovém složení plevelových společenstvech v různých plodinách v centrech i na okrajích porostů byly shledány jako statisticky významné (viz Tab. 6).

Tab. 6: Vliv plodiny na druhové složení plevelového společenstva

	Vliv plodiny
DCA - délka gradientu	2,538
Přímá analýza	RDA
F-ratio	2,348
P-value	**0,001**
% vysvětlené variability	13,2

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

Vliv plodiny vysvětlil 13,2 % variability v datech v centrech porostů.



Obr. 10: Ordinační diagram RDA zobrazující vliv plodiny na plevelné spektrum.

Vysvětlivky zkratek použitých v ordinačním diagramu:
***Plodiny:** OO – ozimé obilniny, OK – okopaniny, JO- jarní obilniny*
***Plevele:** viz tabulka EPPO kodu (Tab. 8 v Příloze)*

Podle vysledků Ordinačního diagramu RDA (obr. 10) je vidět vyšší zastoupení ozimých druhů plevelů v ozimých obilninách jako jsou chundelka metlice (APESV), tetlucha kozí pysk (AETCY), prlina rolní (LYCAR). Dále je hojně zastoupeny víceleté druhy plevelů jako jsou jetel rolní (TREAR), bojínek luční (PHLPR) nebo srha laločnatá (DACGL).

Podle zastoupení ve snímcích jsou nejčetnější ozimé druhy violka rolní, heřmánkovec nevonný a ptačinec prostřední. Podle četnosti na jednotlivých snímcích jsou nejvíce zastoupeny heřmánkovec nevonný, pýr plazivý, opletka obecná, truskavec ptačí, chrpa modrá, chundelka metlice a pomněnka rolní.

V jarních obilninách byl podle snímků nejvice zastoupený merlík bílý (CHEAL). Vyskytují se zde ale převážně ozimé nebo víceleté druhy plevelů, např. violka rolní (VIOAR), ptačinec prostřední (STEME), heřmánkovec nevonný (MATMA) nebo penízek rolní (THLAR). Z víceletých je zde nejvíce zastoupen pcháč oset (CIRAR), pýr plazivý (AGRRE) a šťovík kadeřavý (RUMCR). Může to být způsobené nesprávně provedenou předseťovou přípravou nebo příliš mělkou orbou. Také se v jarních obilovinách vyskytuje efemerfní rozrazil břečťanolistý, který klíčí od podzimu přes zimu až do jara.

Okopaniny jsou nejbohatěji zastoupeným druhem plodiny co do četnosti výskytu plevelů na jednotlivých snímcích. Nejvíce zastoupenými druhy jsou pozdně jarní laskavec ohnutý (AMARE), rdesno blešník (POLLA), ježatka kuří noha (ECHCG), laskavec zelenoklasý Powellův (AMAPO), peťour maloúborný (GASPA), bažanka roční (MERAN) nebo merlíky (CHESS), nejvíce byl zatoupený merlík bílý. Vyskytly se i druhy ozimé jako jsou mák pochybný (PAPDU) nebo kakost maličký (GERPU). Četnost výskytu právě v porostu okopanin může být způspobená podstatou pěstování, tzn. dostatečným životním prostorem pro vývoj a růst plevelů.

Byly nalezeny celkem 4 druhy ohrožených plevelů zařazených do Červeného seznamu ohrožených druhů rostlin České republiky do kategorie C4 – vzácnější taxon vyžadující další pozornost (němě ohrožené) a to konopice rolní (*Galeopsis ladanum),* silenka noční (*Silene noctiflora),* pryšec drobný (*Euphorbia exigua*), svízel pochybný (*Galium spurium*).
Konopice byla nalezená pouze v ozimech v lokalitě Vavřinec u Benešova, silenka noční v okopaninách v lokalitě Kozojedy u Ratají nad Sazavou, v jařinách v lokalitě Vavřinec u Benešova a Košík u Nymburku a v ozimech v lokalitě Bavoryně u Berouna, Vavřinec u Benešova a Trněný Újezd u Berouna, pryšec drobný byl nalezený pouze v jařině v lokalitě Mořina u Berouna, svízel pochybný byl nalezený v jařině v lokalitě Bavoryně u Berouna, Vavřinec u Benešova a okopaninách v lokalitě Uhříněves a v lokalitě Košík u Nymburku.

6. Diskuse

Z vyhodnocení fytocenologických snímků vyplynulo, že největší množství plevelů co do četnosti jedinců a stálosti ve snímcích se vyskytovalo v okopaninách. Nejrozšířenějším druhem zde byl laskavec ohnutý, merlík bílý, rdesno blešník, ježatka kuří noha, laskavec zelenoklasý Powellův, peťour maloúborný, bažanka roční. Podle Kolářové a kol. (2011) je merlík bílý druh s nejvyšší stálostí v okopaninách.

Také Hyvonen (2003) uvádí, že merlík bílý je zřetelně nejrozšířenějším plevelným druhem v plevelných společenstvech ekologických polí.

Druhou nejvíce zaplevelenou plodinou byly jarní obilniny, ve kterých se vyskytoval nejvíce pozdně jarní merlík bílý, který je typickým pro jarní obiloviny. Řadí se mezi typické plevele širokořádkových plodin, ale dobře prosperuje také v jarních plodinách.

Podle Rydberga (2000) byly v jarních obilninách zaznamenány jako druhy s nejvyšší stálostí merlík bílý, ptačinec prostřední, konopice (*Galeopsis spp.*). Podobný výsledek zaznamenal Salomen (2001), který uvádí jako druhy s největší stálostí merlík bílý, ptačinec prostřední, konopice (*Galeopsis spp.*) a violku rolní.

Jarní obilniny vytvářejí obdobnou situaci pro výskyt druhového spektra jednoletých plevelů, jako mají ozimé obilniny. Vzhledem k ročnímu období chybí ale rozvíjení plevelů na podzim a proto je celkové zaplevelení druhově i početně chudší než je tomu v ozimých obilovinách (Dvořák, Smutný, 2003).

Výsledky snímkování potvrzují výše uvedené zjištění autorů, že merlík bílý patří mezi dominantní plevelný druh v jarních plodinách a okopaninách a bezkonkurenčně zaujímal přední místa ve stálosti mezi nalezenými druhy.

V ozimých obilnininách. byl nejvíce zastoupený heřmánkovec nevonný, chundelka metlice, tetlucha kozí pysk, prlina rolní, violka rolní, pýr plazivý, ptačinec prostřední, bojínek luční nebo jetel rolní. Podle Dvořáka a Smutného (2003) zapleveluje chundelka metlice nejčastěji práve ozimé obilniny.

Ozimé obilniny mají dlouhou vegetační dobu a umožňují rozvoj mnoha druhů ozimých i časně jarních plevelů. Přízemní plevelné patro tvoří nízké druhy plevelů, např. ptačinec žabinec, prostřední patro tvoří středně vysoké plevelné druhy, např. hořčice polní a nejvyšší patro nad obilnými klasy tvoří druhy náročné na světlo, např. chundelka metlice (Dvořák, Smutný, 2003).

V jarních a ozimých obilninách byla ve snímcích nalezena také chrpa modrá, u které Jursík (2011) uvádí, že je typickým plevelným druhem v ekologickém zemědělství a v běžném konvenčním zemědělství je považovaná za ohroženou či dokonce vzácnou.

V ekologickém zemědělství působí největší problémy zejména vytrvalé plevele jako je pýr plazivý, pcháč oset, oves hluchý nebo chundelka metlice (Konvalina, 2007). Pcháč oset je častým plevelem v obilninách a díky rozsáhlému kořenovému systému vyžaduje opakovanou regulaci (Kohout, 1997).

Všechny uvedené druhy vytrvalých plevelů se vyskytují také mezi nalezenými druhy ve snímcích bez ohledu na druh plodiny, zaznamenány byly jak jarních a ozimých obilninách tak okopaninách. Nejvyšší výskyt byl v ozimých obilninách.

Z analýzy vyplývá, že nejčastějším plevelem pro jarní obiloviny a okopaniny je merlík bílý, pro ozimé obilniny heřmánkovec nevonný.

7. Závěr

Během fytocenologického snímkování plevelné vegetace bylo nalezeno celkem 25 čeledí a 105 plevelných druhů.

V jarních obilovinách bylo nalezeno 63 plevelných druhů, nejčastěji se vyskytoval melík bílý, violka rolní, heřmánkovec nevonný, pcháč oset či opletka obecná.

V okopaninách bylo nalezeno 52 plevelných druhů, nejčastěji se vyskytovala ježatka kuří noha, merlík bílý, laskavec ohnutý, opletka obecná a heřmánkovec nevonný.

V ozimých obilninách bylo nalezeno 68 plevelných druhů, nejčastěji se vyskytoval heřmánkove nevonny, violka rolní a chundelka metlice.

Kladně lze hodnotit také nalezení 4 druhů ohrožených plevelů zařazených do Červeného seznamu ohrožených druhů rostlin České republiky do kategorie C4 – vzácnější taxon vyžadující další pozornost (méně ohrožené) a to konopice rolní, silenka noční, pryšec drobný a svízel pochybný.

Pro ekologické zemědělství je typická druhová pestrost doprovodných plevelných rostlin, která působí pozitivně na zachování a rozvoj biodiverzity a udržení stability agroekosystémů.

Literatura

Barberi, P. 2002. Weed management in organic agriculture: are we addressing the right issues? Weed Research. 42. 177–193.

Bengtsson, J., Ahnström, J., Weibull, A. C. 2005. The effects of organic agriculture on biodiversity and abundance: a meta-analysis. Journal of Applied Ecology. 42. 261–269.

Braun-Blanquet, J., 1964, Pflanzensozilogie, 3.aufl., Wien - New York, 865s.

Budňáková, M a kol., 2009, SITUAČNÍ A VÝHLEDOVÁ ZPRÁVA PŮDA, Ministerstvo zemědělství, Praha, 91s., ISBN 80-7084-800-5

Dvořák, J., Smutný, V., 2003, Herbologie - Integrovaná ochrana proti polním plevelům. Vyd. 1. V Brně: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 186 s. ISBN 80-7157-732-4

Gabriel, D., Tscharntke, T. 2007. Insect pollinated plants benefit from organic farming. Agriculture, Ecosystems and Environment. 118. 43–48

Hrabalová, A., Leibl, M., 2011. Ročenka ekologického zemědělství 2010, Vydal: ÚKZÚZ Brno ve spolupráci s ÚZEI, Ministerstvem zemědělství ČR, Bioinstitutem a Českou technologickou platformou pro ekologické zemědělství.ISBN 978-80-7401-053-8

Hron, F., 1953, Polní plevele a jejich hubení, Státní pedagogické nakladatelství, Praha, 88s.

Chauhan, Singh, Mahajan, 2012, Ecology and management of weeds under conservation agriculture: A review, Crop Protection 38, s.57-65

Chytrý, M. (ed.), 2009. Vegetace České republiky 2. Ruderální, plevelová, skalní a suťová vegetace. Vyd. 1. Praha: Academia, 520 s.

Jursík, M., Holec, J., Hamouz, P., Soukup, J., 2011. Plevele - biologie a regulace. Kurent s.r.o. Ceské Budejovice. 232 s. ISBN 798-80-87111-27-7

Kalinová, J., Ochrana rostlin, (online) (citace 12.9.2015)
http//rl.zf.jcu.cz/docs/ruzne/ruz-RLEZ-4-a8a609af2f.pdf

Katalog z výstavy Nejvzácnější rostliny České republiky, Přírodovědná společnost, Český Brod 2013, 2. pozměněné vydání.ISBN 978-80-260-3906-8

Kohout, V., 1997, Možnost šíření plevelů a zaplevelujících plodin osivem, Odborná konference, ČZU Praha, Katedra obecné produkce rostlinné a agrometeorologie

Kohout, V. 1997, Plevele polí a zahrad. Agrospoj, Praha, 235s.

Kohout, V., Škoda, V., 1993, Regulace rozšíření polních plevelů nemechanickými způsoby, Praha, 37 s. ISBN 0231-9470

Kolářová, M. – Tyšer, L. – Soukup, J. Spektrum plevelů v okopaninách v režimu ekologického hospodaření. Úroda, 2011, roč. 59, č. 10, s. 48-50. ISSN: 0139-6013

Konvalina, P., 2007, Pěstování rostlin v ekologickém zemědělství. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, České Budějovice, 1.vydání, 118 s., ISBN 978-80-7394-031-1

Krejčíř, J., 1993, Obecná produkce rostlinná, Vysoká škola zemědělská v Brně, Brno, 218 s., ISBN 80-7157-069-9

Martinková, Z., Soukup, J.,Hamouz, P., Honěk, A., Holec, J., Koprdová, S., Nečasová, M., Saska, P., Tyšer, L., 2008, Biodiverzita plevelových společenstev, její význam a udržitelné využívání: metodika byla vytvořena za podpory programu NAZV 1R55010 a 002700604 Mze ČR, Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i. Praha-Ruzyně, ČZU Praha, FAPPZ, 44s.

Mertens, S.K., 2002, On Weed Competition and Populations Dynamics, considerations for crop rotations and organic farming, Wageningen University, s.136, ISBN 9058087239

Mikulka, J. a kol., 1999: Plevelné rostliny polí, luk a zahrad. Farmář, Praha, 160 s.

Mikulka, J., 1999. Plevelné rostliny polí, luk a zahrad, 1.vydání, Praha: Farmář-Zemědělské listy, 160s.

Mikulka, J., Kneifelová, M. a kol., 2005, Plevelné rostliny, 2.vydání, Praha, Profi Press, 148s., ISBN 80-86746-02-9

Mikulka, J., Štrobach, J., 2008. Metody regulace vytrvalých plevelů na zemědělské půdě šetrné k životnímu prostředí: metodika byla vytvořena za podpůrného programu Mze. 9.F.g. Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i. Praha-Ruzyně, 44s.

Moravec, J., 1994. Fytocenologie. Praha: Academia, 403s., ISBN 80-200-0457-2

Procházka, F. [ed.], 2001: Černý a červený seznam cévnatých rostlin České republiky (stav v roce 2000). – Příroda, Praha, 18: 1–166

Quitt, E., 1971, Klimatické oblasti Československa, Climatic regions of Czechoslovakia, Brno, Geografický ústav ČSAV, Studia Geographica

Rydberg, N.T., Milberg, P., 2000, A Survey of Weeds in Organic Farming in Sweden, Biological Agriculture and horticulture, 18, 175-185

Salonen, J., Hyvonen, T., Heikki, J., 2001, Weed flora in organically grown spring cereals in Finland, Agricultural and Food Science in Finland, 10, 231-242

Šarapatka, B., Urban, J., a kol. Ekologické zemědělství v praxi. 1. vyd. Šumperk: Svaz PRO-BIO, 2006, 502 s. Isbn 978-80-903583-0-0

Škoda, V. a kol (1998): Obecná produkce rostlinná. Skriptum ČZU. PowerPrint. Praha. 190 s. ISBN: 80-213-0450-2

Turner, R. J., Davies, G., Moore, H., Grundy, A. C., Mead, A. 2007. Organic weed management: A review of the current UK farmer perspective. Crop Protection. 26. 377–382

Tyšer, L. – Kolářová, M. Spektrum plevelů v ozimých obilninách v režimu ekologického hospodaření. *Obilnářské listy*, 2013, roč. 21, č. 3-4, s. 59-61. ISSN: 1212-138X.

Tyšer, L. – Kolářová, M. Spektrum plevelů ozimých obilnin na vybraných plochách ČR. *Úroda,* 2009, roč. 57, č. 7, s. 14 - 16. ISSN: 0139-6013

Urban, J., Šarapatka, B. Ekologické zemědělství: učebnice pro školy i praxi I.díl. 1. vyd. Praha: MŽP, 2003. 280 s.. ISBN 80-7212-274-6

Václavík, T., 2006, Ekologické zemědělství a biodiverzita. Ministerstvo zemědělství ČR, Praha, 20s., ISBN 80-7084-485-X

van Der Maarel, E., 1979, Transformation of cover-abundance values in fytosociology and its effect on community similarity, Vegetation, 39.97-114

van Elsen, T., 2000, Species diversity as a task for organic agriculture in Europe, Agriculture, Ecosystems and Environment, 77. 101–109

Winkler, J., 2013. Plevele v ekologickém zemědělství, In: Zemědělec 37/2013, Vydavatelství Profi Press s.r.o., 56s., str.34

Zákon č. 242/2000 Sb. ze dne 29. 6. 2000 o ekologickém zemědělství

Ter Braak, C., J., F.: CANOCO – A FORTRAN program for canonical community ordination by [partial] [detrended] [canonical] correspondence analysis (version 4.0.). Report LWA-88-02 Agricultural Mathematics Group. Wageningen, 1998

Příloha

Vliv klimatické oblasti na stálost výskytu plevelných druhů v plodinách

Stálost výskytu plevelného druhu v jarních obilninách (Obr. 11) 46

Stálost výskytu plevelného druhu v okopaninách (Obr. 12).....46

Stálost výskytu plevelného druhu v ozimých obilninách (Obr. 13).....47

EPPO kody (Tab. 8).....48

Seznam snímků (Tab. 9).....50

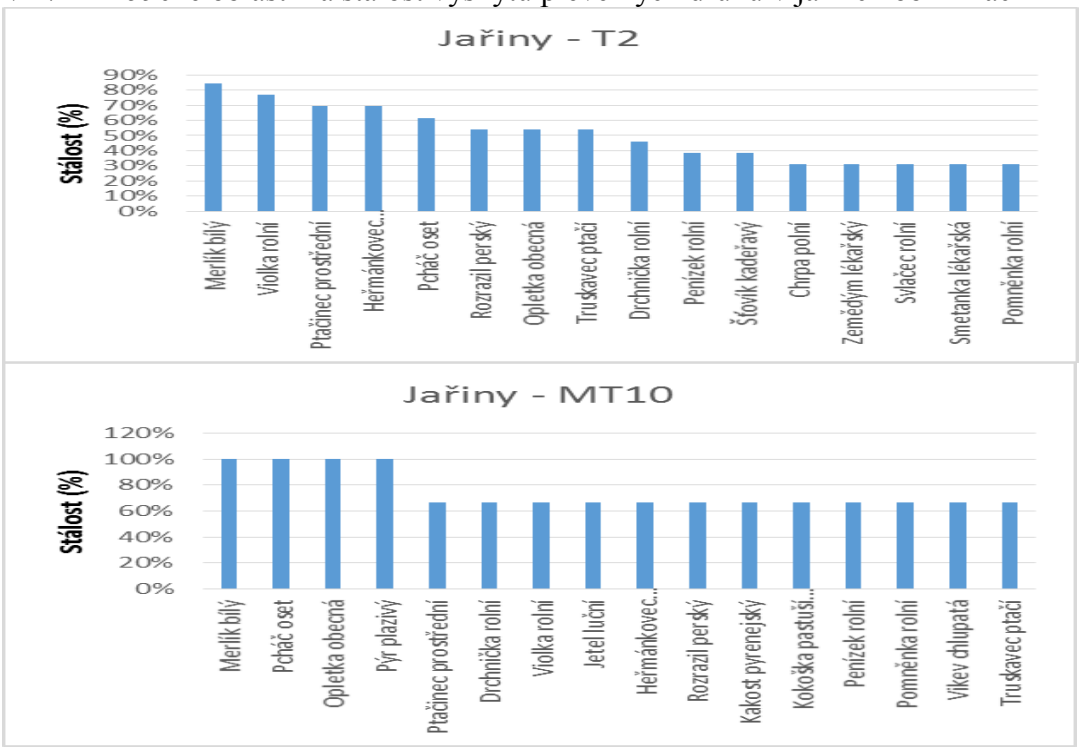
Snímek č.5, Bavoryně jarní obilnina, chrpa modrá (Obr. 14).....54

Snímek č.17, Máslovice, okopaniny (Obr. 15).....54

Snímek č.16, Bavoryně, ozimá obilnina (Obr. 16).....55

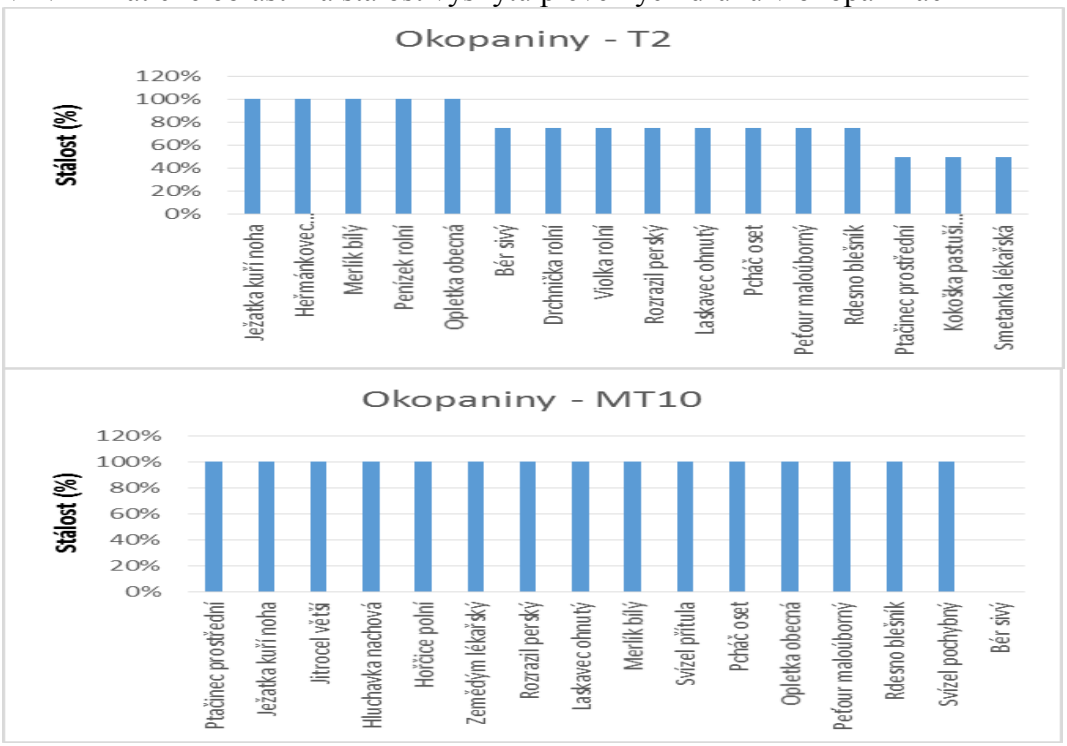
Snímek č.27, Vavřinec, jarní obilnina (Obr. 17).....55

Vliv klimatické oblasti na stálost výskytu plevelných druhů v jarních obilninách



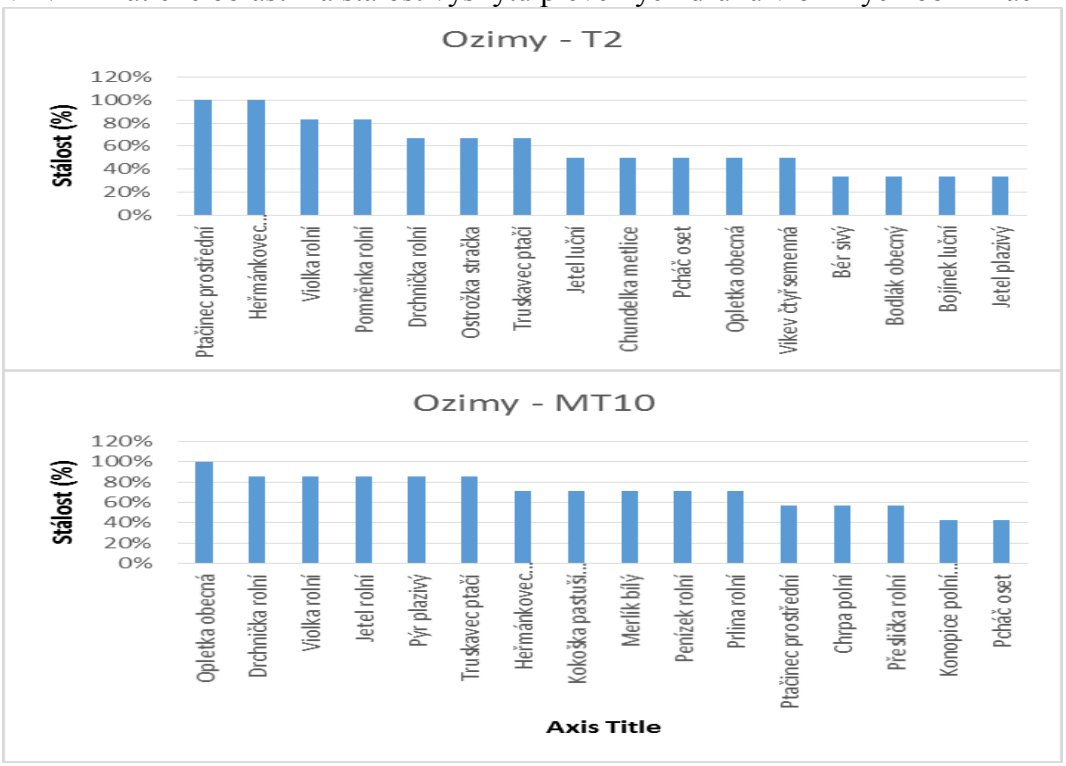
Obr. 11 Stálost výskytu plevelného druhu v jarních obilninách

Vliv klimatické oblasti na stálost výskytu plevelných druhů v okopaninách



Obr. 12 Stálost výskytu plevelného druhu v okopaninách

Vliv klimatické oblasti na stálost výskytu plevelných druhů v ozimých obilninách



Obr. 13 Stálost výskytu plevelného druhu v ozimých obilninách

Tab. 8 EPPO kody (Global EPPO databaze: https://gd.eppo.int/)

Zkratka	Český název	Latinský název
STEME	Ptačinec prostřední	*Stellaria media*
SETPU	Bér sivý	*Setaria pumila*
MERAN	Bažanka roční	*Mercurialis annua*
CRUAC	Bodlák obecný	*Carduus acanthoides*
PHLPR	Bojínek luční	*Phleum pratense*
STAPA	Čistec bahenní	*Stachys palustris*
ANGAR	Drchnička rolní	*Anagallis arvensis*
CNSRE	Ostrožka stračka	*Consolida regalis*
VIOAR	Violka rolní	*Viola arvensis*
TRFRE	Jetel plazivý	*Trifolium repens*
TRFPR	Jetel luční	*Trifolium pratense*
TRFHY	Jetel zvrhlý	*Trifolium hybridum*
ECHCG	Ježatka kuří noha	*Echinochloa crus-galli*
PLALA	Jitrocel kopinatý	*Plantago lanceolata*
PLAMA	Jitrocel větší	*Plantago major*
MATMA	Heřmánkovec nevonný	*Tripleurospermum maritimum*
CHNMI	Hledíček menší	*Chaenorhinum minus*
LAMPU	Hluchavka nachová	*Lamium purpureum*
SINAR	Hořčice polní	*Sinapis arvensis*
CENCY	Chrpa polní	*Centaurea cyanus*
APESV	Chundelka metlice	*Apera spica-venti*
FUMOF	Zemědým lékařský	*Fumaria officinalis*
VERHE	Rozrazil břečťanolistý	*Veronica hederifolia*
VERPE	Rozrazil perský	*Veronica persica*
CONAR	Svlačec rolní	*Convolvulus arvensis*
GERPU	Kakost maličký	*Geranium pusillum*
GERPY	Kakost pyrenejský	*Geranium pyrenaicum*
LITAR	Kamejka rolní	*Buglossoides arvensis*
LAPCO	Kapustka obecná	*Lapsana communis*
CAPBP	Kokoška pastuší tobolka	*Capsella bursa-pastoris*
GAETE	Konopice polní (bílá)	*Galeopsis tetrahit*
GAELA	Konopice rolní (růžová)	*Galeopsis ladanum*
AMARE	Laskavec ohnutý	*Amaranthus retroflexus*
AMAPO	Laskavec zelenoklasý Powellův	*Amaranthus powellii*
ATXPA	Lebeda rozkladitá	*Atriplex patula*
POAPR	Lipnice luční	*Poa pratensis*
POAAN	Lipnice roční	*Poa annua*
LACSE	Locika kompasová	*Lactuca serriola*
CHEAL	Merlík bílý	*Chenopodium album*
CHERU	Merlík červený	*Chenopodium rubrum*
CHEPO	Merlík mnohosemenný	*Chenopodium polyspermum*
CHEPD	Merlík stopečkatý	*Chenopodium pedunculare*
CHESG	Merlík tuhý	*Chenopodium strictum*
DECCA	Metlice trsnatá	*Deschampsia cespitosa*
TRFAR	Jetel rolní	*Trifolium arvense*
THALAR	Penízek rolní	*Thlaspi arvense*
AVEFA	Oves hluchý	*Avena fatua*
TAROF	Smetanka lékařská	*Taraxacum officinale*
SHRAR	Bračka rolní	*Sherardia arvensis*
MELNO	Silenka noční	*Silene noctiflora*
MELAL	Silenka širokolistá bílá	*Silene latifolia subsp. alba*
MYOPA	Pomněnka bahenní	*Myosotis Palustris*
MYOAR	Pomněnka rolní	*Myosotis arvensis*
LYCAR	Prlina rolní	*Lycopsis arvensis*
EPHHE	Pryšec kolovratec	*Euphorbia helioscopia*

EPHEX	Pryšec drobný	*Euphorbia exigua*
NEAPA	Řepinka latnatá	*Neslia paniculata*
LOLPE	Jílek vytrvalý	*Lolium perenne*
GALAP	Svízel přítula	*Galium aparine*
CIRAR	Pcháč oset	*Cirsium arvense*
POLCO	Opletka obecná	*Fallopia convolvulvus*
CAGSE	Opletník plotní	*Calystegia sepium*
ARTVU	Pelyněk černobýl	*Artemisia vulgaris*
GASPA	Peťour maloúborný	*Galinsoga parviflora*
GNAUL	Protěž bažinná	*Gnaphalium uliginosum*
EQUAR	Přeslička rolní	*Equisetum arvense*
EROCI	Pumpava rozpukova	*Erodium cicutarium*
AGRRE	Pýr plazivý	*Agropyron repens*
POLLA	Rdesno blešník	*Persicaria lapathifolia*
PRABR	Rdesno blešník skvrnité	*Persicaria lapathifolia ssp. brittingeri*
ANTAR	Rmen rolní	*Anthemis arvensis*
DIGSA	Rosička krvavá	*Digitaria sanguinalis*
RORPA	Rukev bažinna	*Rorippa palustris*
ACHMI	Řebříček obecný	*Achillea millefolium*
RAPRA	Ředkev ohnice	*Rhaphanus rhaphanistrum*
MALNE	Sléz přehlížený	*Malva neglacta*
DACGL	Srha laločnatá	*Dactylis glomerata*
GALPA	Svízel bahenní	*Galium palustre*
GALSP	Svízel pochybný	*Galium spurium*
CVPVT	Škarda pampeliškolistá	*Crepis taraxacifolia*
LOTCO	Štírovník růžkatý	*Lotus corniculatus*
PIBSA	Hrách setý peluška	*Pisum sativum var. arvense*
PAPDU	Mák pochybný	*Papaver dubium*
PAPRH	Mák vlčí	*Papaver rhoeas*
SONAS	Mléč drsný	*Sonchus asper*
SONAR	Mléč rolní	*Sonchus arvensis*
SONOL	Mléč zelinný	*Sonchus oleraceus*
TTLSO	Tritikále	*Triticale*
VICTE	Vikev čtyřsemenná	*Vicia tetrasperma*
VICVI	Vikev huňatá	*Vicia villosa*
VICHI	Vikev chlupatá	*Vicia hirsuta*
VICSE	Vikev plotní	*Vicia sepium*
VICAN	Vikev úzkolistá	*Vicia angustifolia*
LTHTU	Hrachor hlíznatý	*Lathyrus tuberosus*
AETCY	Tetlucha kozí pysk	*Aethusa cynapium*
MEDLU	Tolice dětelová	*Medicago lupulina*
MEDSA	Tolice setá (vojtěška)	*Medicago sativa*
VICCR	Truskavec ptačí	*Polygonum aviculare*
HYPPE	Třezalka tečkovaná	*Hypericum perforatum*
ERICA	Turanka kanadská	*Conyza canadensis*
OXAAC	Šťavel kyselý	*Oxalis acetosella*
RUMCR	Šťovík kadeřavý	*Rumex crispus*
RUMAC	Šťovík kyselý	*Rumex acetosa*
RUMOB	Šťovík tupolistý	*Rumex obtusifolius*

Tab. 9 Seznam snímků (1.část)

Číslo snímku	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Lokalita	Bavorytě	Bavorytě	Bavorytě	Bavorytě	Bavorytě	Bavorytě	Vavřinec	Vavřinec	Botanicus	Mořina 1	Trnčný Újezd 3	Vavřinec	Botanicus	Bavorytě	Košík	Košík	Máslovice
Datum	21.7.2017	21.7.2017	21.7.2017	21.7.2017	21.7.2017	21.7.2017	16.7.2017	16.7.2017	9.8.2017	9.7.2016	9.7.2016	16.7.2017	9.8.2017	21.7.2017	3.8.2017	3.8.2017	20.7.2018
Plodina	jarní ječmen	jarní ječmen	jarní ječmen	jarní ječmen	jarní ječmen	jarní ječmen	jarní ječmen	jarní ječmen	jarní ječmen	jarní ječmen	jarní ječmen s podsevem	jarní ječmen s podsevem	jarní ječmen s podsevem	oves	oves	oves	brambory
Pokryvnost plod.(%)	90	90	90	90	90	90	85	85	85	70	85	70	70	80	75	75	50
Nadm. výška (m.n.m.)	268	268	268	268	268	268	410	385	179	409	414	401	179	268	240	240	265
Počet druhů	12	6	13	16	12	14	16	19	13	26	11	16	12	10	12	10	16
Ptačinec prostřední	1	+	+	2a	2m	1	r			+	r	r			r		
Bér sivý													1			1	
Bažanka roční																	2b
Bodlák obecný										r							
Bojinek luční																	
Čistec bahenní																	
Drchnička rolní						1		1	1	r		r		2m	+	1	r
Ostrožka stračka			r														r
Violka rolní	r		r	+	1			+	+	r	r	r		+	+	+	r
Jetel plazivý																	
Jetel luční							r	r	2m	r							
Jetel zvrhlý													1				
Ježatka kuří noha									+								+
Jitrocel kopinatý																	
Jitrocel větší																	
Heřmánkovec nevonný	+		1	r		+	r	r	+	1			2m	+	1		1
Hledíček menší																	
Hluchavka nachová					1		+										
Hořčice polní																	
Chrpa modrá				r	+	+		r						r			
Chundelka metlice																	
Zemědým lékařský						r				r	r			+			+
Rozrazil břečťanolistý								+						r	+		
Rozrazil perský	+	r		1	1	+	r			r		+				1	
Svlačec rolní	1			2b						2m				1			
Kakost maličký																	
Kakost pyrenejský							r	+									
Kamejka rolní						+											
Kapustka obecná																	
Kokoška pastuší tob.				+				r			+	+					
Konopice polní																	
Konopice rolní																	
Laskavec ohnutý																	1
Laskavec zelen. Pow.																	1
Lebeda rozkladitá																	
Lipnice luční																	
Lipnice roční									1								
Locika kompasová													+		r		
Merlík bílý	+	r	r		r	r	r	r	2b	+	1	1	+		r	r	2m
Merlík červený																	
Merlík mnohosemenný									1								
Merlík stopečkatý									r								
Merlík tuhý																	
Metlice trsnatá																	
Jetel rolní								r									
Penízek rolní	+		+			r	r	r		r	+						r
Oves hluchý										1	r						
Smetanka lékařská										+	2m				1	r	
Bračka rolní										r					+		
Silenka noční												+				r	
Silenka širokolistá bílá							r						+				
Pomněnka bahenní						1											
Pomněnka rolní	r	r	2m	2m			r					+					
Prlina rolní								r									
Pryšec kolovratec										r							
Pryšec drobný										r							
Řepinka latnatá							r										
Jilek vytrvalý										1	2m						
Svízel přítula										r	+						

Tab. 9 Seznam snímků (2.část)

Číslo snímku	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
Lokalita	Botanicus	Uhříněves	Košík	Kozojedy	Trnáný Újezd 2	Vavřinec	Bavoryně	Bavoryně	Vavřinec	Vavřinec	Vavřinec	Vavřinec	Vavřinec	Vavřinec	Košík	Botanicus	Kozojedy
Datum	9.8.2017	21.7.2017	3.8.2017	2.8.2017	9.7.2016	14.7.2017	21.7.2017	21.7.2017	14.7.2017	14.7.2017	14.7.2017	14.7.2017	14.7.2017	14.7.2017	3.8.2017	9.8.2017	2.8.2017
Plodina	brambory	brambory	brambory	brambory	ozimý ječmen	žito	ozimá pšenice	ozimá pšenice	ozimá pšenice	ozimá pšenice	ozimá pšenice	ozimá pšenice	ozimá pšenice	ozimá pšenice	ozimá pšenice	ozimá pšenice	ozimá pšenice
Pokryvnost plod.(%)	50	50	50	50	90	80	90	90	80	80	80	80	80	80	70	85	85
Nadm. výška (m.n.m.)	179	298	252	390	414	430	268	268	420	415	415	421	421	421	246	179	395
Počet druhů	30	15	19	10	13	13	17	16	18	22	17	20	15	6	18	13	19
Ptačinec prostřední	2m	+		1	2m	+	2m	r			r	r	1		+	+	1
Bér sivý	2a		2m	2b												2a	1
Bažanka roční																	
Bodlák obecný							r	r									
Bojinek luční															1	1	
Čistec bahenní			r														
Drchnička rolní	r			r		+	r	r	r	r	+	r	r		r		+
Ostrožka stračka					r		r	r							r		
Violka rolní	r			r	+	+	+	r	+	r	r	r		+		r	1
Jetel plazivý	r				+			r									
Jetel luční	+									r					1	+	1
Jetel zvrhlý																	
Ježatka kuří noha	2m	1	r	2m													
Jitrocel kopinatý	+																r
Jitrocel větší		r		r					r							+	
Heřmánkovec nevonný	+		1	1	r		+	2m	1	1		r	+	2m	r	1	+
Hledíček menší				r													
Hluchavka nachová		r															
Hořčice polní		r															
Chrpa modrá							r			r	2b	1	r				
Chundelka metlice								2m				2m				2m	1
Zemědým lékařský		r										r					r
Rozrazil břečťanolistý																	
Rozrazil perský	r	r	r	r									r		r		
Svlačec rolní																	
Kakost maličký	1																
Kakost pyrenejský																	
Kamejka rolní																	
Kapustka obecná																	r
Kokoška pastuší tob.	r			r		r			+	+	+	+					
Konopice polní									+	+	+						+
Konopice rolní										r							
Laskavec ohnutý	1	1	r														
Laskavec zelen. Pow.																	
Lebeda rozkladitá																+	
Lipnice luční	1												+				
Lipnice roční														2m			
Locika kompasová								r									
Merlík bílý	2a	1	1	2m			1		1	r	1	1	+				
Merlík červený	r																
Merlík mnohosemenný																	
Merlík stopečkatý							r										
Merlík tuhý			r														
Metlice trsnatá								r									
Jetel rolní						r			+	r	+	+	1				
Penízek rolní	r		+	+		r				r	r	r	r				
Oves hluchý																	
Smetanka lékařská	+			+													
Bračka rolní				r													
Silenka noční				r	r	r	1								r		
Silenka širokolistá bílá	r												r				
Pomněnka bahenní																	
Pomněnka rolní					+	+	1	2m	r						r		2m
Prlina rolní									r	+	+	r	+				
Pryšec kolovratec												r					
Pryšec drobný																	
Řepinka latnatá																	
Jilek vytrvalý					+												
Svízel přítula		r			r												

Tab. 9 Seznam snímků (3.část)

Číslo snímku	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Lokalita	Bavoryně	Bavoryně	Bavoryně	Bavoryně	Bavoryně	Bavoryně	Vavřinec	Vavřinec	Botanicus	Mořina 1	Trněný Újezd 3	Vavřinec	Botanicus	Bavoryně	Košík	Košík	Máslovice
Pcháč oset	+		r	+	1	r	+	r	r	r		+		+			+
Opletka obecná	1					2m	1	1	2m	1		r	1	2m		r	1
Opletník plotní			r		2b												
Pelyněk černobýl																	
Peťour maloúborný									1								
Protěž bažinná																	
Přeslička rolní																	
Pumpava rozpukova								r									
Pýr plazivý			r			2m	+	r				+	2m		1		
Rdesno blešník																	1
Rdesno blešník skvrnité																	+
Rmen rolní																	
Rosička krvavá																	
Rukev bažinna																	
Řebříček obecný										r							
Ředkev ohnice					r												
Sléz přehlížený																	
Srha laločnatá																	
Svízel bahenní																	
Svízel pochybný			r									+					
Škarda pampeliškolistá																	
Štírovník růžkatý													1				
Hrách setý peluška																	
Mák pochybný																	
Mák vlčí					r							r					2m
Mléč drsný										r					r		
Mléč rolní													+				
Mléč zelinný				+				r									
Tritikále																	
Vikev čtyřsemenná		+	+	+													
Vikev huňatá										r							
Vikev chlupatá	1			1	2m		1					+					
Vikev plotní								+									
Vikev úzkolistá				r													
Hrachor hlíznatý																	
Tetlucha kozí pysk																	
Tolice dětelová				+						r							
Tolice setá (vojtěška)											r		3		2a	2a	
Truskavec ptačí	1			1	+	1		+	1	r		1		+			
Třezalka tečkovaná																	
Turanka kanadská																	
Šťavel kyselý																	
Šťovík kadeřavý			r	r						r		r	+			r	
Šťovík kyselý																	
Šťovík tupolistý		r					r										

Tab. 9 Seznam snímků (4.část)

Číslo snímku	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
Lokalita	Botanicus	Uhříněves	Košík	Kozojedy	Trnitý Újezd 2	Vavřinec	Bavoryně	Bavoryně	Vavřinec	Vavřinec	Vavřinec	Vavřinec	Vavřinec	Vavřinec	Košík	Botanicus	Kozojedy
Pcháč oset	+	r		r		r	2m	1		r	r					+	
Opletka obecná	1	r	r	r		r	2m		+	r	r	1	1	+		+	+
Opletník plotní															1		
Pelyněk černobýl			r									r					
Peťour maloúborný	+	r	r	r													
Protěž bažinná																	+
Přeslička rolní									r		1	+		r	r		
Pumpava rozpukova										r							
Pýr plazivý	1					+			+	1	2b	2m	2m		3		+
Rdesno blešník		r	1	+													
Rdesno blešník skvrnité																	
Rmen rolní											1						
Rosička krvavá	r																
Rukev bažinna								r									
Řebříček obecný									r								
Ředkev ohnice			r														
Sléz přehlížený	r																
Srha laločnatá														r	r		
Svízel bahenní												1					
Svízel pochybný		r	r														
Škarda pampeliškolistá							r										
Štírovník růžkatý																	
Hrách setý peluška					r												
Mák pochybný			r														
Mák vlčí					r										r		
Mléč drsný																	
Mléč rolní			r							r					1		
Mléč zelinný																	
Tritikále					1												
Vikev čtyřsemenná							1	2m									1
Vikev huňatá																	
Vikev chlupatá						+				+			+				1
Vikev plotní										+					2b		
Vikev úzkolistá																	
Hrachor hlíznatý															2a		
Tetlucha kozí pysk	r									r	+	r					+
Tolice dětelová	r						+										
Tolice setá (vojtěška)					r												
Truskavec ptačí	2a		2b			1	1	+	2m	1	+	1	2m			1	1
Třezalka tečkovaná									r								
Turanka kanadská	+								+								
Šťavel kyselý															+		
Šťovík kadeřavý			r							r							
Šťovík kyselý	r																
Šťovík tupolistý								+	r							r	

Obr. 14 Snímek č.5, Bavoryně, jarní obilnina, chrpa modrá

Obr. 15 Snímek č.17, Máslovice, okopaniny

Obr.16 Snímek č.25, Bavoryně, ozimá obilnina

Obr.17 Snímek č. 27, Vavřinec, ozimá obilnina