

**MENDELOVA UNIVERZITA V BRNĚ
AGRONOMICKÁ FAKULTA**

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BRNO 2017

LADISLAV PFEFR



**Polní plevely a jejich výskyt ve vybraných polních
plodinách**
Bakalářská práce

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

Vypracoval:
Ladislav Pfefr



ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Autor práce: Ladislav Pfefr
Studijní program: Agrobiologie
Obor: Všeobecné zemědělství

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

Název práce: **Polní plevely a jejich výskyt ve vybraných plodinách**
Jazyková varianta: Čeština

Zásady pro vypracování:

1. Prostudujte odbornou literaturu k zadané problematice
2. Určete si metodu vyhodnocení zaplevelení a prohlubte znalosti v identifikaci plevelných druhů rostlin v jednotlivých růstových fázích
3. Ve vybraném zemědělském podniku si vyberte vhodné plodiny a pozemky pro hodnocení zaplevelení
4. Dle dohodnuté metodiky provedete vyhodnocení zaplevelení pěstovaných plodin
5. Provedete zpracování získaných výsledků pomocí matematicko-statistických metod
6. Zformulujte závěry a vypracujte bakalářskou práci

Rozsah práce: 30 - 40 stran textu, 3 - 6 stran příloh

Literatura:

1. DVOŘÁK, J. -- SMUTNÝ, V. *Herbologie: integrovaná ochrana proti polním plevelům*. 1. vyd. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, 2003. 184 s. ISBN 80-7157-732-4.
2. DVOŘÁK, J. *Praktikum z herbologie*. 1. vyd. 87 s. ISBN 80-7157-344-2.
3. MIKULKA, J. a kol. *Plevelné rostliny polí, luk a zahrad*. 1. vyd. Praha: Farmář, 1999. 160 s. ISBN 80-902413-2-8.
4. JURŠÍK, M. a kol. *Plevel: biologie a regulace*. 1. vyd. České Budějovice: Kurent, 2011. 232 s. ISBN 978-80-87111-27-7.
5. ZDRAŽÍLKOVÁ, M. Comparison of the seed bank with the aboveground vegetation of field weeds in the neighbourhood of Mikulov in South Moravia. *Acta Universitatis agriculturae et silviculturae Mendelianae Brunensis = Acta of Mendel University of agriculture and forestry Brno = Acta Mendelovy zemědělské a lesnické univerzity v Brně*. 2011. sv. LIX, č. 1, s. 277--290. ISSN 1211-8516.
6. Kol. *Cizí expanzivní plevely České republiky a Slovenské republiky = Alien expansive weeds of the Czech Republic and the Slovak Republic*. 1. vyd. Praha: Academia, 1998. 506 s. ISBN 80-200-0656-7.
7. WINKLER, J. Vliv odlišného zpracování půdy na zaplevelení jarního ječmene v podmínkách srážkově sušší oblasti České republiky. *Acta Universitatis agriculturae et silviculturae Mendelianae Brunensis = Acta of Mendel University of agriculture and forestry Brno = Acta Mendelovy zemědělské a lesnické univerzity v Brně*. 2008. sv. LVI, č. 5, s. 235--242. ISSN 1211-8516.
8. HAKANSSON, S. *Weeds and weed management on arable land : an ecological approach*. Wallingford, Oxon, UK: CABI Pub., 2003. 274 s. ISBN 0-85199-651-5.
9. Vědecké a odborné časopisy

Datum zadání: říjen 2014

Datum odevzdání: duben 2017

Ladislav Pfefr
Autor práce

Ing. Jan Winkler, Ph.D.
Vedoucí práce

prof. RNDr. Ladislav Havel, CSc.
Vedoucí ústavu

doc. Ing. Pavel Ryant, Ph.D.
Děkan AF MENDELU

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem práci: *Polní plevely a jejich výskyt ve vybraných polních plodinách* vypracoval/a samostatně a veškeré použité prameny a informace uvádím v seznamu použité literatury. Souhlasím, aby moje práce byla zveřejněna v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, a v souladu s platnou Směrnicí o zveřejňování vysokoškolských závěrečných prací.

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

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

V Brně dne: 25. 4. 2017

.....
podpis

PODĚKOVÁNÍ

Tímto bych chtěl poděkovat vedoucímu mé bakalářské práce Ing. Janu Winklerovi, Ph.D. za ochotu, odborné rady a průběžnou pomoc při zpracování této bakalářské práce. Dále bych chtěl poděkovat vedení Agrospolu a.d. Knínice za umožnění provedení měření na jejich pozemcích. V neposlední řadě bych rád poděkoval rodině, přátelům a kolegům za podporu při studiu.

ABSTRAKT

Cílem této bakalářské práce bylo vyhodnotit zaplevelení vybraných plodin na pozemcích Agrospolu a. d. Knínice. Hodnocení probíhalo v porostech kukuřice seté, slunečnice seté a máku setého. Zaplevelení bylo zpracováno kanonickou korespondenční analýzou (CCA). V kukuřici seté byly zjištěny *Equisetum arvense*, *Echinochloa crus-galli*, *Thlaspi arvense*, *Veronica persica*, a další. Ve slunečnice seté se vyskytovaly *Echinochloa crus-galli*, *Amaranthus sp.*, *Avena fatua* a další. V máku setém se nacházel *Symphytum officinale*, *Equisetum arvense*, *Chenopodium album*, *Viola arvensis* a další.

Klíčová slova: kukuřice setá, slunečnice setá, mák setý, plevel

ABSTRACT

The aim of this thesis was to evaluate the weed infestation of chosen crops on lands of Agrospol a. d., Knínice. The evaluation was carried out in growths of corn, sunflower and opium poppy. The weed infestation was processed by canonical correspondence analysis (CCA). Species as *Equisetum arvense*, *Echinochloa crus-galli*, *Thlaspi arvense*, *Veronica persica*, etc. were identified in corn. Species *Echinochloa crus-galli*, *Amaranthus sp.*, *Avena fatua*, etc. were found in sunflower. Weeds as *Symphytum officinale*, *Equisetum arvense*, *Chenopodium album*, *Viola arvensis*, etc. occurred in opium poppy.

Klíčová slova: corn, sunflower, opium poppy, weed

OBSAH

1 ÚVOD.....	7
2 CÍL PRÁCE.....	9
3 LITERÁRNÍ PŘEHLED.....	10
3.1 Rozdělení plevelů.....	10
3.2 Způsoby rozšiřování plevelů.....	15
3.2.1 Autochorie.....	15
3.2.2 Anemochorie.....	16
3.2.3 Hydrochorie.....	17
3.2.4 Zoochorie.....	17
3.2.5 Antropochorie.....	18
3.3 Škodlivost plevelů.....	20
3.4 Technologie pěstování kukuřice seté.....	22
3.5 Technologie pěstování slunečnice roční.....	24
3.6 Technologie pěstování máku setého.....	27
4 METODIKA PRÁCE.....	30
4.1 Charakteristika zájmového území.....	30
4.1.1 Pozemek Čechův Díl.....	31
4.1.2 Pozemek Dlouhá Světlá.....	32
4.1.3 Pozemek Příhon Světlá.....	32
4.1.4 Pozemek Tlučenina.....	33
4.1.5 Pozemek Čtvrtě.....	34
4.1.6 Pozemek Mezcestí.....	34
4.1.7 Pozemek Podlipničí.....	35
4.1.8 Pozemek Za Ulicí.....	36
4.1.9 Pozemek Velká Niva.....	36
4.2 Stanovení a vyhodnocení zaplevelení.....	37
5 VÝSLEDKY.....	39
5.1 Přehled vyskytujících se druhů plevelů a zařazení do čeledi.....	39
5.2 Vyhodnocení aktuálního zaplevelení.....	40
5.3 Statistické zpracování výsledků.....	45
6 DISKUSE.....	47
7 ZÁVĚR.....	49
8 POUŽITÁ LITERATURA.....	50
9 SEZNAM TABULEK.....	54
10 SEZNAM PŘÍLOH.....	55

1 ÚVOD

Studiem problematiky plevelů se zabývá mnoho pracovníků v zemědělství na celém světě. V druhé polovině 20. století proto vznikla vědní disciplína, která informace o plevelech a možnostech řešení zaplevelení soustřeďuje, třídí a zobecňuje. Tato disciplína je nazývána herbologie (z latinského logie=věda a z řeckého ekvivalentu pro rostlinu = herba). Název vznikl z důvodu oddělení této disciplíny od ostatních věd (Dvořák, Smutný 2008).

Plevellem označujeme každou rostlinu, která se na určitém stanovišti vyskytuje proti vůli člověka. Stanovištěm v tomto případě rozumíme jak porosty zahradních či polních plodin, tak i sady, vinice, okrasné výsadby, trvalé travní porosty (louky, pastviny, trávníky), ale i plochy, na kterých je jakákoliv vegetace nežádoucí – chodníky, komunikace apod. (Jursík a kol. 2011).

Plevelnými rostlinami nazýváme rostliny, které svou přítomností na stanovištích, která obhospodařujeme, snižují výkonnost a hlavně výnosnost pěstovaných plodin, ale také ztěžují většinu polních prací a jejich likvidace vyžaduje velké úsilí a značné náklady, což snižuje výsledný zisk z pěstované kulturní plodiny (Dvořák, Smutný 2008). Tyto rostliny mají většinou negativní vliv na zemědělskou půdu. Prostorově konkurují pěstovaným plodinám, znehodnocují výslednou produkci, podporují šíření chorob a škůdců, komplikují sklizeň a zvyšují ztráty, odebírají z půdy velké množství živin a vody. Některé jsou dokonce jedovaté pro člověka a domácí zvířata. Mají však i ekologický význam. Omezují vysychání a narušení půdní struktury, zabraňují vodní a větrné erozi, bývají využívány jako léčivé rostliny (Mikulka, Kneifelová 2005).

Zaplevelující rostliny je další pojem, se kterým se v herbologii můžeme setkávat. Jedná se o rostliny, které se řadí mezi kulturní plodiny a jsou na polích běžně pěstovány, avšak nachází se v nepravou chvíli na nesprávném místě. Výskyt zaplevelujících rostlin bývá způsoben nekvalitní likvidací předplodiny, výskytem nežádoucích forem plodiny v plodině optimálních vlastností, nebo sklizňovými ztrátami, které jsou povětšinou způsobovány špatným nastavením sklízecích mlátiček, či nevhodně zvoleným termínem sklizně, např. přezrání plodiny (Dvořák, Smutný 2008). Za nejvýznamnější zaplevelující rostliny, jsou považovány především řepka ozimá, slunečnice, obilniny, brambory, ostropestřec mariánský aj. (Mikulka, Kneifelová 2005).

Předmětem této bakalářské práce bylo vyhodnotit aktuální zaplevelení v zemědělském podniku na vybraných pozemcích v porostech kukuřice, slunečnice a máku setého. Plevelé jsou velmi významným faktorem, který je třeba eliminovat tak, aby nedocházelo k velkým ztrátám na výnosech plodin, avšak regulační zásahy by měly být ekonomické a šetrné k přírodě.

2 CÍL PRÁCE

- Vyhodnotit aktuální zaplevelení ve vybraných jarních plodinách
- Stanovit úroveň zaplevelení a rozdíly v aktuálním zaplevelení vybraných jarních polních plodin
- Navrhnout možnosti efektivnější regulace nejčastějších druhů plevelů

3 LITERÁRNÍ PŘEHLED

3.1 Rozdělení plevelů

Plevele můžeme rozdělit podle několika kritérií. Například podle výskytu v jednotlivých plodinách, pak hovoříme o plevelech okopanin, luskovin, obilnin, pícein apod. Dále můžeme plevele dělit dle výskytu na jednotlivých lokalitách, v tomto případě je nazýváme plevele luční, polní, vodní nebo lesní. Další dělení plevelů může být podle stupně škodlivosti (méně významné plevele, příležitostné, velmi nebezpečné plevele), nebo dle vazby na substrát. Nejlépe se však jeví rozdělení plevelů dle biologických vlastností (doba klíčení a vzcházení rostlin, délka života rostlin, způsob rozmnožování, rozšiřování diaspor, hloubka zakořenění apod.), podle nichž můžeme volit i vhodnou regulaci (Kazda, Mikulka, Prokinová 2010).

Plevele jednoleté

Do této skupiny se řadí většina druhů plevelů. Životní cyklus od vyklíčení semene, růstu rostliny, kvetení a vytvoření vlastních semen či plodů proběhne za jedno vegetační období, nebo během jednoho roku. Jednoleté plevele se rozmnožují pouze semeny. Můžeme je rozdělit podle období klíčení (klíčící brzy na jaře, na jaře, pozdě na jaře, na podzim a na jaře, během roku, na podzim, v zimě). Častější a jednodušší rozdělení je do čtyř kategorií na efemérní plevely, časně jarní plevely, pozdně jarní plevely a ozimé plevely (Mikulka, Kneifelová 2005).

Plevele efemérní

Jedná se o plevele, které vzcházejí na podzim, v průběhu zimy nebo někdy i brzy na jaře. Zimu přežívají ve fázi děložních listů nebo listové růžice. Jejich životní cyklus je velmi krátký. Brzy na jaře obnoví růst, začnou kvést (někdy již koncem února), rychle vytvoří semena a koncem jara nebo počátkem léta odumírají. Při vzcházení využívají špatně zapojené, prořídle porosty plodin a dostatek vláhy v půdě. Vyskytují se převážně v ozimech a víceletých píceinách. Jedná se o drobnější druhy. Plodině příliš nekonkurují, protože na stanovišti setrvávají pouze krátkou dobu. Nejčastějším a také nejvýznamnějším zástupcem je rozrazil břečťanolistý. Většinou proti nim nejsou nutné speciální regulační zásahy (Jursík a kol. 2011).

Do této skupiny dále řadíme osivku jarní, huseníček rolní, rozrazil trojklaný a další (Dvořák, Smutný 2008).

Plevele časně jarní

Řadíme sem plevele časně setých jařin. Klíčení nastává již při teplotě 0 °C, ale mohou klíčit i později v průběhu vegetace. Vyskytují se hlavně v jarních obilninách, ale také v luskovinách, okopaninách či zelenině. Za průběhu běžného zimního období, nemají schopnost jej přežít. Obvykle vytváří střední množství semen. Semena mají dlouhou dormanci a schopnost přežít v půdní zásobě (Jursík a kol. 2011).

Dvořák a Smutný (2008) uvádí, že tyto plevele sice zaplevelují hlavně časně jařiny, protože předset'ovou přípravou půdy k pozdním jařinám bývají ve značné míře zničeny. Nejvýznamnějšími zástupci této skupiny jsou oves hluchý, ředkev ohnice, konopice polní, hořčice polní, drchnička rolní, opletka obecná atd.

Plevele pozdně jarní

Tyto plevele vzcházejí až při vyšších teplotách půdy na jaře, nejčastěji tedy v dubnu a květnu. Mohou však vzcházet i v létě, nebo v průběhu teplého podzimu. Na stanovištích se objevují až v době, kdy jsou porosty jarních obilnin již dobře zapojeny a jelikož tyto plevele špatně snášejí zastínění, nemohou jim konkurovat. Zaplevelují porosty, které mají pomalejší počáteční vývoj, nebo vzcházejí později. Typicky se vyskytují v porostech širokořádkových plodin, okopaninách či zelenině, ale mohou se vyskytnout i v řídkých porostech ozimů či jarních obilnin. Vytváří velké množství drobných semen a tím i bohatou půdní zásobu. Semena mají středně dlouhou až dlouhou dobu dormance. Rostliny jsou citlivé na mraz, a proto nejsou schopny přežít zimu. V průběhu vegetace bývají regulovány buď chemickými, nebo agrotechnickými zásahy, např. plečkováním (Kazda, Mikulka, Prokinová 2010).

Pozdně jarní plevele často způsobují tzv. druhotné zaplevelení okopanin v letním období. Nejvýznamnějšími zástupci této skupiny jsou merlík bílý, laskavec ohnutý, rdesno blešník, ježatka kuří noha, pět'our malolbourný a další (Dvořák, Smutný 2008).

Plevele ozimé

Jedná se pravděpodobně o nejpočetnější skupinu velmi významných a variabilních plevelů. Radíme sem druhy vzházející na podzim, ale také druhy, které vzházejí v průběhu celého vegetačního období. Jsou schopny přežít zimu nejčastěji ve fázi listové růžice. Po přečkání vegetačního klidu pokračují v růstu na jaře. Některé druhy jsou schopny kvést i v zimních měsících v období příznivých teplot. Vytváří semena se středně dlouhou až dlouhou dormancí, která jsou schopna klíčit téměř během celého vegetačního období. Díky tomu zaplevelují všechny druhy plodin, především však plodiny ozimé. Produkce semen je různá dle druhu. Do této skupiny řadíme chundelku metlici, heřmánkovec nevonný, kokošku pastuší tobolku, úhorník mnohodílný, chrpu modrou, mák vlčí, svízel přítulu, hluchavku nachovou, penízek rolní, zemědělský lékařský, violku rolní a mnoho dalších (Mikulka, Kneifelová 2005).

Plevele dvouleté až víceleté, rozmnožující se převážně generativně

Plevele této skupiny se většinou rozmnožují generativně, avšak většina rostlin je schopna množit se i vegetativně-částmi kořenů. V prvním roce rostlina vyklíčí a vytváří listovou růžici a v dalším roce pokračuje ve vývoji, vykvete a vytváří semena a plody. Dvouleté poté odumírají, víceleté druhy vytrvávají na stanovišti několik let. V jednoletých plodinách nebývají důležité, protože každoroční zpracování půdy jim nedovolí vytvořit semena a plody, a proto se v těchto plodinách vyskytují pouze ve formě listových růžic. Velmi časté jsou především v trvalých travních porostech a víceletých plodinách či trvalých kulturách. Vyskytují se také na půdách ponechaných ladem. Mezi dvouleté druhy patří např. mrkev obecná, škarda dvouletá atd. Z víceletých druhů jsou nejvýznamnější například pampeliška lékařská, pelyněk černobýl, šťovík tupolistý, šťovík kadeřavý, sedmikráska chudobka, jitrocel kopinatý a mnoho dalších (Jursík a kol. 2011).

Plevele vytrvalé, rozmnožující se převážně vegetativně

Tyto rostliny se množí hlavně pomocí vegetativních orgánů. Rozrůstají se a šíří do okolí mateřské rostliny a po pozemku. Mohou se ovšem rozmnožovat oběma způsoby, tzn. vegetativně i generativně. Podle stanovištních podmínek převládá způsob rozmnožování. Na ulehých a neobhospodařovaných pozemcích generativní, na orné

půdě převážně vegetativní. Kořenový systém některých druhů zasahuje do značné hloubky. Tuto vlastnost musíme zohlednit při následné regulaci (Mikulka 2014).

Plevele této skupiny rozdělujeme na plevele mělčeji kořenící a plevele hlouběji kořenící. Skupinu mělčeji kořenících dále rozdělujeme na plevele s plazivými kořenícími lodyhami-šlahouny, plevele s tuhými pevnými oddenky, plevele s měkkými křehkými oddenky, plevele vytvářející cibule a plevele s hlízami. Plevle hlouběji kořenící dále dělíme na bylinné plevele s oddenky, bylinné plevele s kořenovými výběžky a dřevinné plevele s kořenovými výběžky.

Plevele mělčeji kořenící

Jursík a kol. (2011) uvádí, že orgány vegetativního šíření zástupců této skupiny se nacházejí buď přímo na povrchu půdy, nebo pronikají do menších hloubek půdy.

První skupinou, která patří mezi plevele mělčeji kořenící, jsou plevele s kořenícími lodyhami, tzv. šlahouny. Zástupci této skupiny se vyskytují především na okrajích pozemků, na zamokřených místech a v porostech víceletých píceň. Řadíme sem např. mochnu husí, mochnu plazivou, pryskyřník plazivý, popenec obecný (Kazda, Mikulka, Prokinová 2010).

Druhou skupinou, patřící mezi mělčeji kořenící plevele, jsou plevele s tuhými pevnými oddenky. Do této skupiny patří hlavně trávy, které v půdě tvoří síť oddenků. Často komplikují obdělávání půdy a výrazně konkurují pěstované plodině. Z krátkého kousku oddenku jsou schopny plně regenerovat. Při nevhodném zpracování půdy můžeme oddenky rozrušit a tím urychlit šíření těchto plevelů po pozemku. Nejvýznamnějším zástupcem této skupiny je pýr plazivý. Dále sem řadíme např. psineček výběžkatý a troskut prstnatý (Jursík a kol. 2011).

Třetí skupinou jsou plevele s měkkými a křehkými oddenky. Tyto oddenky se při polních pracích snadno lámou a jsou rozšiřovány po pozemku. Tím je umožněno jejich šíření. Do této skupiny řadíme např. mátu rolní (Kazda, Mikulka, Prokinová 2010).

Čtvrtou skupinou jsou plevele vytvářející cibule. Mezi tyto plevele patří česnek viniční. Ten vytváří květní podzemní cibule, pomocí kterých se vegetativně rozmnožuje. Množství vytvořených cibulí není velké, ale na stanovišti zůstávají dlouhou dobu (Mikulka 2014).

Pátá skupina jsou plevele s hlízkami. Mikulka a Kneifelová (2005) uvádí, že tyto rostliny vytváří na oddencích různě ztlustlé hlízy, které jsou uloženy v půdě, uchovávají zásobní látky, a proto v nepříznivých podmínkách umožňují rostlině setrvat na stanovišti. Množství a rychlost tvorby hlízek je dle druhů rozdílná. Hlízky jsou při zpracování půdy rozšiřovány po pozemku. Řadíme sem například kamyšník polní, kamyšník širokoplodý a hrachor hlíznatý.

Plevele hlouběji kořenící

Jursík a kol. (2011) uvádí, že plevele patřící do této skupiny, pronikají do hlubších, často podorničních vrstev. V půdě vytvářejí síť horizontálních i vertikálních výběžků, které prorůstají velmi hluboko, někdy i několik metrů. Díky tomu je mechanická regulace velmi problematická, neboť i při hlubokém zpracování půdy je část výběžku nezasažena a rostlina z nich může regenerovat. Druhy této skupiny mají vysokou konkurenční schopnost vůči pěstované plodině a tvoří hustá ohniska.

Do této skupiny řadíme například bršlici kozí nohu, přesličku rolní, čistec bahenní, pcháč rolní, svlačec rolní, mléč rolní, ostružiník ježiník, bez chebdí apod.

Parazitické a poloparazitické plevele

Jursík a kol. 2011 do této skupiny řadí plevele, které jsou různou mírou závislé na hostiteli, na kterém parazitují. Podle typu odebíraných látek se dělí na poloparazity a pravé parazity-holoparazity.

Poloparazitické plevele od hostitele čerpají hlavně vodu a minerální látky, ale odebírají také organické látky. Hostitele potřebují k dokončení životního cyklu. Do této skupiny jsou zařazeny druhy z čeledi krtičníkovitých, které parazitují převážně na kořenech trav a v minulosti byly významnými plevele obilnin. Řadíme sem např. kokrhel luštinec, černýš rolní, zdravínek jarní (Jursík a kol. 2011).

Parazitické plevele, jsou na rozdíl od poloparazitických, výživou zcela závislé na hostitelské rostlině. Od ní odebírají vodu a výživné látky. Mohou zcela postrádat chlorofyl a nemají vlastní kořenový systém. Mohou napadat nadzemní nebo podzemní části hostitelské rostliny (Mikulka, Kneifelová a kol. 2005).

Do této skupiny patří kokotice jetelová a kokotice ladní, které se v teplejších oblastech vyskytují v porostech jetelovin. Dále sem řadíme třeba zárazu žlutou, nebo zárazu menší (Jursík a kol. 2011).

Rozdělení plevelů dle taxonomického zařazení

Jedná se především o rozdělení do dvou skupin, a to na plevele jednoděložné a dvouděložné. Na základě taxonomické příslušnosti můžeme usuzovat účinnost jednotlivých herbicidních přípravků (Jursík a kol. 2011).

Do skupiny jednoděložných plevelů řadíme především trávy, tedy rostliny z čeledi lipnicovitých. Dále rostliny z čeledi sítinovitých, šachorovitých a česnekovitých (Jursík a kol. 2011).

Ostatní čeledi řadíme do skupiny dvouděložných rostlin, někdy se můžeme setkat s názvem širokolisté plevele (Jursík a kol. 2011).

3.2 Způsoby rozšiřování plevelů

Důležitým předpokladem pro zachování druhu je, aby semena, plody, nebo i vegetativní rozmnožovací částice nezůstaly nahromaděny v blízkosti mateřské rostliny, ale aby se rozšířily co nejdál a na co nejvhodnější stanoviště. Poblíž mateřské rostliny by semenáčky byly vystaveny velké konkurenci. Diaspory se od mateřské rostliny mohou šířit různými způsoby, v závislosti na jejich morfologii a charakteru. Šíření diaspor od mateřské rostliny nazýváme diseminace. Schopnost šíření diaspor závisí na výšce a vzdálenosti zdroje diaspor, koncentraci zdroje diaspor, způsobilosti k šíření a aktivitě rozšiřujícího činitele jako je např. směr a rychlost větru nebo vody, pohyb zvěře atd. (Mikulka, Kneifelová 2005).

3.2.1 Autochorie

Toto šíření diaspor probíhá bez přičinění vnějších faktorů. Vzdálenost šíření semen bývá limitována a semena se šíří několik centimetrů od mateřské rostliny. V rámci autochorie můžeme odlišit tzv. barochorii, kdy semena či plody z mateřské rostliny vypadávají vlastní vahou do blízkého okolí. Semena se následně šíří pohybem mechanizace apod. Tento způsob šíření využívá například plevelné proso, zemědělný lékařský apod. Dalším způsobem šíření je tzv. balochorie. Ta spočívá ve vystřelování semen do okolí. V průběhu zrání dochází v pletivech plodu ke vzniku pnutí, které je následně rychle uvolněno, plod puká a jeho části se často spirálovitě stáčí a semena

jsou tímto způsobem vymrštna do okolí mateřské rostliny. S tímto způsobem šíření se můžeme setkat u řady pryšcovitých rostlin, jako je bažanka roční nebo pryšec chvojka. Blastochorie spočívá v umístování semen či plodů do prostoru prostřednictvím dlouhivého růstu plazivých či poléhavých lodyh. Jednotlivé lodyhy se postupně rozrůstají směrem od středu rostliny a semena, která dozrávají na jejich koncích, jsou tímto způsobem rozmístěna v prostoru. Tento způsob šíření semen můžeme pozorovat např. u ptačince prostředního, rdesna obecného, šruchy zelené a další druhů. Dalším způsobem šíření je tzv. herpochorie. Semena se v tomto případě šíří pomocí specializovaných útvarů reagujících na změnu tvaru, otáčení, kroucení apod. K herpochorii často slouží osiny. To můžeme pozorovat např. u ovsa hluchého (Jursík a kol. 2011).

Dvořák a Smutný (2008) k autochorii uvádí, že semena jsou od mateřské rostliny rozptylována vlastními mechanizmy jako např. posunem semen po povrchu půdy pomocí pohybů hygroskopických osin nebo rozrůstáním poléhavých lodyh s plody.

3.2.2 Anemochorie

Anemochorie je šíření semen nebo plodů vzduchem. Lehké diaspory bývají unášeny vzdušnými proudy (např. přesličky či zárazy). Těžší diaspory bývají vybaveny jemným chmýrem či blanitými křídly a lemy, které napomáhají jejich rozšiřování na větší vzdálenosti (Mikulka, Kneifelová 2005).

Jursík a kol.(2011) anemochorii podrobněji rozděluje na několik typů.

Prvním typem anemochorie uvádí tzv. semachorii, což je způsob šíření semen tak, že vypadávají při pohybu lodyh větrem. Plody, které se tvoří na koncích vyšších lodyh, se po dozrání otevírají, ale otvory jsou umístěny jen na jejich vrcholu, takže za normálních podmínek není vypadávání možné. Po rozkývání lodyh větrem začnou semena vypadávat a šíří se tak na větší vzdálenost od mateřské rostliny. Tento způsob šíření je např. u plevelných máků a vyšších druhů z čeledi hvozdíkovitých.

Druhým typem označuje šíření semen a plodů pomocí chmýru, který označujeme jako trichometeorochorii. Toto šíření pomocí ochmýřených plodů využívá řada druhů z čeledi hvězdnicovitých (pampeliška lékařská, pcháč oset atd.)

Pokud se jedná o okřídlené plody např. bolševníku velkolepého, nazýváme tento typ anemochorního šíření pterometeorochorií.

Jako poslední typ anemochorie uvádí tzv. chamechorii, při které se šíří pomocí valivého pohybu, kdy jsou plody, či celé nadzemní části rostlin šířeny pomocí větru po povrchu půdy. S tímto typem šíření se setkáváme např. u bytlu metlatého či laskavce bílého.

3.2.3 Hydrochorie

Semena a plody jsou v tomto případě šířeny pomocí vody (Dvořák, Smutný 2008).

Jursík a kol. 2011 říká, že pokud jsou semena či plody šířena tak, že plavou po vodní hladině a jsou unášena vodním proudem, nazýváme tento typ hydrochorie nautochorií. Při tomto způsobu rozšiřování musí být semena či plody lehká a schopná udržet se delší dobu na hladině, jak můžeme pozorovat např. u širokolistých šťovíků, které mají na povrchu krovek vzduchové měchýřky.

Jestliže jsou semena ponořena do vody a často i unášena u dna, jedná se o typ, který se nazývá bytisochorie. Takto se šíří například netýkavka žláznatá, která je významným invazním druhem vyskytujícím se podél vodních toků.

Posledním a poměrně vzácným typem šíření je ombrochorie. Zde probíhá šíření pomocí přenosu energie dopadajících dešťových kapek na miskovitě utvářený plod a následný pohyb semen. Tento způsob šíření je možno pozorovat např. u penízku prorostlého (Jursík a kol. 2011).

3.2.4 Zoochorie

Zoochorie představuje šíření semen a plodů prostřednictvím živočichů. V případě polních plevelů je tento způsob šíření poměrně častý. I zoochorie se dále rozděluje na několik typů (Jursík a kol. 2011).

Endozoochorie představuje šíření semen a plodů uvnitř živočichů. V tomto případě prochází semena trávicím traktem živočichů. Z těla jsou vylučována společně s výkaly, a tak jsou roznášena od mateřské rostliny. Šíří se také chlěvskou mrvou, kejdou a ostatními statkovými hnojivy. Semena a plody, které jsou takto šířeny, musí mít pevné obaly, aby si udržely schopnost klíčení i po projití trávicím traktem. Zejména u přežvýkavců může být množství takto šířených semen značné. Většinou se jedná

o drobnější semena či plody s pevným osemením či oplodím. Jedná se např. o merlík bílý, ježatku kuří nohu, laskavec ohnutý (Jursík a kol. 2011).

Epizoochorie představuje šíření semen na povrchu těl živočichů. V tomto případě musí být semena či plody opatřena různými háčky či ostny, pomocí kterých se přichytí na srst nebo peří zvířete, a tak je dále šířeno na různé vzdálenosti od mateřské rostliny. Velmi známým příkladem tohoto šíření jsou nažky svízele přítuly. Z dalších druhů tohoto způsobu šíření jmenujme například bér přeslenitý, mrkev obecná, dejvovec velkoplodý apod. (Jursík a kol. 2011)

Dále sem můžeme zařadit ještě dyszoochorii, která představuje šíření semen a plodů v důsledku ztrát při přenosu během vytváření zásob, nebo jejich nespotebování.

Posledním typem zoochorie je myrmekochorie. Při tomto přenosu hrají nejdůležitější roli mravenci. Některé druhy rostlin totiž vytváří na povrchu semen speciální bílkovinné či tukové tělíčko, kvůli kterým mravenci tyto semena sbírají a odnášejí je do mravenišť. Vlastní semeno mravenci nijak nepoškodí, proto může následně vyklíčit. Tento způsob šíření je znám u druhů jako je violka rolní, bažanka roční, hluchavky a také pryšce (Jursík a kol. 2011).

3.2.5 Antropochorie

V tomto případě je šíření semen a plodů pomocí člověka. Jedná se o velmi častý způsob šíření mnohých druhů například v osivu, zemině, písku, rudách atd. Pro polní plevely je tento způsob velmi významný, protože umožňuje šíření i na mezikontinentální vzdálenosti. I zde se setkáváme s různými typy antropochorie.

Pokud se jedná o záměrné sázení či vysévání, hovoříme o ethelochorii. Takto vysazené rostliny se poté dále šíří do okolí (Mikulka, Kneifelová 2005).

Speirochorie je způsob šíření semen v osivech (Dvořák, Smutný 2008). Zemědělcům bylo již záhy známo, že jedním z hlavních způsobů rozšiřování většiny plevelů je využití nečistého osiva (Jehlík 1998). Přes veškerou kontrolu osiv je i v dnešní době téměř nemožné docílit absolutní čistoty osiva. Problematické jsou hlavně druhy, jejichž velikost a tvar jsou obdobné jako osivo plodiny. S osivem obilnin se šíří například svízel přítula, který se jinak šíří epizoochorií (viz výše), dále chrpa modrák, mák vlčí apod. V osivu cukrovky se šíří plevelné řepy a v osivech jetelovin se šíří širokolisté šťovíky (Jursík a kol. 2011).

Šíření či zavlékaní při dopravě například zboží, osob nebo zvířat jakoukoliv dopravou, ať už lodní, silniční, železniční či jinou, nazýváme tento způsob šíření agestochorií. Tímto způsobem k nám bylo zavlečeno velké množství nepůvodních druhů a jejich výskyt byl zaznamenáván nejdříve v okolí nádraží, silnic, překladišť a přístavů, odkud se šířili dále do krajiny (Mikulka, Kneifelová 2005).

Dalším způsobem šíření semen a plodů za pomoci člověka nazýváme ergaziochorií. V tomto případě probíhá přemísťování semen a plodů, které zůstávají zachyceny na zemědělské mechanizaci. Jedná se například o stroje na zpracování půdy či sklízecí mlátičky. Semena se takto šíří po pozemcích společně s nečistotami nebo v zemině na nářadí. (Jursík a kol. 2011).

Přemísťování semen a plodů je také možné při odhazování a odstraňování odpadů ze zahrad, čistících stanic, skládek a smetišť. Častým zdrojem šíření je také hnojení chlévskou mrvou, komposty, kejdou apod. V těchto případech hovoříme o rypochorii (Mikulka, Kneifelová 2005). Remešová 2000 k tomuto způsobu šíření semen plevelů pomocí statkových hnojiv uvádí, že po hnojení hnojem vzrostl zejména podíl pozdně jarních plevelů. Zaplevelení všech sledovaných plodin bylo zřetelně vyšší na hnojených plochách (Remešová 2000). Hnůj skotu obsahuje desítky tisíc životaschopných semen plevelů v 1 t (Mc.Pleasant, Schlather 1994).

Jiným typem hnojiva je kejda, která prakticky obsahuje jen semena plevelů, která prošla zaživacím traktem zvířat. Ta ztrácí v kejdě skotu do měsíce klíčivost (semena pcháče osetu, penízku rolního, pampelišky lékařské a opletky obecné za 20 dní; ředkve ohnice, heřmánkovce nevonného a svízele přítuly za 20-30 dnů). V kejdě prasat, kde je semen málo, by byly tyto lhůty asi o 20 % kratší (Leština 1982). Mimo přímé rozšiřování semen má kejda další vlivy. Kejda obsahuje růstové látky (heteroauxin), které mohou stimulovat vzcházení semen z půdy. Podle některých je tento vliv zanedbatelný, praxe však na tento problém upozorňuje. Podle Římovského a Svěrákové 1993 se zvýšení zaplevelení projevilo v roce aplikace kejdy prasat (zvýšení oproti kontrole o 14 – 25 %) a v následující plodině (zvýšení o 92 – 93 %). V dalších letech došlo k poklesu zaplevelení. Aplikace kejdy, zejména prasat, zhoršuje fyzikální vlastnosti půdy. Tomuto stavu se lépe přizpůsobí plevele než plodiny.

Dalším zdrojem semen ze statkových hnojiv může být zaorávání slámy. Zaoráváním slámy lze v následující plodině očekávat o 5 až 15 % více plevelů, než kdyby se sláma z pole odvezla (Dvořák 1974).

3.3 Škodlivost plevelů

Polní plevele a pěstované polní plodiny se mezi sebou vzájemně ovlivňují. Nejdůležitějším vlivem plevelů na polní plodinu je pro zemědělce negativní ovlivnění výnosů pěstovaných plodin. Dalším z negativních vlivů může být zhoršování kvality produktu, kdy zelené části plevelů zvyšují vlhkost zrna při sklizni obilnin, a tedy i náklady na jeho sušení a další zpracování. Zvyšuje se tak i riziko zapaření a napadení houbovými chorobami. Polní plevele také snižují úrodnost orné půdy, tedy snižují schopnost poskytovat pěstovaným plodinám vodu, živiny a dostatečný prostor pro jejich růst a vývoj. Pro tvorbu výnosu má nesporný význam dostupná půdní voda, na kterou mají plodina a plevele zvýšené nároky v určitých vývojových fázích. Na zaplevelených pozemcích bývá v půdě méně vláhy než na polích s podobnou kvalitou půdy, s tímž porostem, ale nezaplevelených (Dvořák, Smutný 2008).

Významným negativním vlivem plevelů na pěstovanou plodinu je konkurence. Jedná se o záporný vztah mezi rostlinami, při kterém rostliny bojují o lepší využití zdrojů. Zdrojem můžeme označovat vodu, živiny, sluneční záření, prostor atd. Ke konkurenci dochází hlavně v případech, kdy má rostlina některého zdroje nedostatek. Vlivem konkurence obě vzájemně si konkurující rostliny strádají, je omezen jejich růst, schopnost rozmnožování apod. (Jursík a kol. 2011)

Může docházet i k tvarovým změnám, kterými se rostliny snaží vyrovnat nedostatek určitého zdroje. Mezi populacemi plevelů a pěstovanou plodinou dochází k tzv. mezidruhové konkurenci. Mezidruhová konkurence je závislá na prostředí, ale hlavně druhu rostlin, hustotě porostu, délce vegetačního období, výšce rostliny, růstu a aktivitě kořenového systému, schopnosti přizpůsobení se nepříznivým podmínkám a rychlosti počátečního vývoje. Druhy s rychlým počátečním vývojem rychleji obsazují prostor, přerůstají ostatní druhy rostlin a absorbují větší množství slunečního záření. Kořenová konkurence bývá nejsilnější mezi druhy, které mají kořenový systém koncentrovaný ve stejném půdním prostoru a jejich vegetační perioda je shodná (Mikulka, Kneifelová 2005).

Dalším významným problémem je podporování a rozšiřování chorob a škůdců, protože mnohé plevele hostí obdobné choroby a škůdce jako jejich příbuzné kulturní plodiny. Například původce jedné z nejvýznamnějších chorob košťálovin, nádorovitosti

kořenů košťálovin, nádorovku kapustovou hostí všechny brukvovité plevele jako hořčice polní, ředkev ohnice apod. (Jursík a kol. 2011)

Plevelné rostliny také bývají často mezihostiteli dvoubytných rzí, nebo poskytují potravu a úkryt živočišným škůdcům. Na různých plevelech žijí svilušky, mšice atd. Plevelé z čeledi lilkovitých (lilek černý, durman obecný, blín černý) hostí významného škůdce bramboru, mandelinku bramborovou. Plevelé z čeledi brukvovitých také hostí např. běláška zelného, dřepčíka, blýskáčka, hád'átko řepné aj. V plevelných porostech mohou mít úkryt také škodlivý obratlovci, jako je např. hraboš polní, který zemědělcům působí každoročně velké škody (Dvořák, Smutný 2008). V současnosti není povolen žádný přípravek pro plošnou likvidaci tohoto škůdce, proto zemědělci rozmisťují na svých pozemcích bidla pro dravé ptáky, kteří jsou jejich přirozenými nepřáteli.

Plevelé také komplikují polní práce a snižují jejich produktivitu. Při velkém výskytu rostoucích plevelů je ztížena sklizeň pěstované plodiny. V některých případech plodinu není možné sklídit vůbec. Popínavé plevele, jako například svízel přítula, mohou způsobit polehání porostu, a tím zkomplikovat jeho sklizeň. Někdy mohou plevele svými kořeny či oddenky ucpat drenáže a meliorační zařízení poté ztrácí účinnost (Dvořák, Smutný 2008).

Jursík a kol. 2011 uvádí, že se plevele často zachytávají na pracovní orgány strojů či pohyblivé mechanismy sklízecích mlátiček a stroje pak musejí být čištěny v průběhu pracovních operací. Velký výskyt pýru plazivého vytváří problémy při předset'ovém zpracování půdy. Ostnité plevele či plevele s žahavými trichomy značně komplikují ruční práce na porostech zeleniny.

Řada plevelných druhů produkuje alergeny a tím vyvolává alergická onemocnění. Velmi rozšířenými a závažnými typy je pylová alergie, senná rýma nebo alergické průduškové astma. Alergické reakce vyvolává pyl několika desítek druhů naší flóry (Dvořák, Smutný 2008).

Některé druhy plevelů mohou být pro člověka či hospodářská zvířata jedovaté. Po pozření mohou vyvolávat zažívací potíže, u silně jedovatých druhů i smrt. Mezi nejedovatější plevele vyskytující se u nás řadíme bolehlav plamatý, durman obecný, blín černý nebo lilek černý (Jursík a kol. 2011).

3.4 Technologie pěstování kukuřice seté

V současnosti je to naše nejvýznamnější jednoletá pícnina. Většina pěstované kukuřice je v České republice využívána pro produkci siláží. U převážné části zemědělských podniků tvoří základ krmné dávky pro skot. Během uplynulých 50 let vytlačila z krmných dávek pro skot krmnou řepu. Jedním z důvodů je technologická náročnost sklizně, skladování a zkrmování krmné řepy. Kukuřice je na sklizeň méně náročná než ostatní víceleté pícniny a celková agrotechnika je snazší. V příhodných podmínkách poskytuje nejvyšší hektarovou produkci energie a sušiny ze všech pícnin. Z tohoto důvodu je cíleně pěstována i k výrobě bioplynu. Z praktického agronomického hlediska je tvorba výnosu závislá na vhodně zvolené odrůdě, počtu rostlin na jednotce plochy, hnojení, dostupnosti vody, kvalitě půdy, ochraně proti plevelům a chorobám a průběhu počasí. Způsob pěstování se z hlediska organického hnojení a meziřádkové vzdálenosti blíží více okopaninám (Hejduk 2014).

Kukuřice je teplomilná rostlina, která dokáže šetrně hospodařit s vodou, pokud se však sucho vyskytne v období kvetení, může to mít výrazný vliv na konečný výnos (Nawrath, Hašková 2016). Kukuřice setá se pěstuje v širokých řádcích. Setí probíhá za vyšších teplot v druhé polovině dubna a v první polovině května. Na počátku vegetace je její konkurenční schopnost vůči plevelům minimální díky pomalejšímu růstu na počátku vegetace. Široký sortiment herbicidů umožňuje regulovat většinu jednoletých i vytrvalých plevelů a tím udržet bezplevelný porost až do sklizně. V některých oblastech bývá využíváno i plečkování (Kazda, Mikulka, Prokinová 2010).

Jednou z nejvýznamnějších nechemických regulací plevelů v kukuřici je systém zpracování půdy. Průběžně lze regulovat výskyt plevelů kultivačními způsoby pomocí podmítačů a kombinátorů. V období vegetace je možné zařadit přímé kultivační zásahy v porostu, např. pomocí prutových brán (Pančíková 2016).

Botanicky patří kukuřice mezi trávy, tedy do čeledi lipnicovitých. Spolu s pšenicí a rýží je celosvětově nejdůležitější obilninou. Z těchto třech hlavních druhů obilnin je nejproduktivnější a poskytuje největší předpoklady pro další růst výnosů. Vznik a původ kulturní kukuřice není doposud znám, patří totiž k rostlinám, u kterých není známa divoká forma. Pochází z tropické a subtropické oblasti Jižní a Střední Ameriky. V naší republice se její pěstování více rozšířilo až na počátku 20. století. U kukuřice se rozlišuje řada forem. Hlavní využití kukuřice je však na siláž, na zrno

a v posledních letech také pro výrobu obnovitelných zdrojů jako je bioethanol, bioplyn, biomasa (Procházková 2008).

Kukuřice vytváří oddělená samčí (lata) a samičí květenství (palice, klas), je však rostlinou jednodomou, protože oba typy květenství vytváří na jedné rostlině. Na jedné rostlině vyrůstají 1-3 klasy, při pěstování na zrno je však vhodnější především kvůli sklizni jeden velký klas. Z jedné vyseté obilky můžeme získat až 600 výjimečně 1000 nových obilek, což ukazuje na vysoký rozmnožovací koeficient kukuřice. Výška rostlin se v České republice nejčastěji pohybuje v rozpětí 2-3,2 metru. Je velmi citlivá na nedostatek půdní vláhy především v období kvetení. V této době (zpravidla druhá polovina července) může výrazné sucho snížit výnosy až o 50%. V osevním postupu se kukuřice zařazuje většinou mezi dvě obiloviny, zejména při hnojení statkovými hnojivy. Lze ji na jednom pozemku pěstovat i tři roky po sobě, ale opakované pěstování na jednom pozemku může zvyšovat problémy se zhutněním půdy, rozvojem chorob, škůdců a plevelů (Hejduk 2014). Utužení půdy při předseťové přípravě a setí negativně ovlivňuje vývoj rostlin (Brant a kol. 2016). Seťové lůžko se připravuje do hloubky 30-70 mm, na lehčích a sušších půdách i hlouběji. Výsev je vhodný až poté, co teplota v hloubce 50 mm dosáhne teploty 8-10 °C. Minimální teplota pro klíčení je 6 °C. Raný výsev umožňuje při dostatečné teplotě využití zimní vláhy, avšak zvyšuje riziko jarních mrazíků, které mohou rostliny poškodit. Výsev probíhá přesnými secími stroji do řádků vzdálených 450-800 mm, nejčastěji však 750 mm. Počet jedinců na jeden ha je uváděn v rozpětí od 70 do 110 tisíc jedinců v souvislosti s raností hybridu a podmínkách na stanovišti. Při výsevu do užších řádků se spon blíží čtverci, avšak této technologii musí být přizpůsobena i sklizňová mechanizace. Důležité je přesné rozmístění zrn na požadovanou vzdálenost. V méně příznivých klimatických a půdních podmínkách je nutné zvolit nižší hustotu porostu, aby rostliny byly schopny dosáhnout požadovaných výnosů a kvality (Hejduk 2014).

Vzhledem k minimální konkurenční schopnosti kukuřice vůči plevelům v době vzházení je kladen vysoký důraz na systém regulace plevelů. Vytrvalé plevele je vhodné řešit v předplodinách. Aplikace herbicidů typu glyphosate jsou velmi rozšířené na vzešlé plevele. Tato aplikace spolehlivě hubí všechny jednoleté trávy i jednoleté dvouděložné plevele a její účinek se projevuje i na vytrvalé plevele, které však často v druhé polovině vegetace opět regenerují. Účinek této aplikace je velmi rychlý. Na dokonale připravený pozemek bez hrud je možné preemergentní aplikace herbicidů,

kteřé také působí na jednoleté trávy a jednoleté dvouděložné plevely. Tato aplikace je doporučována do tří dnů po zasetí. Herbicidní látky volíme dle spektra plevelů. Dešťové srážky po aplikaci zvyšují účinnost herbicidů. Díky vysokému tlaku plevelů je často nutné přistoupit i k postemergentní aplikaci herbicidu. Tyto aplikace bývají zaměřeny proti jednoletým travám, jednoletým dvouděložným plevelům a vytrvalým plevelům. Herbicidy volíme dle spektra plevelů, které se vyskytují v konkrétních podmínkách a některé herbicidy je možné kombinovat (Kazda, Mikulka, Prokinová 2014). Postemergentní ošetření může být účinnější a také spolehlivější, méně závislé na typu půdy a počasí (Šmahel 2016). Nejvhodnějšími opatřeními proti chorobám kukuřice je v době setí, vzházení a tvorby listů kvalitní předseťová příprava půdy, výsev do správné hloubky (60-90 mm), vyhřáté půdy a fungicidní moření osiva. V období metání a kvetení se regulace proti plevelům neprovádí (Kazda, Mikulka, Prokinová 2014).

Po vzejití rostliny kukuřice poměrně dlouho zakořeňují a nadzemní orgány rostou pomalu. Vegetativní orgány se vytváří při teplotách nad 10 °C. Zhruba 60 dnů po zasetí začíná období metání lat a kvetení. V této době vyžaduje kukuřice největší množství vláhy a živin. Problémy při opylení se projevují neúplným ozrněním palic. Tento problém je způsoben poškozením, nebo jinými stresy jako je sucho, vysoké teploty, deštivé počasí, nedostatek živin, nedostatek slunečního záření či vlivem škůdců. Nejvýznamnějším škůdcem na porostech kukuřice je v České republice zavíječ kukuřičný (Hejduk 2014). Dospělcem je hnědožlutý motýl, který se objevuje na počátku června. Samičky kladou vajíčka na listy, vylíhlé housenky se prokousávají do stébel a poškozená stébla se lámou. Přezimuje pouze housenka ve zbytcích stébel (Lokaj, Uhlíř 2009).

Sklizeň silážní kukuřice probíhá zpravidla v září. Při sklizni je nutno použít řezačky, které jsou schopny rozdrtit zrna, v nichž je uloženo rozhodující množství energie ve formě škrobu (Hejduk 2014). Pro sklizeň na zrno jsou využívány sklízecí mlátičky. Tato sklizeň probíhá nejčastěji v říjnu.

3.5 Technologie pěstování slunečnice roční

Slunečnice je naší druhou nejvýznamnější olejninou. Ve světovém měřítku je čtvrtou nejvýznamnější olejninou. Původem je slunečnice ze Severní Ameriky, odkud ji do Evropy přivezli Španělé v 16. století. Jako okrasná rostlina se rychle rozšířila po celé

Evropě. Od 18. století se ze semen slunečnice začal lisovat slunečnicový olej a semena se stala vyhledávanou pochoutkou (Neudert 2008).

Slunečnice je plodina nízkonákladová, schopná odolávat suchu a velkým klimatickým výkyvům (Kratochvíl 2016).

Jedná se o teplomilnou plodinu, která se seje v období intenzivního vzcházení plevelů. Pěstování probíhá v širokých řádcích, kdy meziřádková vzdálenost bývá nejčastěji 75 cm. Díky tomuto způsobu pěstování je na počátku své vegetace silně ohrožena plevele, kterým není schopná konkurovat. Slunečnice je poškozována řadou houbových chorob, které v příznivých letech pro jejich rozvoj mohou mít velký hospodářský význam. Poškození živočišnými škůdci bývá u slunečnice méně významné. Nejcitlivější na poškození živočišnými škůdci je slunečnice od počátku prodlužovacího růstu do počátku kvetení. V tomto období působí největší škody mšice slívová a mšice maková. V menší míře poškozují rostliny sáním klopušky (Kazda, Mikulka, Prokinová 2010).

Slunečnice vyžaduje hluboko zpracovanou půdu a nesnáší utužení půdy (Říha, Málek 2016). Nejčastějším zpracováním půdy pro slunečnici je orba, avšak je možné využít i minimalizační technologie zpracování půdy. Setí probíhá v dubnu v závislosti na konkrétních půdních a klimatických podmínkách. Optimální termín pro setí je při teplotě půdy 10-12 °C, minimálně 8 °C. Setí probíhá výhradně přesnými secími stroji, které mohou být doplněny hnojením pod osivové lůžko (tzv. hnojení pod patu). Důležitým faktorem pro založení kvalitního porostu je dodržení rovnoměrné hloubky setí a optimální hustoty porostu, která ovlivňuje délku vegetační doby, kvalitu nažek, zabraňuje poléhání a rozvoji a přenosu chorob. Hloubka setí by se měla pohybovat okolo 5 cm. Optimální hustota porostu je 60 000 – 67 000 jedinců na hektar (Neudert 2008).

Kazda, Mikulka, Prokinová 2014 tvrdí, že jelikož je slunečnice pěstována v širokých řádcích, je nutné pro její růst udržet čistý porost bez plevelů. Nejškodlivějšími plevelnými druhy jsou v porostech slunečnice především vytrvalé plevele (pcháč rolní, pýr plazivý). Tyto plevele je vhodné regulovat již v předplodině. Z jednoletých plevelů patří mezi nejškodlivější prosovitě trávy jako např. ježatka kuří noha, béry a jiné. Významnými dvouděložnými plevele jsou laskavce, merlíky, rdesna, svízel přítula a další. Při pěstování slunečnice mohou být využívány předsetěvé aplikace herbicidů, které zabezpečí spolehlivý účinek i v suchých periodách. Kvalitní

zpracování půdy je základem spolehlivého účinku, pozemek by měl být bezhrudovitý. Tyto herbicidy je třeba zapravit do půdy do hloubky 2-3 cm, kde vytváří souvislou vrstvu a vyplňují vzduchový prostor v půdě. Další možností využití herbicidů jsou preemergentní aplikace, avšak předpokladem účinnosti této aplikace je také kvalitní příprava půdy bez hrud. Při těchto aplikacích jsou hubeny především jednoleté trávy a dvouděložné plevely. Postemergentní aplikace bývají doplňkem předseťových a preemergentních aplikací.

Stejně jako u většiny polních plodin je i u slunečnice ochrana proti chorobám hlavně nepřímá, která spočívá ve správně agrotechnice, výběru odolnějších hybridů, a přímé ochraně fungicidní. Důležité je dodržování odstupů v osevním sledu, kvalitní zpracování půdy a vlastní založení porostu. Osivo slunečnice by mělo být vždy mořeno (Kazda, Mikulka, Prokinová 2010).

Z houbových chorob, které napadají slunečnici, jmenujme sklerotiniovou (bílou) hnilobu slunečnice, kdy houba napadá všechny části rostliny, na lodyhách dochází ke změknutí pletiva a vytváří hnědočerné skvrny na povrchu, uvnitř lodyhy je patrné bílé mycelium, které prorůstá na povrch, a v něm se nacházejí sklerocia. Napadené rostliny vadnou, zasychají, stonky se mohou lámat, častý je výskyt postranních lodyh. Úbory jsou malé, nažky nevyvinuté. Další chorobou, která napadá slunečnici je plíseň slunečnice, kdy při časných primárních infekcích z osiva nebo infikovaných rostlinných zbytků jsou rostliny zakrslé, slabé, mají silně zkadeřavěné listy, na spodní straně je povlak mycelia se sporangioforami, výnos semene bývá silně redukován. Patogen přežívá oosporami v rostlinných zbytcích nebo myceliem v osivu. Třetí houbovou chorobou, která často napadá tuto plodinu, je šedá hniloba slunečnice (plíseň šedá). Slunečnici napadá během celé vegetace, ale škodí především při napadení květních úborů, které zahnívají nebo trouchnivějí a opadávají, často jsou potaženy šedým myceliem. Houba přežívá na zbytcích rostlin. Důležitou ochranou proti všem houbovým chorobám je dodržování osevního postupu, kdy by měla být slunečnice pěstována na pozemku minimálně po čtyřech letech (Hrudová, Pokorný, Víchová 2015)

Slunečnice není schopna nahradit odumřelé sousední rostliny, proto mezi závažné škůdce řadíme všechny druhy, které poškozují vzcházející rostliny žírem nadzemních i podzemních částí rostlin (drátovci larvy kovaříků, ponravy chroustů, plži). Ochranou je insekticidní moření osiva. Od počátku prodlužovacího růstu do počátku kvetení působí největší škody mšice maková a mšice slívová. Mšice sáním způsobují

výrazné deformace listů a poškozují vegetační vrchol a tvořící se poupě. Od počátku prodlužovacího růstu sají na všech nadzemních částech slunečnice klopšky. V důsledku sání dochází k poškození buněk a praskání pletiva. Pletiva silně deformují a dozrávající úbory jsou poškozovány houbovými chorobami (Kazda, Mikulka, Prokinová 2010).

Po opadu listů dochází ke zrání a při 25% vlhkosti nažek je dosaženo fyziologické zralosti. Za příznivého počasí klesá jejich vlhkost denně asi o 1-2%. Sklizeň probíhá v září pomocí sklízecích mlátiček (Chloupek, Procházková, Hrudová 2009).

3.6 Technologie pěstování máku setého

Mák setý je díky drobnému semenu a pomalému počátečnímu vývoji vystaven konkurenční schopnosti plevelů, které není schopen odolávat. Proto je nutné dbát na regulaci plevelů. Vytrvalé plevele je vhodné regulovat již v předplodině. Důležité je kvalitní zpracování půdy (Kazda, Mikulka, Prokinová 2014).

Mezi základní agrotechnické požadavky při pěstování máku setého patří dobrý strukturální stav půdy, zajištění včasného setí a založení kvalitních porostů. V současné době je mák zařazován do osevního postupu většinou po obilnině. Po sklizni předplodiny následuje podmítka, poté podzimní orba. Za příznivých podmínek je možné urovnání pozemku kypřičem již na podzim. Na jaře následuje prokypření do hloubky přibližně 5 cm. Nejdůležitějším cílem jarních agrotechnických zásahů je maximální úspora vláhy (Dovrtěl 2008).

Včasnou podmítkou strniště podpoříme vyklíčení semen plevelů a obilního výdrolu. Podzimní hluboká orba musí být co nejkvalitnější. Při jarních pracích je nejdůležitější tvorba osivového lůžka s co nejlepšími podmínkami pro polní vzcháživost máku. Pro kvalitní jarní předset'ovou přípravu je třeba oschlý povrch půdy. Vzhledem k požadavku na co nejranější setí je třeba využít první příležitosti tohoto stavu půdy k jejímu zpracování. Bezprostředně po předset'ové přípravě následuje setí máku, aby byla využita půdní vláha v nakypřené ornici k urychlenému vyklíčení osiva (Fábry a kol. 1992).

Mák je rostlina bez zvláštních požadavků, pěstován je nejčastěji v řepařské a bramborářské výrobní oblasti nejčastěji po obilninách, ale nejlépe se mu daří po

okopaninách hnojených chlévským hnojem, luskovinách či nezaplevelených jetelovinách. Setí probíhá nejpozději do konce dubna do hloubky 0,5 – 1cm (Chloupek, Procházková, Hrudová 2009).

Základní regulací plevelů v máku setém je preemergentní aplikace proti jednoděložným a dvouděložným jednoletým plevelům. Tato aplikace by měla odstranit konkurenci plevelů při vzcházení rostlin máku setého a tím zajistit jeho růst. Je třeba brát v úvahu klimatické podmínky a možnosti fyto toxického působení herbicidu na mák. Regenerační schopnost máku setého je však vysoká. Postemergentní aplikace je možná až od 3 až 4 pravých listů máku při dostatečně vyvinuté voskové vrstvě na listech máku. Aplikaci je možné provést až po třech dnech po deštích. Původci nejvýznamnějších chorob máku se přenáší osivem a také přežívají na posklizňových zbytcích na pozemku. Základním opatřením je proto zdravé osivo a dodržování odstupu v pěstování máku na jednom pozemku minimálně čtyři roky. (Kazda, Mikulka, Prokinová 2014).

Významnou chorobou je spála máku. Objevuje se většinou na těžkých půdách, které tvoří škraloup. Při onemocnění dochází k tmavnutí a zaškrcování kořenových krčků, rostliny poté odumírají (Hrudová, Pokorný, Víchová 2015).

Kazda, Mikulka, Prokinová 2014 uvádí jako další významnou chorobu plíseň máku. Příznaky napadení bývají viditelné již brzy na jaře. Napadené rostliny jsou žluté, na spodní straně patrné bělavé mycelium. Starší rostliny jsou nápadně deformované a většinou odumírají. Napadené rostliny jsou zdrojem pro další infekci.

Helmintosporiíza je choroba přenosná osivem. Ve vzrostlém porostu hlavně za vlhka a tepla dochází k nekrotickým listů i stonků (Chloupek, Procházková, Hrudová 2009).

Při vzcházení máku může porosty silně poškodit krytonosec kořenový. Dospělec krytonosce kořenového poškozují malé vzcházející rostlinky, larvy krytonosce kořenového škodí v pozdější vývojové fázi máku na jeho kořenech (Rotrekl, Kolařík 2016). Mák je na poškození velmi citlivý, rostliny často zasychají a hynou (Kazda, Mikulka, Prokinová 2014).

Dalším významným škůdcem máku je krytonosec makovicový. Brouci žijí na divoce rostoucích druzích máku. V období tvorby pupat migrují do kulturních porostů. V porostech vykusují jamky a rýhy do stonků a makovic, samičky kladou vajíčka do makovic, larvy se živí semeny a prožírají přepážky, způsobují tzv. červivost máku.

Tento druh může poškodit 50-70% makovic. Mšice maková tvoří kolonie během celé vegetace rostliny a poškozuje je sáním. Mezi další škůdce řadíme bejlmorku makovou, žlabatku makovou a žlabatku makovicovou (Hrudová, Pokorný, Víchová 2015).

Sklizeň probíhá utěsněnými sklízecími mlátičkami v plné zralosti při zvednuté liště tak, aby se sklízely pouze makovice s co nejkratšími stonky. Makovina se využívá ve farmaceutickém průmyslu. Výnosy semen se pohybují v rozmezí 1-1,5 t/ha (Chloupek, Procházková, Hrudová 2009).

4 METODIKA PRÁCE

4.1 Charakteristika zájmového území

Agrospol a. d. Knínice se nachází v Jihomoravském kraji v okrese Blansko. Sídlo podniku se nachází v obci Knínice, vzdálené přibližně 7 km od města Boskovice. Dále je podnik rozdělen na další střediska v obcích Vanovice, Sudice a Šebetov. Většina pozemků spadá do chladné řepařské výrobní oblasti na sever od Boskovic do Boskovické brázdy, část obhospodařovaných pozemků se nachází v bramborářské výrobní oblasti v katastru obcí Horní Štěpánov a Brodek u Konice v okrese Prostějov v Olomouckém kraji. Pozemky v okolí obce Knínice se řadí do třetího klimatického regionu, tedy teplého, mírně vlhkého. Nachází se v nadmořské výšce od 370 do 460 metrů nad mořem. Průměrný úhrn srážek za rok se pohybuje v rozmezí od 600 do 700 mm a průměrná teplota se pohybuje okolo 8°C. Pozemky v katastru obcí Horní Štěpánov a Brodek u Konice se nachází v sedmém klimatickém regionu, tedy mírně teplém a vlhkém. Nadmořská výška se v tomto regionu pohybuje v rozpětí od 570 do 660 metrů nad mořem. Průměrný roční úhrn srážek činí 650-750 mm a průměrná roční teplota je 6-7°C (Quitt 1971).

Družstvo se věnuje rostlinné i živočišné výrobě. Celková výměra obhospodařovaná podnikem je 2388 ha zemědělské půdy. Z toho 2088 ha orné půdy, 208 ha trvalých travních porostů a 92 ha sadů. Jedná se o půdy hlinité, písčitohlinité a hlinitopísčité, převážně půdní typ kambizemě. V katastru obcí Horní Štěpánov a Brodek u Konice se jedná o půdy silně štěrkovité až kamenité. Podnik se zabývá pěstováním obilnin: pšenice ozimé, ječmene ozimého, ječmene jarního, ovsa setého, žita ozimého pouze pro krmivářské využití a kukuřice seté pěstované na siláž i na zrno. Z olejnin je pěstována řepka olejka, slunečnice setá a mák setý. Podnik pěstuje také ostropestřec mariánský jako léčivou rostlinu. Z okopanin je pěstována řepa cukrová a v malé míře pro vlastníky pozemků řepa krmná a brambory. Z jetelovin je pěstována převážně vojtěška setá a na části výměry i jetel luční. Podnik se zabývá i pěstováním kostřavy červené, srhy laločnaté a festulolia. Porosty těchto trav jsou sklizeny při dvoufázové sklizni na osivo. V sadech podnik pěstuje jablka, višně, švestky a rybíz červený. Zabývá se také pěstováním ovocných dřevin ve školkách.

Podnik využívá při zpracování půdy převážně minimalizaci u ozimých plodin. Při pěstování jarních plodin je využívána většinou podzimní středně hluboká orba. Na jaře je hrubá brázda urovnána a prokypřena kypřičem, poté následuje setí.

Co se týká živočišné výroby, v podniku je chován skot a prasata. Chov skotu je rozdělen do středisek Sudice, Vanovice a Šebetov. Chováno je plemeno Český strakatý skot s kombinovanou užitkovostí. Celkový stav hospodářských zvířat k 1. 1. 2017 činil 538 dojnic, 278 jalovic, 235 býků a 236 telat. Chov prasat je rozdělen do středisek Vanovice a Knínice. Chováno je plemeno Danbred. Stav prasat k 1. 1. 2017 byl 345 prasnic, 3 kanci, 1642 selat a 1471 výkrm.

4.1.1 Pozemek Čechův Díl

Pozemek se rozkládá v katastrálním území obce Pamětice. Výměra pozemku činí 4,95 ha. Letecký pohled na pozemek je zobrazen na obrázku č. 2. Sled plodin pěstovaných na pozemku ukazuje tabulka č. 1.

Dne 12. 11. 2014 proběhla na pozemku středně hluboká podzimní orba. Na jaře dne 18. 4. 2015 byla orba urovnána kypřičem Kompaktomat Farmet K 1000 PS. Dne 22. 4. 2015 bylo provedeno přihnojení močovinou v dávce 0,3 t. ha⁻¹. Dne 25. 4. 2015 bylo provedeno zapravení hnojiva a příprava na setí kypřičem Kompaktor Neptun II. Porost byl založen do připravené půdy dne 1. 5. 2015 secím strojem Kverneland Optima HD. Vysévala se odrůda LG 32.58 s výsevkem 88 900 jedinců/ha. Aplikace postemergentních herbicidů Balaton v dávce 3,5 l. ha⁻¹ a Story v dávce 0,3 l. ha⁻¹ byla provedena dne 15. 5. 2015.

Tabulka 1: Sled plodin pěstovaných na pozemku Čechův díl

Rok	Plodina
2015	Kukuřice silážní
2014	Kukuřice zrnová
2013	Řepa krmná (2ha), Oves setý (2,95ha)
2012	Kukuřice silážní
2011	Kukuřice zrnová

4.1.2 Pozemek Dlouhá Světlá

Pozemek se rozkládá v katastrálním území obcí Světlá a Šebetov. Výměra pozemku činí 16,32 ha. Letecký pohled na pozemek je znázorněn na obrázku č. 3. Sled plodin pěstovaných na tomto pozemku zobrazuje tabulka č. 2.

Dne 19. 10. 2014 proběhla na pozemku středně hluboká podzimní orba. Na jaře byla orba dne 14. 4. 2015 urovnána kypřičem Kompaktomat Farnet K 1000 PS. Dne 21. 4. 2015 bylo provedeno přihnojení močovinou v dávce 0,3 t. ha⁻¹, téhož dne následovalo zapravení hnojiva a příprava půdy na setí kypřičem Kompaktor Neptun II. Dne 22. 4. 2015 byl založen porost secím strojem Kverneland Optima HD. Vysévána byla odrůda Codicart s výsevkem 88 900 jedinců/ha. Herbicidní ošetření bylo provedeno postemergentně přípravkem Story v dávce 0,3 l. ha⁻¹ a přípravkem Balaton v dávce 2,5 l. ha⁻¹ dne 12. 5. 2015.

Tabulka 2: Sled plodin pěstovaných na pozemku Dlouhá Světlá

Rok	Plodina
2015	Kukuřice silážní
2014	Ječmen jarní
2013	Pšenice ozimá
2012	Slunečnice setá
2011	Kukuřice zrnová

4.1.3 Pozemek Příhon Světlá

Pozemek se nachází v katastrálním území obcí Světlá a Šebetov. Výměra pozemku činí 8,98 ha. Letecký pohled na pozemek je znázorněn na obrázku č. 4. Sled plodin pěstovaných na tomto pozemku zobrazuje tabulka č. 3.

Dne 6. 12. 2014 proběhla na pozemku středně hluboká podzimní orba. Na jaře byla orba urovnána kypřičem Kompaktomat Farnet K 1000 PS dne 14. 4. 2015. Dne 16. 4. 2015 bylo provedeno přihnojení močovinou v dávce 0,3 t. ha⁻¹. Poté následovalo dne 21. 4. 2015 zapravení hnojiva a příprava půdy na setí kypřičem Kompaktor Neptun II. Dne 21. 4. 2015 byl založen porost secím strojem Kverneland Optima HD. Vysévána byla odrůda Koblenz s výsevkem 88 900 jedinců/ha. Herbicidní ošetření bylo provedeno postemergentně přípravky Story v dávce 0,3 l. ha⁻¹ a Balaton v dávce 2,5 l. ha⁻¹ dne 12. 5. 2015.

Tabulka 3: Sled plodin pěstovaných na pozemku Příhon Světlá

Rok	Plodina
2015	Kukuřice silážní
2014	Ostropestřec mariánský
2013	Kukuřice silážní
2012	Kukuřice silážní
2011	Pšenice ozimá

4.1.4 Pozemek Tlučenina

Pozemek se nachází v katastrálním území obce Drválovice. Výměra pozemku činí 19,4 ha. Letecký pohled na pozemek je zobrazen na obrázku č. 5. Sled plodin pěstovaných na tomto pozemku zobrazuje tabulka č. 4.

Dne 27. 10. 2014 proběhla na pozemku středně hluboká podzimní orba. Na jaře byla orba urovnána kypřičem Kompaktomat Farmet K 1000 PS dne 15. 4. 2015. Dne 24. 4. 2015 bylo provedeno přihnojení močovinou v dávce 0,3 t. ha⁻¹. Poté následovalo dne 25. 4. 2015 zapravení hnojiva a příprava půdy na setí kypřičem Kompaktor Neptun II. Dne 28. 4. 2015 byl založen porost secím strojem Accord Optima. Vysévána byla odrůda Koblens s výsevkem 88 900 jedinců /ha na výměře 11,47 ha. Herbicidní ošetření bylo provedeno postemergentně přípravky Story v dávce 0,35 l. ha⁻¹ a Balaton v dávce 2,5 l. ha⁻¹ dne 15. 5. 2015.

Tabulka 4: Sled plodin pěstovaných na pozemku Tlučenina

Rok	Plodina
2015	Oves nahý (7,93 ha), Kukuřice silážní (11,47 ha)
2014	Pšenice ozimá
2013	Řepka ozimá
2012	Pšenice ozimá
2011	Vojtěška setá (10 ha), Ostropestřec mariánský (9,4 ha)

4.1.5 Pozemek Čtvrť

Pozemek se nachází v katastrálním území obce Sudice. Výměra pozemku činí 25,51 ha. Letecký pohled na pozemek je zobrazen na obrázku č. 6. Sled plodin pěstovaných na tomto pozemku zobrazuje tabulka č. 5.

Dne 10. 12. 2014 proběhla na pozemku středně hluboká podzimní orba. Na jaře byla orba urovňána kypřičem Kompaktomat Farnet K 1000 PS dne 13. 4. 2015. Dne 15. 4. 2015 bylo provedeno přihnojení močovinou v dávce 0,2 t. ha⁻¹. Poté následovalo dne 16. 4. 2015 zapravení hnojiva a příprava půdy na setí kypřičem Kompaktor Neptun II. Dne 19. 4. 2015 byl založen porost secím strojem Kverneland Optima HD. Vysévána byla odrůda Euomis CL, výsevní vzdálenost 17 cm. Herbicidní ošetření bylo provedeno postemergentně přípravkem Pulsar 40 v dávce 0,6 l. ha⁻¹ dne 25. 5. 2015 a druhé ošetření bylo provedeno opět přípravkem Pulsar 40 v dávce 0,55 l. ha⁻¹ dne 1. 6. 2015.

Tabulka 5: Sled plodin pěstovaných na pozemku Čtvrť

Rok	Plodina
2015	Slunečnice setá
2014	Ječmen jarní (10 ha), Kukuřice (14,5 ha), Brambory (1 ha)
2013	Řepa cukrová (10 ha), Ječmen jarní (15,5 ha)
2012	Pšenice ozimá
2011	Řepka olejka

4.1.6 Pozemek Mezcestí

Pozemek se nachází v katastrálním území obce Sudice. Výměra pozemku činí 16,88 ha. Letecký pohled na pozemek je zobrazen na obrázku č. 7. Sled plodin pěstovaných na tomto pozemku zobrazuje tabulka č. 6.

Dne 1. 11. 2014 proběhla na pozemku středně hluboká podzimní orba. Na jaře byla orba urovňána kypřičem Kompaktomat Farnet K 1000 PS dne 13. 4. 2015. Dne 18. 4. 2015 bylo provedeno přihnojení močovinou v dávce 0,2 t. ha⁻¹. Poté následovalo dne 19. 4. 2015 zapravení hnojiva a příprava půdy na setí kypřičem Kompaktor Neptun II. Dne 19. 4. 2015 byl založen porost secím strojem Kverneland Optima HD. Vysévána

byla odrůda NK Neoma, výsevní vzdálenost 17 cm. Herbicidní ošetření bylo provedeno postemergentně přípravkem Pulsar 40 v dávce 0,6 l. ha⁻¹ dne 25. 5. 2015 a další ošetření proběhlo opět přípravkem Pulsar 40 v dávce 0,55 l. ha⁻¹ dne 1. 6. 2015.

Tabulka 6: Sled plodin pěstovaných na pozemku Mezcestí

Rok	Plodina
2015	Slunečnice setá
2014	Pšenice ozimá
2013	Řepka ozimá
2012	Pšenice ozimá
2011	Vojtěška setá

4.1.7 Pozemek Podlipničí

Pozemek se nachází v katastrálním území města Boskovice. Výměra pozemku činí 9,42 ha. Letecký pohled na pozemek je znázorněn na obrázku č. 8. Sled plodin pěstovaných na tomto pozemku zobrazuje tabulka č. 7.

Dne 30. 11. 2014 proběhla na pozemku středně hluboká podzimní orba. Na jaře byla orba urovnána kypřičem Kompaktomat Farnet K 1000 PS dne 20. 4. 2015. Dne 21. 4. 2015 bylo provedeno přihnojení močovinou v dávce 0,2 t. ha⁻¹. Poté následovalo dne 22. 4. 2015 zapravení hnojiva a příprava půdy na setí kypřičem Kompaktor Neptun II. Dne 24. 4. 2015 byl založen porost secím strojem Kverneland Optima HD. Vysévána byla odrůda NK Neoma, výsevní vzdálenost 17 cm. Herbicidní ošetření bylo provedeno postemergentně přípravkem Pulsar 40 v dávce 0,6 l. ha⁻¹ dne 25. 5. 2015 a další ošetření opět přípravkem Pulsar 40 v dávce 0,55 l. ha⁻¹ dne 1. 6. 2015.

Tabulka 7: Sled plodin pěstovaných na pozemku Podlipničí

Rok	Plodina
2015	Slunečnice setá
2014	Pšenice ozimá
2013	Ostropestřec mariánský
2012	Pšenice ozimá
2011	Řepka ozimá

4.1.8 Pozemek Za Ulicí

Pozemek se nachází v katastrálním území obce Knínice. Výměra pozemku činí 57,88 ha. Letecký pohled na pozemek je znázorněn na obrázku č. 9. Sled plodin pěstovaných na tomto pozemku zobrazuje tabulka č. 8.

Dne 8. 11. 2014 proběhla na pozemku středně hluboká podzimní orba. Na jaře byla orba urovnána kypřičem Kompaktomat Farnet K 1000 PS dne 10. 3. 2015. Dne 12. 3. 2015 bylo provedeno přihnojení hnojivem Eurofertil Top 45 v dávce 0,2 t. ha⁻¹. Poté následovalo dne 13. 3. 2015 zapravení hnojiva a příprava půdy na setí kypřičem Kompaktor Neptun II. Téhož dne byl založen porost secím strojem Horsch Pronto 6 DC na výměře 44,21 ha. Vysévána byla odrůda Aplaus s výsevkem 1,8 kg. ha⁻¹. Dne 15. 4. 2015 byl nevyrovnaný porost máku přeset secím strojem Horsch Pronto 6 DC. Vysévána byla opět odrůda Aplaus s výsevkem 1,8 kg. ha⁻¹. Herbicidní ošetření bylo provedeno postemergentně přípravkem Lentagran v dávce 1 kg/ha dne 8. 5. 2015. Druhá postemergentní aplikace herbicidu byla provedena přípravky Lentagran v dávce 1 kg. ha⁻¹ a Pantera QT v dávce 1 l. ha⁻¹ dne 16. 5. 2015. Třetí postemergentní aplikace herbicidu byla provedena přípravky Laudis v dávce 1,7 l. ha⁻¹ a Starane 250 EC v dávce 0,25 l. ha⁻¹ dne 29. 5. 2015.

Tabulka 8: Sled plodin pěstovaných na pozemku Za Ulicí

Rok	Plodina
2015	Mák setý (44,21), Řepka ozimá (13,67 ha)
2014	Pšenice ozimá
2013	Slunečnice setá (23 ha), Kukuřice zrnová (34,88 ha)
2012	Řepa cukrová (50 ha), Kukuřice silážní (7,88 ha)
2011	Pšenice ozimá

4.1.9 Pozemek Velká Niva

Pozemek se nachází v katastrálním území obcí Knínice a Sudice. Výměra pozemku činí 24,61 ha. Letecký pohled na pozemek je zobrazen na obrázku č. 10. Sled plodin pěstovaných na tomto pozemku zobrazuje tabulka č. 10.

Dne 10. 11. 2014 proběhla na pozemku středně hluboká podzimní orba. Na jaře byla orba urovnána kypřičem Kompaktomat Farnet K 1000 PS dne 6. 3. 2015. Dne 11. 3. 2015 bylo provedeno přihnojení hnojivem Eurofertil Top 45 v dávce 0,2 t. ha⁻¹. Poté následovalo dne 12. 3. 2015 zapravení hnojiva a příprava půdy na setí kypřičem Kompaktor Neptun II. Dne 13. 3. 2015 byl založen porost secím strojem Horsch Pronto 6 DC. Vysévána byla odrůda Aplaus s výsevkem 1,8 kg. ha⁻¹ na výměře 10,61 ha. Herbicidní ošetření bylo provedeno postemergentně přípravky Lentagran WP v dávce 1 kg. ha⁻¹ a Pantera QT v dávce 1 l. ha⁻¹ dne 16. 5. 2015. Druhá postemergentní aplikace herbicidu byla provedena přípravkem Laudis v dávce 1,75 l. ha⁻¹ a přípravkem Starane 250 EC v dávce 0,3 l. ha⁻¹ dne 29. 5. 2015.

Tabulka 9: Sled plodin pěstovaných na pozemku Velká Niva

Rok	Plodina
2015	Žito seté+podsev Kostřava červená (14 ha), Mák setý (10,61 ha)
2014	Pšenice ozimá
2013	Řepka ozimá
2012	Ječmen ozimý
2011	Ječmen jarní

4.2 Stanovení a vyhodnocení zaplevelení

Aktuální stav zaplevelení vybraných pozemků, které obdělává Agrospol a. d. Knínice, byl proveden v kukuřici seté, slunečnici seté a máku setém početní metodou. Při každém pozorování byli sečtení všichni jedinci každého plevelného druhu, který se na daném místě vyskytoval. Měření probíhalo na náhodně zvolených parcelkách o ploše 1 m². Každé měření představovalo přibližně 4 ha plochy vybraného pozemku. České a latinské názvy jednotlivých druhů plevelů byly použity podle Kubáta (Kubát a kol. 2002). Klíční rostliny byly identifikovány také podle práce Kühna (1974).

Získané údaje byly zpracovány mnohorozměrnou analýzou ekologických dat. Výběr optimální analýzy se řídil délkou gradientu (*Lengths of Gradient*), zjištěného segmentovou analýzou DCA (*Detrended Correspondence Analysis*). Dále byla použita kanonickou korespondenční analýzou (*Canonical Correspondence Analysis*, CCA). Při testování průkaznosti pomocí Monte-Carlo testem bylo propočítáno 999 permutací.

Data byla zpracována pomocí počítačového programu Canoco 4.0. (Ter Braak, 1998).
Statistickým zpracování byl hodnocen vliv pěstované plodiny.

5 VÝSLEDKY

5.1 Přehled vyskytujících se druhů plevelů a zařazení do čeledi

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

Čeľad': *Amaranthaceae* (laskavcovité)

Amaranthus sp. (laskavec)

Čeľad': *Apiaceae* (miřikovité)

Aethusa cynapium (tetluha kozí pysk)

Čeľad': *Asteraceae* (hvězdnicovité)

Bidens tripartita (dvouzubec trojdílný)

Cirsium arvense (pcháč oset)

Sylibum marianum (ostropestřec mariánský)

Tripleurospermum indorum (heřmánkovec nevonný)

Čeľad': *Boraginaceae* (brutnákovité)

Symphytum officinale (kostival lékařský)

Čeľad': *Brassicaceae* (brukvovité)

Brassica napus subsp. napus (brukev řepka olejka)

Sinapis arvensis (hořčice polní)

Thlaspi arvense (penízek rolní)

Čeľad': *Caryophyllaceae* (hvozdíkovité)

Stellaria media (ptačinec prostřední)

Čeľad': *Equisetaceae* (přesličkovité)

Equisetum arvense (přeslička rolní)

Čeľad': *Euphorbiaceae* (pryšcovité)

Euphorbia helioscopia (pryšec kolovratec)

Mercurialis annua (bažanka roční)

Čeľad': *Geraniaceae* (kakostovité)

Geranium pusillum (kakost maličký)

Čeľad': *Chenopodiaceae* (merlíkovité)

Atriplex patula (lebeda rozkladitá)

Beta vulgaris (řepa obecná)

Chenopodium album (merlík bílý)

Čeľad': *Lamiaceae* (hluchavkovité)

Lamium purpureum (hluchavka nachová)

Čeled': Papaveraceae (mákovité)

Fumaria officinalis (zemědým lékařský)

Čeled': Poaceae (lipnicovité)

Avena fatua (oves hluchý)

Echinochloa crus-galli (ježatka kuří noha)

Elytrigia repens (pýr plazivý)

Triticum aktivum (pšenice setá)

Čeled': Polygonaceae (rdesnovité)

Fallopia convolvulus (opletka obecná)

Persicaria lapathifolia (rdesno blešník)

Polygonum aviculare (rdesno ptačí)

Čeled': Primulaceae (prvosenkovité)

Anagallis arvensis (drchnička rolní)

Čeled': Rubiaceae (mořenovité)

Galium aparine (svízel přítula)

Čeled': Scrophulariaecae (krtičníkovité)

Veronica persica (rozrazil perský)

Čeled': Solanaceae (lilkovité)

Solanum tuberosum (lilek brambor)

Čeled': Violaceae (violkovité)

Viola arvensis (violka rolní)

5.2 Vyhodnocení aktuálního zaplevelení

Tabulky č. 10, 11, 12 a 13 udávají početnost jednotlivých druhů plevelů v porostu kukuřice seté. Tabulky č. 14, 15 a 16 udávají početnost jednotlivých druhů plevelů v porostu slunečnice seté. Tabulky č. 17 a 18 udávají početnost jednotlivých druhů plevelů v porostu máku setého.

Tabulka 10: Počet plevelů v ks. m⁻² na pozemku Čechův díl v porostu kukuřice seté

Pozemek	Čechův Díl			
Plodina	Kukuřice setá			
Termín	12. 5. 2015		9. 6. 2015	
Pozorování	2	1	2	1
Počet rostlin plodina	0	0	6	11
<i>Echinochloa crus-galli</i>	1	20	23	63
<i>Thlaspi arvense</i>	1	15		

Tabulka 11: Počet plevelů v ks. m⁻² na pozemku Dlouhá Světlá v porostu kukuřice seté

Pozemek	Dlouhá Světlá							
Plodina	Kukuřice setá							
Termín	14. 5. 2015				9. 6. 2015			
Pozorování	4	3	2	1	4	3	2	1
Počet rostlin plodina	10	14	13	7	10	13	11	11
<i>Aethusa cynapium</i>	1							
<i>Bidens tripartita</i>				1				2
<i>Echinochloa crus-galli</i>				15	1	3	9	15
<i>Elytrigia repens</i>			1					
<i>Equisetum arvense</i>						12		
<i>Geranium pusillum</i>				1				
<i>Thlaspi arvense</i>	8	67	43	56				

Tabulka 12: Počet plevelů v ks. m⁻² na pozemku Příhon Světlá v porostu kukuřice seté

Pozemek	Příhon Světlá			
Plodina	Kukuřice setá			
Termín	12. 5. 2015		9. 6. 2015	
Pozorování	1	2	1	2
Počet rostlin plodina	13	12	12	12
<i>Cirsium arvense</i>	4		2	
<i>Echinochloa crus-galli</i>		1	3	5
<i>Elytrigia repens</i>	2		5	
<i>Polygonum aviculare</i>			1	
<i>Thlaspi arvense</i>	3			
<i>Veronica persica</i>	2	1		

Tabulka 13: Počet plevelů v ks. m⁻² na pozemku Tlučenina v porostu kukuřice seté

Pozemek	Tlučenina			
Plodina	Kukuřice setá			
Termín	14. 5. 2015		26. 5. 2015	
Pozorování	2	1	2	1
Počet rostlin plodina	12	4	13	7
<i>Avena fatua</i>		1		5
<i>Echinochloa crus-galli</i>			1	6
<i>Fallopia convolvulus</i>		2		
<i>Lamium purpureum</i>	2	19		
<i>Thlaspi arvense</i>		3		
<i>Veronica persica</i>	4	3		

Tabulka 14: Počet plevelů n ks. m⁻² na pozemku Čtvrť v porostu slunečnice seté

Pozemek	Čtvrť									
Plodina	Slunečnice									
Termín	14. 5. 2015					25. 5. 2015				
Pozorování	5	4	3	2	1	5	4	3	2	1
Počet rostlin plodina	15	15	6	4	7	14	14	6	5	9
<i>Amaranthus sp.</i>						1	6			3
<i>Atriplex patula</i>						1	3			
<i>Avena fatua</i>			2	2	4			6	4	7
<i>Beta vulgaris</i>								2		
<i>Brassica napus subsp. napus</i>						2				1
<i>Cirsium arvense</i>				2					3	
<i>Echinochloa crus-galli</i>						11	21			
<i>Elytrigia repens</i>	3	6				3	5			
<i>Euphorbia helioscopia</i>	1					2				
<i>Fallopia convolvulus</i>			1				1	1	1	
<i>Fumaria officinalis</i>		3					1	1		
<i>Galium aparine</i>								2	1	
<i>Geranium pusillum</i>							1			
<i>Chenopodium album</i>	7	9	9		4	8	6	11	1	4
<i>Sinapis arvensis</i>					1					
<i>Solanum tuberosum</i>				6	1				11	5
<i>Thlaspi arvense</i>		4	5			1	11		5	
<i>Tripleurospermum inodorum</i>							4			
<i>Veronica persica</i>		1								

Tabulka 15: Počet plevelů v ks. m⁻² na pozemku Mezcestí v porostu slunečnice seté

Pozemek	Mezcestí					
Plodina	Slunečnice					
Termín	13. 5. 2015			25. 5. 2015		
Pozorování	3	2	1	3	2	1
Počet rostlin plodina	7	17	7	13	15	7
<i>Anagallis arvensis</i>						1
<i>Atriplex patula</i>					2	
<i>Brassica napus subsp. napus</i>			4		4	6
<i>Echinochloa crus-galli</i>		5				
<i>Euphorbia helioscopia</i>						1
<i>Fallopia convolvulus</i>	1					
<i>Fumaria officinalis</i>					1	1
<i>Geranium pusillum</i>					1	
<i>Chenopodium album</i>	1		3			3
<i>Persicaria lapathifolia</i>		2		9	3	2
<i>Sinapis arvensis</i>				1		1
<i>Thlaspi arvense</i>	1	3	6	1	5	2
<i>Veronica persica</i>				3		
<i>Viola arvensis</i>				4	1	1

Tabulka 16: Počet plevelů v ks. m⁻² na pozemku Podlipničí v porostu slunečnice seté

Pozemek	Podlipničí			
Plodina	Slunečnice			
Termín	13. 5. 2015		9. 6. 2015	
Pozorování	1	2	1	2
Počet rostlin plodina	8	13	8	13
<i>Echinochloa crus-galli</i>		3	7	5
<i>Chenopodium album</i>			2	1
<i>Lamium purpureum</i>			1	2
<i>Silybum marianum</i>		1	22	12
<i>Thlaspi arvense</i>	2	5		

Tabulka 17: Počet plevelů v ks. m⁻² na pozemku Za Ulicí v porostu máku setého

Pozemek	Za ulicí								
Plodina	Mák								
Termín	15. 5. 2015					9. 6. 2015			
Pozorování	5	4	3	2	1	5	3	2	1
Počet rostlin plodina	33	42	34	31	13	25	28	18	29
<i>Atriplex patula</i>	2								
<i>Avena fatua</i>			6					1	
<i>Echinochloa crus-galli</i>	24	38	18	13					
<i>Equisetum arvense</i>	13					14			
<i>Euphorbia helioscopia</i>			2						
<i>Fallopia convolvulus</i>		2	2		3		1	3	
<i>Fumaria officinalis</i>			3		2	1		6	4
<i>Galium aparine</i>		1							
<i>Chenopodium album</i>	6	1		1	1	1			
<i>Mercurialis annua</i>	2	1							
<i>Persicaria lapathifolia</i>		2							
<i>Stellaria media</i>		1							
<i>Symphytum officinale</i>	5					5			
<i>Triticum aestivum</i>					1				
<i>Veronica persica</i>	3								
<i>Viola arvensis</i>	7	11	5	2	1	8	15	5	2

Tabulka 18: Počet plevelů v ks. m⁻² na pozemku Velká Niva v porostu máku setého

Pozemek	Niva			
Plodina	Mák			
Termín	15. 5. 2015		25. 5. 2015	
Pozorování	2	1	2	1
Počet rostlin plodina	10	15	11	19
<i>Brassica napus subsp. napus</i>		1		
<i>Chenopodium album</i>			1	3
<i>Persicaria lapathifolia</i>		1		
<i>Thlaspi arvense</i>		2	1	
<i>Viola arvensis</i>	2			4
<i>Aethusa cynapium</i>	14	1	3	

5.3 Statistické zpracování výsledků

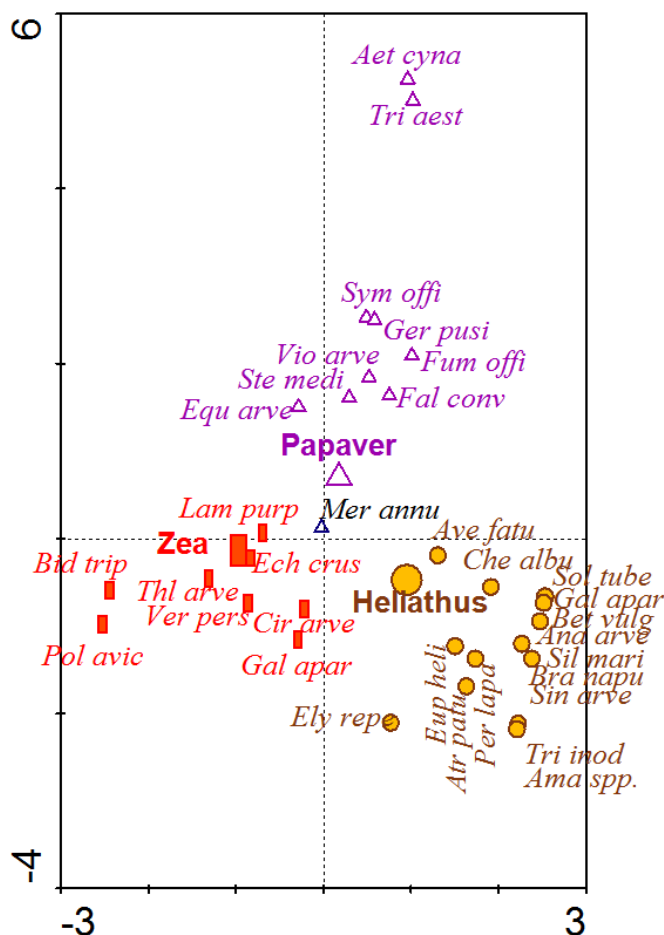
Získané údaje o výskytu jednotlivých plevelů byly nejprve zpracovány analýzou DCA, která určila délku gradientu, a ta činila 4,242. Na základě tohoto výpočtu byla k dalšímu zpracování zvolena kanonická korespondenční analýza CCA. Analýza CCA vymezuje prostorové uspořádání jednotlivých druhů rostlin a vybraných plodin. Tento výsledek je následně graficky vyjádřen pomocí ordinačního diagramu. Druhy plevelů a odlišná plodina jsou zobrazeny body odlišného tvaru a barvy.

Výsledky analýzy CCA, která hodnotila výskyt plevelů ve sledovaných plodinách, jsou signifikantní na hladině významnosti $\alpha = 0,001$ pro všechny kanonické. Výsledky jsou tedy statisticky vysoce průkazné. Podle ordinačního diagramu (Obr. 1) můžeme druhy plevelů rozdělit do několika skupin.

První skupina druhů se častěji a více vyskytovala v porostech kukuřice seté, jednalo se o ježatku kuří nohu, penízek rolní, rozrazil perský, hluchavku nachovou, pcháč oset, svízel přítulu, dvouzubec trojdílný a rdesno ptačí.

Druhá skupina druhů se častěji a více vyskytovala v porostech slunečnice seté. Jednalo se o oves hluchý, merlík bílý, lilek brambor, svízel přítulu, řepu obecnou, drchničku rolní, ostropestřec mariánský, brukev řepku olejku, hořčici polní, heřmánkovec nevonný, laskavec, rdesno blešník, lebedu rozkladitou, pryšec kolovratec a pýr plazivý.

Třetí skupina druhů se častěji a více vyskytovala v porostech máku setého. Jednalo se o přesličku rolní, opletku obecnou, ptačinec prostřední, violku rolní, zeměděm lékařský, kakost maličkový, kostival lékařský, pšenici setou, bažanku roční, tetluchu kozí pysk.



Obrázek 1: Ordinační diagram vyjadřující vztah výskytu plevelů a sledovaných plodin

Vysvětlivky zkratk použitých v diagramu:

Plodiny: **Zea**-Zea mays, **Heliathus**-Helianthus annuus, **Papaver**-Papaver somniferum

Pleveli: **Bid trip**-Bidens tripartita, **Cir arve**-Cirsium arvense, **Ech crus**-Echinochloa crus-galli, **Gal apar**-Galium aparine, **Pol avic**-Polygonum aviculare, **Thl arve**-Thlaspi arvense, **Ver pers**-Veronica persica, **Ama spp.**-Amaranthus, **Ana arve**-Anagallis arvensis, **Atr patu**-Atriplex patua, **Ave fatu**-Avena fatua, **Bet vulg**-Beta vulgaris, **Bra napu**-Brassica napus subsp. napus, **Ely rep**-Elytrigia repens, **Eup heli**-Euphorbia helioscopia, **Gal apar**-Galium aparine, **Che albu**-Chenopodium album, **Per lapa**-Persicaria lapathifolia, **Sil mari**-Sylibum marianum, **Sin arve**-Sinapis arvensis, **Sol tube**-Solanum tuberosum, **Tri inod**-Tripleurospermum indorum, **Aet cyna**-Aethusa cynapium, **Equ arve**-Equisetum arvense, **Fal conv**-Fallopia convulvulus, **Fum offi**-Fumaria officinalis, **Ger pusi**-Geranium pusillum, **Ste medi**-Stellaria media, **Sym offi**-Symphytum officinale, **Tri aest**-Triticum aktivum, **Vio arve**-Viola arvensis

6 DISKUSE

Na jaře roku 2015 byla provedena měření aktuálního zaplevelení na pozemcích Čechův Díl, Dlouhá Světlá, Příhon Světlá a Tlučenina v porostech kukuřice seté, na pozemcích Čtvrtě, Mezcestí a Podlipničí v porostech slunečnice seté a na pozemcích Za Ulicí a Velká Niva v porostech máku setého. Zjištěno bylo celkem 1005 jedinců 32 druhů plevelů. Celkové zaplevelení na těchto pozemcích zobrazují tabulky č. 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17 a 18.

Na sledovaných pozemcích byl zjištěn nejvyšší výskyt plevele ježatka kuří noha. Dvořák a Smutný (2008) uvádí, že ježatka kuří noha se často vyskytuje v širokořádkových plodinách. Toto potvrzuje také Mikulka (2014), jenž uvádí, že ježatka kuří noha škodí především v kukuřici, okopaninách a zelenině. Jedná se o jarní plevel, a proto lze jeho vysoký výskyt předpokládat. Výsledky toto tvrzení potvrzují. Kazda, Mikulka, Prokinová (2010) k ježatce kuří noze uvádí, že vzchází pozdě na jaře z hloubky maximálně 0,12 m a šíří se především v osivech a také chlévským hnojem. V našich pozorováních byla nalezena především v porostech kukuřice, což potvrzuje zjištění výše uvedených autorů.

Dalším plevelným druhem, jehož vysoký výskyt byl v porostech zjištěn, je penízek rolní. Podle Mikulky (2014) penízek rolní zapleveluje všechny plodiny, zvláště okopaniny, kukuřici a řepku. Vzhledem k jednoletému charakteru rostliny potlačují mechanické zásahy a také je penízek citlivý na běžně používané herbicidy ve všech plodinách, proto v kukuřici nepůsobí významné ztráty na výnosech. Klaaben a Freitag (2004) uvádí, že jedna rostlina vytváří přibližně 900 ks semen, která neztrácí klíčivost v půdě po dobu až 30 let, proto se domnívám a lze předpokládat, že zjištěný výskyt penízku rolního je způsoben vysokou zásobou klíčivých semen v půdě.

Dalším zajímavým a konkurenčně zdatným druhem byl ostropestřec mariánský. Jeho výskyt je omezen pouze na jeden pozemek a na porost slunečnice. Ostropestřec byl v minulosti na tomto pozemku pěstován, a protože se jedná o druh s ochmýřenými nažkami, které se šíří větrem, mohl se na tomto pozemku rozšířit. Podle Dvořáka a Smutného (2008) patří ostropestřec mezi významné zaplevelující rostliny, a protože je ze stejné čeledi jako slunečnice, může být velmi obtížná jeho regulace.

Další zaplevelující rostlinou byl lilek brambor, který se opět vyskytoval v porostech slunečnice. Na části pozemku byl lilek brambor pěstován v předchozím

roce a je tedy pravděpodobné, že nesklizené malé hlízy přezimovaly a vyrostly v založeném porostu slunečnice.

Violka rolní je podle Jursíka a kol. (2011) typickým plevelem ozimých plodin. Ze získaných výsledku je patrné, že je schopna zaplevelovat také brzo seté jařiny (mák setý).

Plevele jarních plodin představují výrazný škodlivý činitel, který může výrazně snižovat výnos. Druhové spektrum plevelů se výrazně odlišuje ve sledovaných plodinách a pozemcích, proto je nutné provádět pravidelnou agrobiologickou kontrolu a upravovat postupy v regulaci plevelů.

7 ZÁVĚR

Na sledovaných pozemcích bylo v porostech kukuřice seté zjištěno celkem 13 druhů plevelů. Nejpočetnějším druhem byl penízek rolní, který se vyskytoval v průměru 9,80 ks. m⁻². Dalším druhem, jehož výskyt byl velmi vysoký, byla ježatka kuří noha, která se vyskytovala v průměru 8,30 ks. m⁻². Třetím nejpočetnějším druhem byla hluchavka nachová, jejíž výskyt byl výrazně nižší, průměrně 1,05 ks. m⁻². Ostatní zjištěné plevelné druhy nedosahovaly v průměru ani 1 ks. m⁻².

Na sledovaných pozemcích bylo v porostech slunečnice seté zjištěno celkem 22 druhů plevelů. Nejpočetnějšími druhy zde byla ježatka kuří noha, penízek rolní, ostropestřec mariánský, oves hluchý a lilek brambor. Ježatka kuří noha se vyskytovala v průměru 2,60 ks. m⁻². Průměrný výskyt penízku rolního byl 2,50 ks. m⁻². Ostropestřec mariánský byl zjištěn v průměrném množství 1,75 ks. m⁻². Oves hluchý se vyskytoval v průměru 1,25 ks. m⁻² a lilek brambor byl zjištěn v průměrném množství 1,15 ks. m⁻². Ostatní zjištěné plevelné druhy nedosahovaly průměrně ani 1 ks. m⁻².

Na sledovaných pozemcích bylo v porostech máku setého zjištěno celkem 19 druhů plevelů. Nejpočetnějšími druhy zde byla opět ježatka kuří noha, violka rolní, přeslička rolní, tetlucha kozí pysk, zeměděm lékařský a merlík bílý. Ježatka kuří noha se vyskytovala v průměru 7,15 ks. m⁻². Průměrný výskyt violky rolní činil 4,77 ks. m⁻². Přeslička rolní byla zjištěna v průměrném množství 2,08 ks. m⁻². Tetlucha kozí pysk se vyskytovala v průměru 1,38 ks. m⁻². Průměrný výskyt zeměděmu lékařského byl 1,23 ks. m⁻² a merlík bílý byl zjištěn v průměrném množství 1,08 ks. m⁻². Ostatní zjištěné plevelné druhy nedosahovaly průměrně ani 1 ks. m⁻².

Pravidelné vyhodnocování zaplevelení je velmi důležité z hlediska volby vhodných herbicidů a agrotechnických zásahů, které vedou ke snížení výskytu plevelů na obhospodařované půdě.

8 POUŽITÁ LITERATURA

BRANT, V. A KOL., 2016: *Minimalizace předseťové přípravy a seťové lože při setí kukuřice*, Úroda, LXIV (3), s. 14-20. ISSN 0139-6013.

DOVRTĚL, J., 2008: Mák, s. 154 – 156, In: HŮLA, J., PROCHÁZKOVÁ, B. A KOL., *Minimalizace zpracování půdy*. Praha: Profi Press, 248 s. ISBN 978-80-86726-28-1.

DVOŘÁK, J. 1974: *Vliv rozdílné agrotechniky na zaplevelení ječmene jarního*. „Zprávy ÚKZÚZ OKOR v Brně“, XV, 11, 1974: 37 – 40.

DVOŘÁK, J., SMUTNÝ, V. 2008: *Herbologie - Integrovaná ochrana proti polním plevelům*. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, 186 s. ISBN 80-7157-732-4.

EAGRI.CZ [online]. 2009 – 2017. *Registr půdy – LPIS (Portál farmáře)*. [cit. 2017-04-08]. Dostupné z www: <https://eagri.cz/>.

FÁBRY A KOL. 1992: *Olejniny*. Praha: Ministerstvo zemědělství ČR, 419 s. ISBN 80-7084-043-9.

HEJDUK, S., 2014: Kukuřice setá (*Zea mays* L.), s. 19 – 37, In: SKLÁDANKA, J., A KOL. *Pícninářství*. Brno: Mendelova univerzita, 367 s. ISBN 978-80-7509-111-6.

HRUDOVÁ, E., POKORNÝ, R., VÍCHOVÁ, J., 2015: *Integrovaná ochrana rostlin*. Brno: Mendelova univerzita v Brně, 151 s. ISBN 978-80-7157-980-9.

CHLOUPEK, O., PROCHÁZKOVÁ, B., HRUDOVÁ, E., 2009: *Pěstování a kvalita rostlin*. Brno: Mendelova univerzita v Brně, 172 s. ISBN 978-80-7157-897-0.

JEHLÍK, J., 1998: *Cizí expanzivní plevelé České republiky a Slovenské republiky*.

Praha: Academia, 506 s. ISBN 80-200-0656-7.

JURSÍK, M., HOLEC, J., HAMOUZ, P., SOUKUP, J., 2011: *Plevelé: Biologie a regulace*. České Budějovice: Kurent, 232 s. ISBN 978-80-87111-27-7.

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

KLAABEN, H., FREITAG, J., 2004: *Dvouděložné plevelé a plevelné trávy: znaky pro včasné rozlišení*. Limburgerhof: BASF AG, 270 s.

KRATOCHVÍL, J., 2016: *Slunečnicový specialista*, Úroda, LXIV (1), s. 39. ISSN 0139-6013.

KUBÁT, K., 2002: *Klíč ke květeně České republiky*. Praha: Academia, 928 s.

ISBN: 80-200-0836-5.

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

LEŠTINA, J., 1982: Vliv kejdy skotu a prasat na zaplevelení polí. In: *Plevelé v agroekosystému – metody integrované ochrany rostlin*, Brno: Dům techniky ČSVTS, s. 83 – 92.

LOKAJ, Z., UHLÍŘ, P., 2009: *Entomologie (nejen) pro farmáře*. Praha: BASF spol. s.r.o., 172 s.

MAPY.CZ [online]. *Knínice*. [cit. 2017-04-20] Dostupné z www: <https://mapy.cz/zakladni?x=16.6922631&y=49.5303192&z=11&source=muni&id=6163>.

Mc. PLEASANT, J., SCHLATHER, K., J. 1994: *Incidence of weed seed in cow (Bos sp.) manure and its importace as a weed sowue for cropland*. „Weed technology“, p. 23 – 32.

MIKULKA, J., 2014: *Plevelé polních plodin*. Praha: Profi Press, 179 s.

ISBN 978-80-86726-60-1.

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

NAWRATH, A., HAŠKOVÁ, P., 2016: *Výživa a stimulace kukuřice*, Úroda, LXIV (5), s. 19. ISSN 0139-6013.

NEUDERT, L., 2008: Slunečnice, s. 163-171, In: HŮLA, J., PROCHÁZKOVÁ, B. A KOL., *Minimalizace zpracování půdy*. Praha: Profi Press, 248 s. ISBN 978-80-86726-28-1.

PANČÍKOVÁ, J., 2016: *Integrovaná ochrana kukuřice*, Úroda, LXIV (1), s. 12 – 14. ISSN 0139-6013.

PROCHÁZKOVÁ, B., 2008: Kukuřice, s. 147 - 154, In: HŮLA, J., PROCHÁZKOVÁ, B. A KOL., *Minimalizace zpracování půdy*. Praha: Profi Press, 248 s. ISBN 978-80-86726-28-1.

QUITT, E., 1971: *Klimatické oblasti Československa*. Praha: Academia, Studia Geographica 16, GÚ ČSAV v Brně, 73 s.

ROTREKL, J., KOLAŘÍK, P., 2016: *Výskyt makovicových škůdců na máku a jeho ochrana před nimi*. Úroda, LXIV (5), s. 42 – 45. ISSN 0139-6013.

ŘÍHA, K., MÁLEK, B., 2016: *Slunečnice – sukcese chorob do konce roku 2015*. Úroda, LXIV (4), s. 60 – 66. ISSN 0139-6013.

ŘÍMOVSKÝ, K., SVĚŘÁKOVÁ, J., 1993: *Potenciální zaplevelení půdy při hnojení kejdou prasat*. Rostlinná výroba, 39 (1), s. 31 – 39. ISSN 1214-1178

9 SEZNAM TABULEK

Tabulka 1: Sled plodin pěstovaných na pozemku Čechův díl	31
Tabulka 2: Sled plodin pěstovaných na pozemku Dlouhá Světlá	32
Tabulka 3: Sled plodin pěstovaných na pozemku Příhon Světlá	33
Tabulka 4: Sled plodin pěstovaných na pozemku Tlučenina	33
Tabulka 5: Sled plodin pěstovaných na pozemku Čtvrtě	34
Tabulka 6: Sled plodin pěstovaných na pozemku Mezcestí	35
Tabulka 7: Sled plodin pěstovaných na pozemku Podlipničí	35
Tabulka 8: Sled plodin pěstovaných na pozemku Za Ulicí	36
Tabulka 9: Sled plodin pěstovaných na pozemku Velká Niva	37
Tabulka 10: Počet plevelů v ks. m ⁻² na pozemku Čechův díl v porostu kukuřice seté ...	41
Tabulka 11: Počet plevelů v ks. m ⁻² na pozemku Dlouhá Světlá v porostu kukuřice seté	41
Tabulka 12: Počet plevelů v ks. m ⁻² na pozemku Příhon Světlá v porostu kukuřice seté	41
Tabulka 13: Počet plevelů v ks. m ⁻² na pozemku Tlučenina v porostu kukuřice seté	42
Tabulka 14: Počet plevelů n ks. m ⁻² na pozemku Čtvrtě v porostu slunečnice seté	42
Tabulka 15: Počet plevelů v ks. m ⁻² na pozemku Mezcestí v porostu slunečnice seté ...	43
Tabulka 16: Počet plevelů v ks. m ⁻² na pozemku Podlipničí v porostu slunečnice seté .	43
Tabulka 17: Počet plevelů v ks. m ⁻² na pozemku Za Ulicí v porostu máku setého	44
Tabulka 18: Počet plevelů v ks. m ⁻² na pozemku Velká Niva v porostu máku setého ...	44

10 SEZNAM PŘÍLOH

Obrázek 2: Letecký pohled na pozemek Čechův Díl ([www. eagri.cz](http://www.eagri.cz))

Obrázek 3: Letecký pohled na pozemek Dlouhá Světlá ([www. eagri.cz](http://www.eagri.cz))

Obrázek 4: Letecký pohled na pozemek Příhon Světlá ([www. eagri.cz](http://www.eagri.cz))

Obrázek 5: Letecký pohled na pozemek Tlučenina ([www. eagri.cz](http://www.eagri.cz))

Obrázek 6: Letecký pohled na pozemek Čtvrtě ([www. eagri.cz](http://www.eagri.cz))

Obrázek 7: Letecký pohled na pozemek Mezcestí ([www. eagri.cz](http://www.eagri.cz))

Obrázek 8: Letecký pohled na pozemek Podlipniční ([www. eagri.cz](http://www.eagri.cz))

Obrázek 9: Letecký pohled na pozemek Za Ulicí ([www. eagri.cz](http://www.eagri.cz))

Obrázek 10: Letecký pohled na pozemek Velká Niva ([www. eagri.cz](http://www.eagri.cz))

Obrázek 11: Sídlo Agrospol a.d. Knínice ([www. mapy.cz](http://www.mapy.cz))

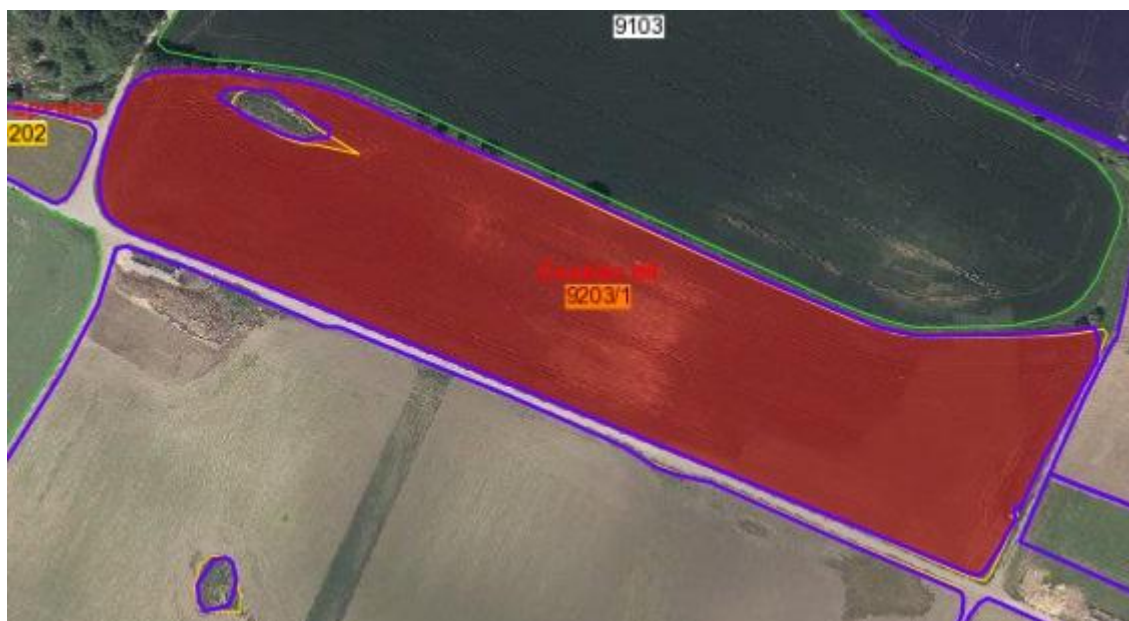
Obrázek 12: Celkový zjištěný počet jednotlivých druhů plevelů v porostu kukuřice seté

Obrázek 13: Celkový zjištěný počet jednotlivých druhů plevelů v porostu slunečnice seté

Obrázek 14: Celkový zjištěný počet jednotlivých druhů plevelů v porostu máku setého

Obrázek 15: Ostropestřec mariánský v porostu slunečnice seté (vlastní fotodokumentace)

Obrázek 2: Letecký pohled na pozemek Čechův díl (www. eagri.cz)



Obrázek 3: Letecký pohled na pozemek Dlouhá Světlá (www. eagri.cz)



Obrázek 4: Letecký pohled na pozemek Příhon Světlá



Obrázek 5: Letecký pohled na pozemek Tlučenina



Obrázek 6: Letecký pohled na pozemek Čtvrtě (www. eagri.cz)



Obrázek 7: Letecký pohled na pozemek Mezcestí (www. eagri.cz)



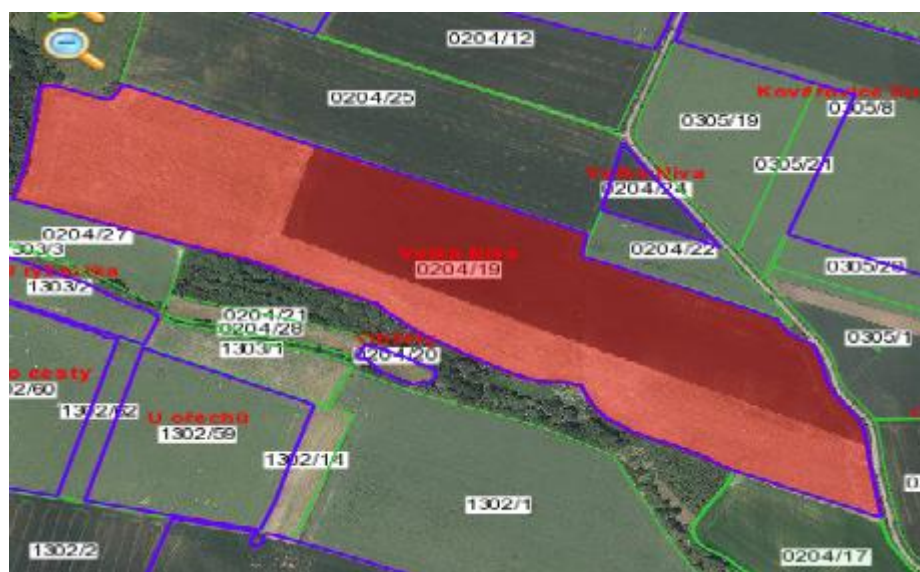
Obrázek 8: Letecký pohled na pozemek Podlipničí (www. eagri.cz)



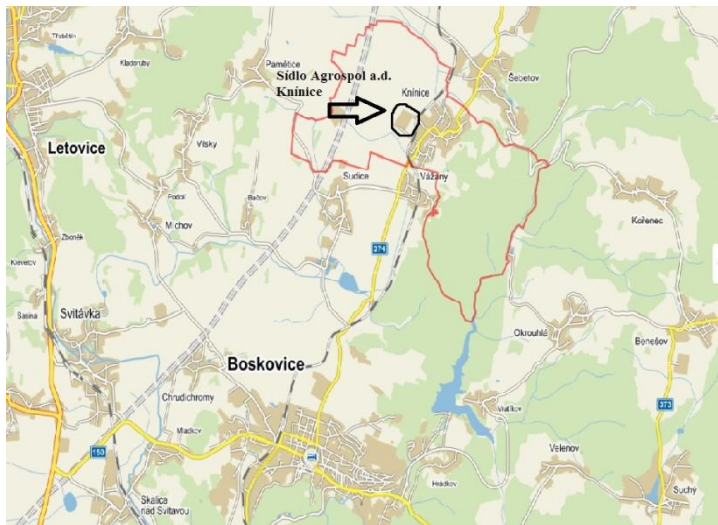
Obrázek 9: Letecký pohled na pozemek Za Ulicí (www. eagri.cz)



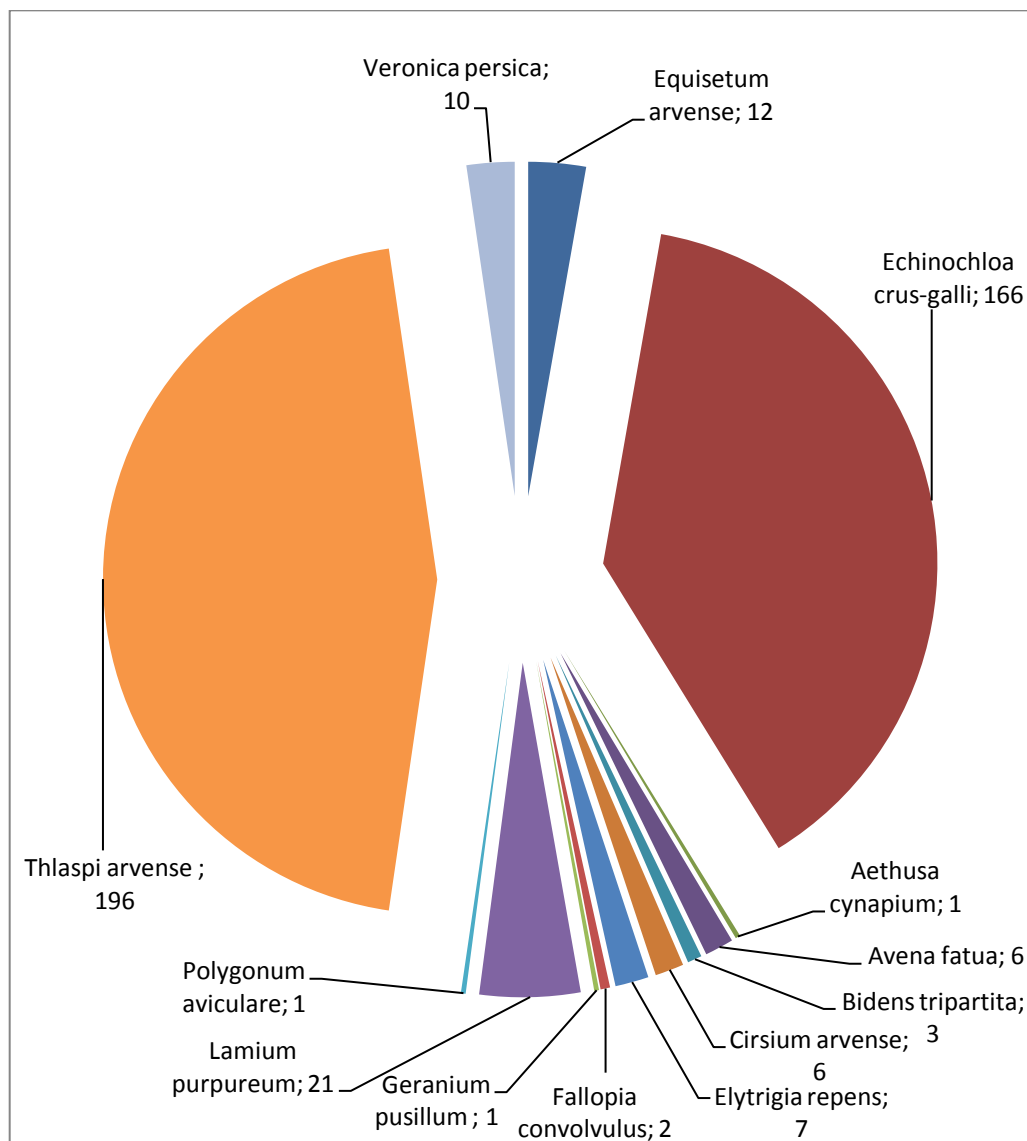
Obrázek 10: Letecký pohled na pozemek Velká Niva (www. eagri.cz)



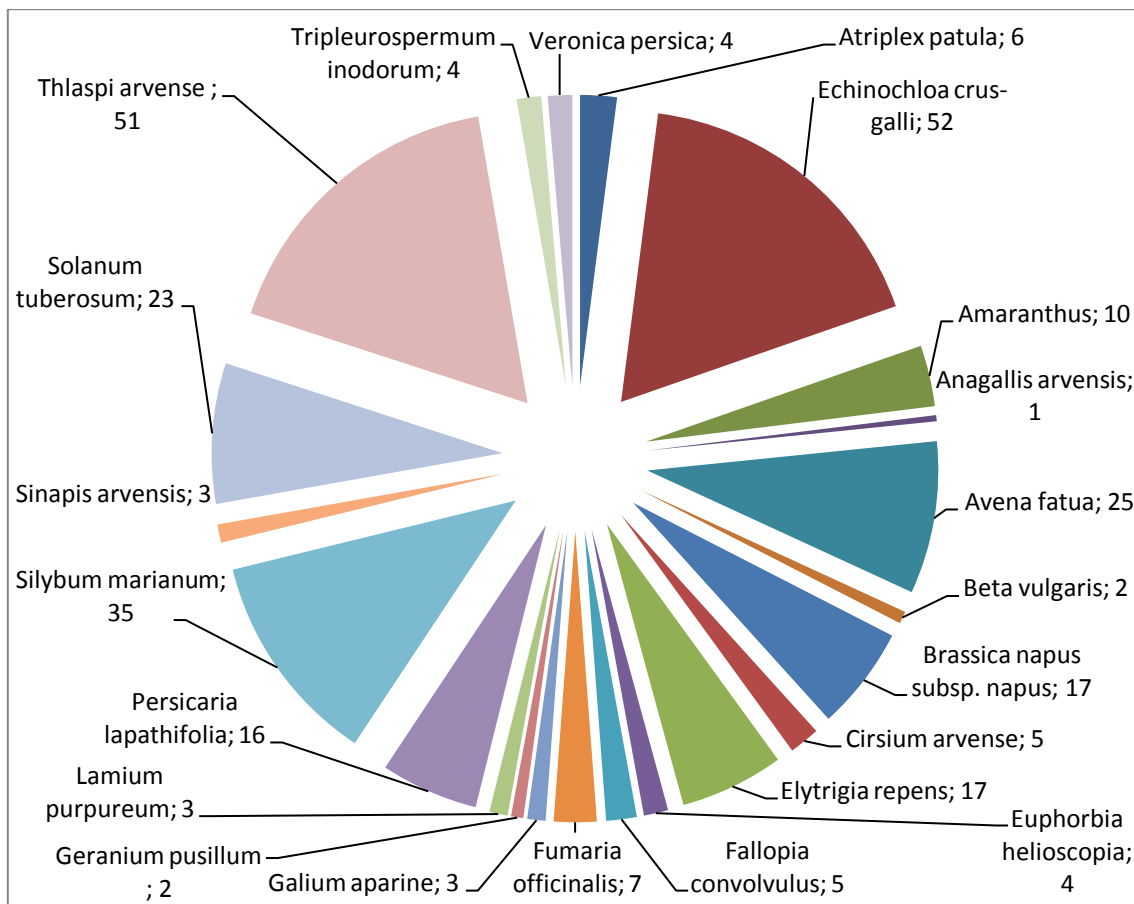
Obrázek 11: Sídlo Agropol a.d. Knínice (www. mapy.cz)



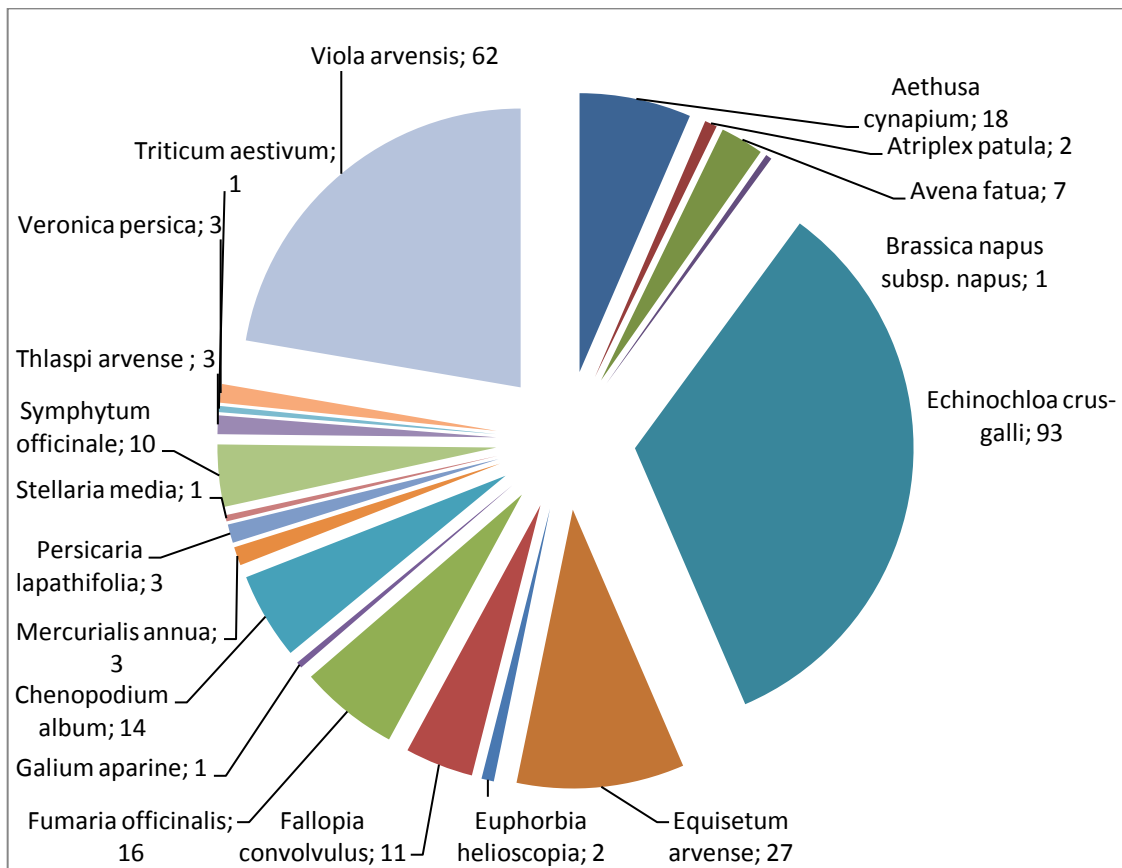
Obrázek 12: Celkový zjištěný počet jednotlivých druhů plevelů v porostu kukuřice seté



Obrázek 13: Celkový zjištěný počet jednotlivých druhů plevelů v porostu slunečnice seté



Obrázek 14: Celkový zjištěný počet jednotlivých druhů plevelů v porostu máku setého



Obrázek 15: Ostropestřec mariánský v porostu slunečnice seté (vlastní fotodokumentace)

