1.ÚVOD

Plevelné rostliny byly od nepaměti součástí agroekosystému a již od počátku zemědělství jsou považovány za velmi škodlivé činitele. Jejich zejména ruční regulace byla dosti náročná a to jak časově tak fyzicky. Z tohoto důvodu docházelo k postupnému zdokonalování a rozvoji nejprve agrotechniky a později i chemie. Zvláště pak používání herbicidů bylo velkým krokem v boji proti plevelům. Avšak ani tento způsob regulace neumožňuje plnou likvidaci, protože vlastnosti plevelných rostlin jsou natolik rozmanité,že každá metoda a prostředek jsou schopné potlačit jen některé druhy plevelů (Kneifelová, Mikulka,2003).

Za plevele považujeme všechny rostliny, které rostou v kulturách proti vůli pěstitele.Tvoří velmi širokou a početnou skupinu, v níž se jednotlivé druhy navzájem anatomicky a morfologicky odlišují. Plevele mají zpravidla mohutnější kořenový systém a lepší resorpční schopnost. Drtivá většina plevelných druhů odebírá kulturním rostlinám živiny a prostor, překážejí při péči o porost a sklizni, také často slouží jako mezihostitel pro choroby a škůdce(BASF,1996).

Spektrum plevelů, které škodí na orné půdě v plodinách, je velice rozmanité. Může se jednat o plevele vytrvalé, dvouleté, či jednoleté. Plevele jednoleté se mohou navíc objevovat ve formě ozimé, časně jarní, nebo pozdně jarní (Mikulka a kol.,1999). Za pozdně jarní druhy považujeme rostliny rostoucí jak v našich podmínkách, tak i rostliny, které k nám byly zavlečeny z jiných oblastí s teplejším podnebím a zde se pak našim klimatickým podmínkám přizpůsobily. V posledních letech se tímto způsobem výrazně rozšířila právě i ježatka kuří noha (*Echinochloa crus-galli* (L.) P. Beauv.) (Kneifelová, Mikulka, 2003).

Ježatka kuří noha je také považována za třetí nejexpanzivnější plevel na světě, který má tu schopnost se při vhodných podmínkách dále množit a šířit na našem území. Tím je ježatka kuří noha schopna v porostu potlačit růst ostatních druhů (Kneifelová, Mikulka, 2003).

Škodlivost ježatky kuří nohy spočívá v šíření do míst, která jsou obtížně přístupná pro techniku, a tím je ztížena její regulace. Jednou z dalších škodlivých vlastností je schopnost tvorby velkého množství semen, která si zachovají klíčivost i po dobu několika let.(Bayer2009).

Škodí převážně v širokořádkových plodinách okopanin, zavlažované zelenině, luskovinách, kukuřici a v prořídlých obilovinách (Kneifelová, Mikulka, 2003).

Pokud se objeví špatně zapojený porost jarních obilnin a počátek června je doprovázen vyššími srážkami, vytvářejí se mohutné rostliny, které poté komplikují sklizeň obilnin (Kneifelová, Mikulka, 2003).

V poslední době se tato prosovitá tráva spolu s dalšími prosovitými travami podílí na vzniku pozdního zaplevelení, zejména v širokořádkových plodinách. Tento problém však může postihovat i jarní hustě seté plodiny, kterými jsou například jarní obilniny (Mikulka, 2010).

2.LITERÁRNÍ PŘEHLED

2.1 Ježatka kuří noha

Ježatka kuří noha (*Echinochloa crus-galli)* je travina z čeledi lipnicovitých, je to jednoděložná rostlina a její růst je trsnatý. Objevuje se v nížinách až pahorkatinách, ovšem nejhojněji se vyskytuje v teplejších oblastech. S touto bylinou se můžeme setkat na polích, rumištích nebo bahnitých náplavách.Dobře se jí daří na lehkých písčitých až vlhkých humózních půdách.(Internetový zdroj č.1)

2.1.1 Biologická charakteristika

Jedná se o jednoletou pozdně jarní prosovitou trávu, jež se řadí do čeledí lipnicovitých..
(Kneifelová, Mikulka,2003).

Trsnatá tráva 20 - 120 cm vysoká, tmavě šedězelená, naspodu často nafialovělá, přímá, polehavá nebo kolénkatě vystoupavá, tvořící 4 - 20 odnoží, v půdě vytváří bohaté svazčité kořeny. Stéblo je žebernaté, hladké, lysé s chomáčky chlupů na výrazných kolénkách, často načervenalé, 1-1,2 cm široké. Listy bývají lysé na okraji chloupkaté, ouška chybějí, jazýček je nahrazen jemnými chloupky. Květenstvím je lata tvořená několika hroznovitě uspořádanými lichoklasy. Průměrný počet klásků v latě je 1 500. Klásky jsou jednokvěté (internetový zdroj č.2).

2.1.2 Vegetativní orgány

Lodyha je silná, přímá vystoupavá, nebo poléhavá.Tělo stébla ošířce 1-1,2cm je hladké, kolénka jsou načervenalá a chlupatá. (Internetový zdroj č.3.).

List ježatky je rovněž hladký, bez chloupků a oušek, s drsnými okraji a světlou žilkou uprostřed listu.(Kneifelová,Mikulka,2003).

Pochvy listů jsou lysé nebo skoro lysé. Jazýček je nahrazen věnečkem jemných chloupků. (Internetový zdroj č.4.)

2.1.3 Generativní orgány

Květenství tvoří 5-10cm dlouhá lata, přímá, častěji však mírně převislá. Je složená z několika hroznovitě uspořádaných lichoklasů, zelené nebo nafialovělé barvy, kdy se délka jednotlivých klásků pohybuje kolem 3-4mm (Internetový zdroj č.5.).

Klásky jsou jednokvěté, složené ze tří různě dlouhých , štětinatých plev, ze kterých vždy jedna tvoří osinu. Počet klásků v latě se v průměru pohybuje kolem 1500.(Kneifelová, Mikulka,2003).

2.1.4 Plod

Plod tvoří pluchatá obilka vejčitého tvaru, z jedné strany je vypouklá a z druhé zploštělá.Její povrch je hladký a lesklý s ostrými hranami a žlutou barvou.Obilku obklopují tři žebernaté plevy, dvě jsou zakončeny hrotem a třetí osinou.U bezosinaté formy ježatky kuří nohy dorůstají osiny 5-10mm a u osinaté 25-50mm (Mikulka a kol.1999).

2.1.5 Reprodukce

Jedna rostlina ježatky kuří nohy vyprodukuje až několik tisíc obilek, které potřebují k dosažení plné zralosti teplé počasí. Z důvodu potřeby vyšších teplot a dostatku srážek vzchází později na jaře, kdy teploty dosahují optimálních hodnot 25-27°C. Dozrávání semen probíhá postupně a po dosažení plné zralosti dopadají obilky na půdu kde tvoří půdní zásobu. Dormance po dozrání trvá 3-6 měsíců, takže hromadné klíčení nastane až dalším rokem, kdy teplota dosáhne optima. Klíčivost obilek je zachována po dobu 8-10let (Kneifelová,Mikulka,2003).

Její reprodukce probíhá pouze generativně a to pomocí diaspor. Diasporou se rozumí každý orgán, popřípadě část orgánu, ze kterého vzniká nová rostlina.U ježatky jsou to semena, která se dají považovat za hmotnostně i velikostně stabilní orgán. Semenotvorba je druhově specifická a dále jí také ovlivňují stanovištní,ekologické a půdní podmínky. Předpoklad udržení populace v dané lokalitě spočívá ve vytvoření co největšího počtu semen a plodů. Dalšími důležitými faktory jsou životnost semen v půdě, dormance semen a rytmus vzcházení semen po dobu vegetace (Mikulka a kol.1999).

2.1.6 Dormance semen

Dormance semen je klidový stav, kdy semena oddělená od mateřské rostliny neklíčí, i přes to, že jsou vystavena vhodným podmínkám pro klíčení. Semena jsou neaktivní.V ukončení dormance hraje svou roli doba, po kterou jsou semena vystavena teplotním a vlhkostním podmínkám, které jsou pro hromadné klíčení zapotřebí.Ježatka kuří noha je rostlina klíčící na jaře, a proto potřebuje k ukončení dormance období prochlazení.Pozdější klíčení ježatky kuří nohy je dáno potřebou semen být po dobu 1-3 měsíce vystaveny teplotám 0-15°C (Kneifelová,Mikulka,2005).

Dormance je způsob kterým se rostlina vyrovnává s neustále se měnícími podmínkami v přírodě.

Dormance má vliv na klíčení semen a rozděluje tento proces do několika let. Kdyby tento proces nefungoval, mohlo by dojít i k vyhubení rostlinného druhu. V jednom roce bude vyklíčené potomstvo zničeno některou agrotechnickou metodou a nebude li v dalších letech ochrana stejně důsledná a intenzivní, dojde k úspěšnému vyklíčení dormantních semen a k oživení populace této rostliny. Dormance je strategická vlastnost, která zajišťuje přežití rostlin rozmnožujících se generativním způsobem (Kneifelová,Mikulka,2005).

2.1.7 Rozdělení dormance

Dormance má několik typů, které rozlišujeme na základě ekologických vlastností. V tomto případě jde o dělení podle Harpera (1977), (Kneifelová,Mikulka,2005).

Primární dormance zabraňuje semenům, aby vyklíčila ještě téhož roku po dozrání na mateřské rostlině. To by mělo za následek vymrznutí nové generace rostlin.Primární dormance je ukončena, pokud jsou semena po určitou dobu vystavena podmínkám, které jsou potřeba pro ukončení dormance (Mikulka a kol.,1999).

Primární dormance je charakteristická pro jednoleté druhy rostlin s dobou klíčení na jaře následujícího roku po uzrání semen. Sekundární dormance, která se dále dělí na vnucenou dormanci a indukovanou dormanci, je reakcí na nepříznivé podmínky (Kneifelová, Mikulka,2005)

Vnucená dormance je situace, kdy vlivem nepříznivých podmínek semena udržují klidový stav. Tento stav trvá do doby, kdy vnější podmínky (teplota,vlhkost) dormanci ukončí (Kneifelová,Mikulka,2005).

Indukovaná dormance je fyziologicky podobná dormanci primární. U druhů, které vzcházejí na jaře vzniká indukovaná dormance venkovních teplot půdy v letním období a její trvání lze pozorovat zhruba od poloviny léta do zimy.Tím je zabráněno předčasnému naklíčení semen na podzim. Naopak u druhů vzcházející na podzim vzniká indukovaná dormance následkem působení nízkých teplot půdy v zimě a trvá od konce zimy do léta.Tím je zabráněno vyklíčení semen na jaře (Kneifelová,Mikulka,2005).

2.1.8 Výskyt ježatky kuří nohy

Původně pochází ze střední a východní Asie, dnes je rozšířena téměř po celém světě a svou expanzí činí velké potíže. Na území naší republiky se rozšířila s kukuřicí v 60.letech. Roste na vlhkých, výživných, humózních půdách, v příkopech, rumištích, úhorech, podél cest, břehů vod a na zemědělské půdě.Lze jí najít i na suchých a nevýživných místech, kde je však její výskyt menší.Vyhovují jí teplé nížinné oblasti, kde se také dříve vyskytovala.V posledních letech se

rozšířila i do chladnějších lokalit (Internetový zdroj č.6.).

V dnešní době ji často nacházíme i ve výše položených bramborářských oblastech s těžkými půdami. (Mikulka a kol.1999).

2.1.9 Využití ježatky kuří nohy

Ježatka kuří noha má své využití v gastronomii. Má podobné využití jako proso. Lze vařit celé obilky nebo se přidávají mleté do mouky. Mají dobrou chuť a jsou vhodné pro přípravu kaší nebo knedlíků. Pražená semena můžeme použít jako náhražku kávy.Jako mnoho bylin má ježatka i léčivé účinky. Používá se jako tonikum, je lidovým lékem pro léčbu vředů a potíží se slezinou.Výhonky a kořeny se používají na zastavení krvácení z ran (Internetový zdroj č.7.).

2.1.10 Počáteční fáze růstu ježatky kuří nohy

Vývoj ježatky je za příznivých teplot velmi rychlý. Koleoptile dosahuje délky kolem 10mm, je blanité a načervenalé. První list je čárkovitý, jeho délka činí 20 - 30 mm, šířka 3 - 4 mm. V přední části je zašpičatělý a zde vytváří jemné a oboustranně slabě patrné souběžné žilkování. List je z obou stran lysý, jemný, se světle žlutozelenou barvou, většinou odstálý a vyklenutý do obloukovitého tvaru. Pochva prvního listu má načervenalou barvu, je lysá, ploše smáčknutá, tvoří podélné červené pruhování a její délka činí 10 - 15 mm. Délka dalšího listu je až dvakrát větší než délka listu prvního, je také užší a stejně jako první list obloukovitě vyklenutý. Pro počáteční listy je typická stočená listová vernace. Jazýček není vyvinutý. Ve srovnání s ostatními prosovitými travami je ježatka kuří noha zcela lysá (Hamouz, 2007).

2.1.11 Rezistence ježatky kuří nohy

Nebezpečnost ježatky kuří nohy začala být pozorována koncem 60.let. Bylo to následkem monokulturního pěstování kukuřice. Používáním vysokých dávek triazinových herbicidů v kukuřičných porostech získala ježatka kuří noha rezistenci vůči těmto chemickým přípravkům a tím pádem došlo k jejímu prudkému rozšíření (Mikulka, Slavíková, 2008).

Na území České republiky byly objeveny biotypy ježatky kuří nohy charakteristické svou rezistencí vůči přípravkům patřících do skupiny inhibitorů PSII. Princip účinku spočívá v inhibici fotosyntézy ve fotosystému II (PSII), avšak u rezistentních populací dochází ke genetické změně aminokyseliny a tím dochází k znemožnění navázání molekuly herbicidu a přenos elektronů nadále pokračuje, jak je tomu u rostlin, které nebyly herbicidy ošetřeny.(Mikulka, Slavíková, 2008).

V České republice byly objeveny populace ježatky kuří nohy rezistentní především vůči atrazinu, kdy se objevila i možnost křížové rezistence. Problém křížové rezistence (cross resistance) spočívá v ještě větší komplikaci, co se týče hubení rezistentní populace. To znamená, že u rostliny, která je rezistentní vůči jedné účinné látce, byla zjištěna i rezistence vůči dalším účinným látkám patřících do stejné chemické skupiny (Mikulka, Slavíková, 2008).

V některých státech byla u ježatky kuří nohy, kromě křížové rezistence, prokázána i rezistence vícenásobná. Vícenásobná rezistence (multiple resistance) znamená, že jeden plevelný druh vykazuje známky rezistence také vůči přípravkům z více chemických skupin (Mikulka, Slavíková, 2008).

2.2 Používání herbicidů

Dlouhodobým používáním herbicidů začnou převládat druhy odolné vůči těmto přípravkům. Tím vznikají rezistentní populace vůči některým herbicidním přípravkům. Tyto populace se vyznačují také pozdním vzcházením. Nesprávná volba herbicidů, nevhodné dávkování herbicidů nebo aplikace herbicidů ve špatné růstové fázi plevelného druhu zapříčiňuje vznik pozdního zaplevelení. Jako typický příklad se uvádí výskyt ježatky kuří nohy. Dříve byl její výskyt pouze lokální, zatímco dnes se silně přemnožila. Příčinou jejího přemnožení je výsledek dlouholetého používání triazinů a účinných herbicidů proti dvouděložným plevelům. Díky tomu má za následek pozdní zaplevelení například kukuřice, polní zeleniny, brambor a řepy cukrové (Mikulka, 2010).

2.3 Pozdní zaplevelení

Regulace plevelů v současných podmínkách nabývá na významu. Souvisí to z rozvojem technologie odkameňování, kde není možné provádět žádné kultivační zásahy a navíc je půda před sázením prosátá z celého orničního profilu a dormantní semena plevelů se tak dostávají do optimálních podmínek pro klíčení. První tlak růstu plevelů bývá většinou dobře zvládnutý půdními i kontaktními herbicidy. Pozdní, neboli druhotné zaplevelení, je velký problém současnosti. Důvody jsou v časném ukončení vegetace raných odrůd u množitelských porostů , ale i v brzkém fyziologickém dozrání raných konzumních odrůd. Takový porost ztrácí přirozenou konkurenční schopnost vůči plevelům za současného slábnoucího reziduálního účinku půdních herbicidů. Jestliže tento stav trvá déle (měsíc a více) může to vést ke kalamitnímu zaplevelení. Prvním preventivním opatřením je včasná sklizeň, tu však nelze vždy uplatnit.Dalším opatřením je důsledná prevence v časných stádiích vegetace, kdy lze aplikovat herbicidy. Zvláštní důraz je třeba věnovat použití postemergentních herbicidů všude tam, kde je předpoklad druhotného zaplevelení. Posledním opatřením je důsledná kontrola porostů po desikaci nebo fyziologickém dozrání z

hlediska výskytu plevelů a na jejím základě volba vhodného chemického přípravku (Internetový zdroj č.8.).

Prosovité trávy řadíme do skupiny pozdních jarních plevelů, které se v posledním desetiletí rozšířily jak na orné, tak i nezemědělské půdě. Mezi prosovité trávy, i kromě některých vytrvalých plevelů, patří právě i ježatka kuří noha. Mezi jejich stanoviště, na kterých se prosovité trávy vyskytují v hojném počtu, patří například cesty podél silnic, dálnic a železnic. Vzestup jejich výskytu spočívá především v silné konkurenční schopnosti a v klimatických změnách v posledních letech. Pro svůj růst potřebují poměrně vysoké teploty po celou dobu vegetace a dostatečné množství dešťových srážek. Vynikají také obrovskou reprodukční schopností, navíc mají jejich semena dlouhou životnost a jsou schopna dormance, což těmto plevelům umožňuje velmi snadné přežívání v agroekosystému (Mikulka, 2010).

2.4 Metody regulace ježatky kuří nohy

V dnešní době mohutného rozvoje chemických preparátů, kdy je možné řešit problém zaplevelení kulturních plodin aplikací široké škály herbicidů, narůstá zájem o jiné způsoby regulace zaplevelení (Mikulka a kol.,1999).

2.4.1 Preventivní metody regulace

Regulace ježatky kuří nohy by měla vycházet především z preventivních metod. Cíl spočívá v zabránění dalšího šíření. Preventivní, neboli nepřímé metody regulace, jsou z dlouhodobého hlediska nejúčinnější a nejlevnější. Podstatou metody je zabránění přemnožení plevelných druhů samotným způsobem hospodaření. Jedná se o strukturu rostlinné výroby, střídání plodin a pěstování polních plodin, které podporují kulturní rostliny a omezují plevele. Velice účinné je zabránění síření plevelů špatně vyčištěným osivem, statkovými hnojivy, nebo vysemeněním plevelných rostlin při sklizni. (Kohout,1997).

Cílem je zejména omezení zdrojů zaplevelení a snížení počtu dlouhověkých semen a plodů v půdní zásobě. Pokud vyloučíme zvyšování půdní zásoby na dobu 3-5let dojde k podstatnému snížení počtu semen.(Kohout,1993).

Velice důležitá je kvalita statkových hnojiv. Ve špatně proleželém hnoji se běžně vyskytují životná semena ježatky kuří nohy a jiných neméně nebezpečných plevelů. V dobře zrajícím hnoji neudrží semena plevelů klíčivost déle než půl roku. (Kohout,1993)

1) Čistota osiva

K pěstování plodin využíváme téměř výhradně šlechtěných odrůd. Odrůda má charakteristické biologické a hospodářské znaky a vlastnosti, které jsou geneticky fixovány a jsou proto stálé při jejím rozmnožování. Minimálně jedním znakem se musí nová odrůda odlišovat od odrůd jiných. Pro pěstitele mají rozhodující význam vlastnosti hospodářské, jako jsou výnosový potenciál, ranost, růstový typ a zdravotní stav. Čistota osiva vyjadřuje procentický podíl semen příslušné plodiny v osivu. Kontrola čistoty zajišťuje odstranění nežádoucích nečistot a příměsí z osiva. K nim náleží v prvé řadě semena jiných rostlin a to plevelných i kulturních (Internetový zdroj č.9).

2) Střídání plodin

Za největší zdroj zaplevelení je považována zásoba semen v půdě. Správným sestavením osevního postupu bychom měli docílit přirozeného samočištění půdy a snižování počtu semen v půdě. Nemůžeme ale počítat s tím, že nám správný osevní postup vyřeší všechny problémy týkající se zaplevelení (Mikulka a kol., 1999).

Osevní postupy a správné střídání plodin dávají předpoklady pro účinné hubení plevelů.Ve vztahu k plevelům mají kulturní rostliny různou konkurenční schopnost. Plodiny, které mají hustě zapojený porost, dovedou plevele potlačovat, u porostů nekvalitních je konkurenční schopnost snížena. Obilniny vytvářející středně zapojený porost umožňují rozvoj zvláště lipnicovitých plevelů. Okopaniny, částečně i luskoviny a olejniny, díky řídkému zápoji, mají nejslabší konkurenční schopnost, zejména proti plevelům vytrvalým a pozdně jarním. Umožňují však díky širokým řádkům mechanické hubení plevelů kultivačními zásahy. Promyšlené střídání plodin omezuje výskyt jednotlivých plevelů, ale současně dovoluje střídat různě účinné herbicidy, čímž se snižuje riziko reziduí či vytváření rezistentních druhů plevelů (Internetový zdroj č.10.).

Osevní postupy jsou vysoce racionální opatření , jejichž rozumné uplatňování pěstitele prakticky nic nestojí a přináší mu výrazný efekt (BASF, 2009).

2.4.2 Přímé metody regulace

Jedná se o kultivační zásahy během vegetace jako vláčení nebo plečkování, popřípadě i jiné metody, které volíme podle míry zaplevelení a plodiny. Tyto kultivační zásahy mají i významný nepřímý účinek. Podporují rychlejší vzcházení kulturních rostlin, zapojení porostů a konkurenční tlak. Rovněž dochází ke kypření půdy a k zabránění nežádoucího výparu (Kohout,1993).

1) Podmítka

Velmi významnou roli v hubení plevelů má podmítka. Při podmítce jsou vyzrálá semena jednoletých plevelů zapravena do půdy, čímž dojde k zabránění ztrát na vlhkosti, podpoří se klíčení a vzcházení semen a zároveň se počítá s tím, že následující orbou dojde k jejich zničení.
(Kneifelová, Mikulka, 2003)

Při podmítce používáme talířové podmítací brány, nebo podmítací kypřiče.(Mikulka a kol,1999).

Lze použít i orební pluh, ale je stále častěji nahrazován kypřiči s pevnými slupicemi. Nevýhodou pluhů je tvorba hrud.(Dvořák,Smutný,2003).

Při mělkém zpracování povrchu půdy se přeruší kapilární vzestup vody a sníží se výpar z půdy (evaporace). Bylo zjištěno, že na $1m^2$ při průměrných srpnových srážkách se denně na nepodmítnutém strništi odpaří 2-3mm srážek.Při zpoždění podmítky např. o10 dnů představují ztráty v průměru 25 mm srážek, které často ani v srpnu nejsou zaznamenávány. Jde o takové množství vody, které je rozhodující pro zdárný vývoj a růst strniskových meziplodin i v suších oblastech.Ničení plevelů spočívá v mělkém zapravení semen a plodů plevelů ležících na povrchu půdy. Zapravením do půdy se vyprovokuje jejich klíčení s tím, že následující orbou budou zničeny. Množství vyklíčených a zničených plevelů je závislé na jejich dormanci. Prokypřením povrchu půdy a vynesením ze spodních vrstev umožňuje též vyklíčení semen a plodů z půdní zásoby, u kterých již dormance proběhla. Nízkým plevelům, které nebyly zasaženy při sklizni obilnin, zejména při vyšším strništi, nedáváme šanci dozrát popřípadě se vysemenit. Podmítka rovněž zeslabuje vytrvalé plevele zasažením jejich asimilační plochy listů i podzemních orgánů (Internetový zdroj č.11.).

2) Orba

Orba je velice radikální agrotechnický zásah, zapravuje do půdy již vzrostlé plevele a jejich vegetativní orgány. Většina běžných plevelů vzchází z hloubky do 3cm, a proto semena, která jsou zapravena hlouběji,bývají znehodnocena. Zde dochází vlivem samočistících schopností půdy k 25 - 50% ztrátám semen nacházejících se v půdní zásobě. Některá semena sice vyklíčí, ale hloubka, ve které se semena nachází, nedovolí rostlině dostat se na povrch půdy. (Mikulka a kol. 1999).

Orbu rozdělujeme podle doby kdy ji provádíme, podle hloubky, způsobu provedení nebo účelu. Letní orba je prováděna za účelem přípravy půdy pro setí letních (strniskových) meziplodin.V některých případech se využívá letní orby i k přípravě půdy pro ozimou řepku či ozimý ječmen. U

seťové orby je důležité, aby byla provedena v dostatečném předstihu před setím ozimů. Základním předpokladem pro dobré klíčení, vzcházení i zakořeňování je přirozená slehlost půdy, která je podmíněna dostatečným odstupem mezi orbou a setím.Vhodný odstup je 3-4 týdny podle druhu půdy.V současné době se zkracuje nejen meziporostní období, ale i období pro přirozené slehnutí ornice. Proto je žádoucí současně se seťovou orbou používat drobící zařízení či drtiče hrud. Podzimní orba je základním agrotechnickým zákrokem pro jarní plodiny. Má značný plevelohubný účinek, zejména na časně jarní plevele. Semena těchto plevelů jsou podzimní orbou vynesena k povrchu ornice, kde jsou během zimy vystavena střídavým účinkům nízkých teplot, které zkracují jejich dormanci. Tato naklíčená semena jsou zničena předseťovou přípravou. Hloubka orby se řídí především požadavkem následné plodiny v osevním postupu. Mělká orba je používána na lehkých, často kamenitých půdách, zejména ve vyšších oblastech. Bývá též používána pro letní meziplodiny. Její hloubka je do 18 cm. Střední orba je uplatňována pro plodiny, které svým kořenovým systémem využívají hlavně orniční vrstvu. Její hloubka je 18-25 cm. Hluboká orba zvyšuje infiltrační schopnost půdy pro vodu a zvětšuje akumulační prostor pro vodu a vzduch. Výrazně tlumí rozvoj vytrvalých plevelů. Její hloubka je 25 – 30 cm (Internetový zdroj č.12.).

3) Přímé metody regulace – biologické

Biologická ochrana proti plevelům je v současném pojetí pokládána za významnou alternativní a doplňkovou metodu regulace plevelů. Její úloha spočívá zejména v ochraně proti plevelům zavlečeným, bez přirozených nepřátel, a jako možná metoda v oblastech, kde je možnost aplikace herbicidů omezena nebo zcela vyloučena. Biologické metody regulace splňují náročná kriteria ekologická, ekonomická, etická a společenská (Kinkorová, 2004). Princip těchto metod spočívá ve využívání mikroorganismů a škůdců, které parazitují na plevelných druzích. Avšak v našich výrobních podmínkách nejsou tyto metody doposud nijak obzvlášť rozšířené (Mikulka a kol., 1999).

Biologické prostředky lze rozdělit do dvou základních skupin. Biologické prostředky, které mají jako účinnou složku houby, bakterie, hmyz nebo ryby. Biologický způsob ochrany proti plevelům vychází z introdukce fytopatogenů a živočišných škůdců, kteří ničí plevelné rostliny. Biotechnologické prostředky, které mají jako účinnou složku bioorganickou látku, nebo její derivát (Kohout 1997).
Do biologické regulace lze zařadit i pastevní odchov prasat v letních měsících na orné půdě. Prasata zde zlikvidují veškeré oddenky pýru, pcháče a larvy hmyzu (Urban,Šarapatka, 2003).

4) Solarizace půdy

Další možnou metodou ochrany rostlin je půdní solarizace, při které je využíváno sluneční záření. Tato metoda byla objevena v Izraeli a je stále používána např. v Kalifornii, Itálii, na Floridě a jiných oblastech s velkou intenzitou slunečního záření a dlouhým horkým létem. Volná půda je pokryta po dobu 3 – 4 týdnů transparentní folií a působením slunečního záření dochází pod folií k zvýšení teploty. Účinná není jen samotná vyšší teplota, ale zvýšením teploty dochází k fyzikálně-chemickým a následně biologickým procesům, které redukují výskyt některých patogenů v půdě. U nás tato metoda není příliš účinná pro volnou půdu kvůli menší intenzitě slunečního záření a dá se využít jen ve sklenících a fóliovnících (Internetový zdroj č.13.).

5) Termická metoda regulace

Při použití těchto metod dochází přehřátím rostlin k nevratným změnám, někdy až k úhynu rostlin. K nevratným změnám dochází již při teplotách okolo 45 °C (Internetový zdroj č.14.).

Vlivem zvýšené teploty dochází k zvětšení objemu buněčné šťávy rostliny, což vede k roztržení buněčných stěn. Rovněž dochází ke srážení bílkovin, což má vedle dehydratace za následek odumření rostliny. (Urban , Šarapatka, 2003).

6) Herbicidní regulace

Herbicidy jsou chemikálie, které zpomalují nebo přerušují normální růst a vývoj rostlin. Použití herbicidů je relativně málo náročné na lidskou práci a většinou také méně nákladné než ostatní možnosti regulace plevelů. Herbicidy působí na rostliny tím, že narušují některý důležitý fyziologický proces nezbytný pro normální růst a vývoj. Zpravidla se jedná o inhibici jednoho nebo více enzymů, které katalyzují některou z reakcí při biosyntéze organických sloučenin (Internetový zdroj č.15.).

Z praktického hlediska se herbicidy dělí na dvě hlavní skupiny: selektivní (výběrové) herbicidy a neselektivní (totální) herbicidy. Selektivní herbicidy se požívají k hubení určitých plevelů v porostech kulturních rostlin, které jimi nejsou poškozovány, pouze za předpokladu, že jsou aplikovány v předepsaném dávkování a ve vhodnou dobu.(Jursík,Soukup, 2008).

Na selektivní herbicidy ničí téměř veškerou vegetaci a můžeme je rozdělit na dvě skupiny podle délky reziduálních účinků v půdě a rostlině. Herbicidy s dlouhodobými reziduálními účinky v půdě se používají k odstranění veškeré vegetace. Některé z nich mohou způsobit velkou ekologickou zátěž, proniknout do hlubších vrstev půdy nebo být zplaveny vodou do níže položených míst a

poškodit okolní vegetaci. Výhodou je trvalejší zbavení se veškeré zeleně na daném stanovišti, dlouhodobější ničení vzcházejících semen a rašících vegetativních orgánů. Herbicidy s krátkými reziduálními účinky pronikají do rostlin většinou pouze nadzemní částí a v půdě jsou rychle inaktivovány. Proto je možno je použít cíleně na nežádoucí rostlinu. Při plošné aplikaci se používají k ničení plevelů před setím nebo v podlistové aplikaci během vegetace. Selektivní herbicidy se podle plevelohubného účinku dělí na půdní, kontaktní a systemické (Internetový zdroj č.16.).

Půdní herbicidy se vyznačují, oproti listovým herbicidům, delší dobou reziduální účinnosti na plevele. Rostliny přijímají účinnou látku prostřednictvím kořenů. Mnoho účinných látek z této skupiny vykazuje i vedlejší listový účinek. Této vlastnosti se využívá při časné postemergentní aplikaci k hubení vzcházejících a vzešlých plevelů (Štěpánek,2005).

Kontaktní herbicidy poškozují nebo zcela ničí pouze tu část rostliny, která jimi byla zasažena. Účinná látka není rozváděna v těle rostliny a hubí se jimi pouze vzešlé plevele. Používají se především v době, kdy plevele vytvořily pouze 2 – 6 prvních listů a plodiny netvoří příliš hustý zápoj. Mechanismus kontaktních herbicidů spočívá zejména ve srážení bílkovin a v dehydrataci pletiv.Systémové herbicidy pronikají do rostlin a jsou rozváděny do jejich částí.Translokace může probíhat z podzemních částí do nadzemních nebo naopak. Zasažené citlivé rostliny mají porušenou látkovou výměnu, zpomalují růst nadzemních i podzemních částí a postupně hynou

(internetový zdroj č. 17.).

7) Aplikace herbicidů

Nejstarším způsobem aplikace, dodnes převládajícím, je postřikování, které lze charakterizovat velikostí kapek 100 – 700 μm při spotřebě postřikové kapaliny od 200 do 1000 $l.ha^{-1}$. Převládá hydraulický princip rozptylu postřikové kapaliny. Správným postřikováním lze dosáhnout většinou dobrého primárního nánosu pesticidního přípravku na porosty, ovšem za cenu značné spotřeby vody jako nosiče účinné látky. Při ošetřování hustého porostu zase kapky rozptylované hydraulicky obtížně pronikají do středních a dolních pater rostlin, což snižuje biologickou účinnost zásahu. Aplikační ztráty přebytečné kapaliny z listů na půdu mohou být při vyšších dávkách významné hlavně u vinic a sadů. Toto je zároveň jedním z důvodů náhrady postřikování rosením. Způsoby postřiku označované jako „postřik s podporou vzduchu“ přispívají ke snížení úletu malých kapek a ke zlepšení průniku kapek do porostu. Jejich podstatou je součinnost hydraulických trysek se vzduchovou clonou, která proud kapek usměrní žádoucím způsobem (internetový zdroj č.18).

Technologie rosení je charakterizována sníženou spotřebou vody, menšími kapkami v

kapkovém spektru 25 až 150 μm a užitím proudu vzduchu jako nosného nebo disperzního média. Proud vzduchu u rosičů může mít tedy dvě funkce - disperzní pro tvorbu relativně malých kapének a transportní, kompenzující snížený objem postřikové kapaliny. U rosičů jsou využity dva odlišné způsoby aplikace. Jeden využívá aplikačního rámu pro rozvod kapaliny i vzduchu. Šířkou aplikačního rámu je dán pracovní záběr stroje. Druhý pracuje s centrální tryskovou trubicí (bez aplikačního rámu), a nemá tudíž přesně ohraničený záběr. To je spojeno s rizikem nežádoucích úletů. Pokrytí ošetřované plochy velkým množstvím malých kapek podporuje účinnost zásahu při snížených aplikačních objemech postřikových kapalin. Zmlžování je dalším stupněm zvyšování disperze postřikové kapaliny a minimalizace aplikovaných objemů. Kapkové spektrum se pohybuje kolem 50 μm při dávkách 1 - 20 $l.ha^{-1}$. U zmlžovačů se využívá nejčastěji termomechanických, hydropneumatických, příp. hydromechanických principů rozptylu účinné látky do proudu vzduchu nebo spalin. Malé kapénky při zmlžování jsou obtížně směrovatelné na ošetřovanou plochu, snadno podléhají vzdušným proudům. Proto se zmlžování v praxi využívá omezeně, a to hlavně při ošetřování porostů v uzavřených plochách (skleníky, fólníky) (Internetový zdroj č.19.).

Současný trend v oblasti chemických metod ochrany je zaměřen na neustálé zvyšování technické úrovně aplikační techniky, omezování nežádoucích vlivů chemických látek na životní prostředí, snižování dávek účinné látky, zvyšování selektivity přípravků a na zvyšování přesnosti aplikace (BASF 2009).

Zvláštní skupinu tvoří knotové aplikátory využívané pro aplikaci herbicidů nanášených na povrch plevelů. Herbicidy se aplikují na povrch rostlin otíráním knotu nasáknutého herbicidní látkou. Nejčastěji jsou vyráběny jako ruční. Používají se k hubení plevelů v podmínkách, kdy není možné nebo ekonomické použití selektivních herbicidů (trávníky, louky, trvalé porosty). Jako náplň se používá koncentrovaný nebo málo zředěný (50 %) roztok totálního herbicidu

(Internetový zdroj č.20.).

2.5 Regulace plevelů v jednotlivých porostech

2.5.1 Kukuřice

V kukuřici nalezneme vzhledem k její vegetační době a architektuře porostu velmi široké spektrum plevelů. Nejškodlivější skupinou jsou jednoleté pozdní jarní plevele, jejichž druhové zastoupení se značně liší podle půdně – klimatických podmínek. Všeobecně rozšířenými plevely

jsou merlík bílý, rdeslo blešník, které jsou zároveň nejškodlivějšími druhy ve středních a vyšších polohách. V nížinách působí kromě těchto plevelů také laskavec srstnatý a ježatka kuří noha (Internetový zdroj č.21.).

Jelikož je růst kukuřice na počátku její vegetace, tj. od zasetí do zapojení porostu, poměrně malý, její konkurenční schopnost vůči plevelům je minimální. V této době plevele odčerpávají kukuřici vláhu a živiny, čímž omezují její růst. Kromě živin a vláhy ji také ochuzují o světlo, teplo, prostor a navíc mohou sloužit jako hostitelé chorob a škůdců (Fuksa a kol., 2002).

Pokud se na pozemku vyskytují i vytrvalé plevele, ochrana se podstatně prodražuje. Vlivem dlouholetého používání herbicidů se vyselektovaly lokálně i rezistentní populace plevelů, převládly biotopy, které jsou schopné herbicid tolerovat a mají možnost se prakticky neomezeně šířit. Mezi případy rezistence plevelů vůči triazinovým herbicidům patří i ježatka kuří noha. Prevencí vzniku rezistence je využití širšího spektra herbicidů z hlediska mechanismu účinku a komplexní systém ochrany, který zahrnuje i nepřímé metody regulace (Internetový zdroj č.22.).

Na jednoleté trávy (především prosovité trávy) je účinná aplikace postemergentních herbicidů typu acetochlor, alachlor, foramsulfuron, penthoxamid, apod. Tyto herbicidy volíme na základě spektra plevelů, které se v konkrétních podmínkách vyskytují. Je zde i možnost kombinace některých herbicidů, pokud chceme zvýšit herbicidní účinek (Mikulka, 2010).

2.5.2 Brambory

Brambory lze pěstovat ve všech výrobních oblastech ČR; typickou oblastí pro jejich pěstování je bramborářská výrobní oblast s ročními srážkami 650 – 800mm, kde je dosahováno nejstabilnějších výnosů. (Internetový zdroj č.23.).

Ježatka kuří noha je nejrozšířenější plevel ranobramborářské oblasti, výskyt v porostech brambor je velmi vysoký. Protože se vyskytuje ve vysoké intenzitě (v zamořených oblastech na neošetřených plochách řádově desítky až stovky jedinců na 1 m^2) je nutná ochrana s cílem zabránit vysemenění. Vedle mechanické kultivace je účinnější ochrana herbicidy. Všechny povolené přípravky k hubení ježatky jsou spolehlivě účinné. V současné době jsme svědky výskytu ježatky i v typických bramborářských oblastech Českomoravské vrchoviny (Internetový zdroj č.24.).

Za velký zdroj zaplevelení jsou považována semena plevelů, která jsou obsažena v chlévském hnoji. Dalším zdrojem zaplevelení jsou neudržovaná polní hnojiště (Mikulka a kol., 1999).

Brambory tradičně plnily odplevelující funkci zejména v osevních postupech bramborářských oblastí a i dnes úspěšnost odplevelujících zásahů v této plodině podstatně ovlivňuje celkový stupeň zaplevelení pozemků. V porostech brambor je rozšířena řada plevelů, které se vyznačují výraznou konkurenční schopností a snižují výnosy. Značné škody nejen snížením výnosu, ale i zvýšením sklizňových ztrát a snížením výkonnosti mechanizované sklizně (nedostatečné rozdružování, ucpávání, zvýšená vlhkost při sklizni apod.), způsobuje tzv. druhotné zaplevelení, kdy se některé plevelné druhy po rozklesnutí natě vyvíjejí v mohutné rostliny s vysokou semennou potencí (Internetový zdroj č.25.).

Teplejší a úrodnější oblast pěstování zejména raných konzumních brambor v Polabské nížině a na jižní Moravě (dále jako ranobramborářská oblast) s nadmořskou výškou do 300 m a s průměrnou roční teplotou kolem 8 °C. Z plevelných druhů převládá ježatka kuří noha, laskavec ohnutý, pcháč rolní, pěťour maloúborný, lokálně rukev lesní. Způsob regulace plevelů je třeba volit s ohledem na předpokládanou dobu sklizně. Herbicidní přípravky zajistí obecně vyšší plevelohubnou účinnost, ale u porostů určených pro nejranější sklizně v měsíci červnu se doporučuje raději mechanický způsob hubení plevelů. Důvodem je nebezpečí nežádoucího zpoždění vegetace po aplikaci herbicidu a také riziko reziduí účinných látek přípravků v hlízách. Chladnější oblast pěstování brambor všech užitkových směrů v převážně zemědělské výrobní podoblasti bramborářské s centrem pěstování na Českomoravské vrchovině (dále jako typická bramborářská oblast), s nadmořskou výškou 400 - 600 m a průměrnou roční teplotou pod 7 °C. K nejvíce zastoupeným plevelným druhům patří svízel přítula, merlík bílý, pýr plazivý a plevelná řepka olejka. V této oblasti v současné době dominuje způsob regulace plevelů pomocí herbicidů, mimo podniků s nižší výměrou brambor (méně než 30 ha) a podniků hospodařících podle zásad ekologického zemědělství (Internetový zdroj č.26.).

2.5.3 Slunečnice

Slunečnice je širokořádková plodina s pomalým počátečním růstem. Po výsevu potřebuje za optimálních podmínek 10 až 14 dnů na vzejití. V prvních dvou až třech týdnech vývoje je mimořádně citlivá na zaplevelení. Vyrostlé plevele v tomto období mohou velmi silně konkurovat a výrazně snížit výnos. Proto je udržení bezplevelného stavu již od začátku růstu slunečnice stěžejní podmínkou pěstitelského úspěchu. Hubení ježatky a jiných lipnicovitých plevelů, po vzejití slunečnice, vybranými graminicidy je vysoce účinné při správné volbě termínu aplikace. Nutno respektovat, že většina graminicidů účinkuje pouze na vzešlé rostliny a nemá delší reziduální

účinek v půdě. Aplikaci graminicidů je proto nutno později opakovat. Při hubení ježatky kuří nohy se musí po aplikaci zachovat kultivační klid, aby došlo k dokonalé translokaci účinné látky do oddenků (Internetový zdroj č.27).

2.5.4 Cukrová řepa

Řepa cukrová je považována za typickou plodinu, která by se bez účinného systému regulace plevelů neobešla. Výsev se provádí v širokých řádcích, setí pak na konečnou vzdálenost a již od zasetí je ohrožována silnou konkurencí plevelů (Mikulka, 2010).

U cukrové řepy prakticky nikdy nevystačíme s jedním herbicidním postřikem. Plevele vzcházejí od počátku dubna do konce května, v dubnu vzcházejí jiné druhy (a jsou potřeba jiné účinné látky) než v květnu, a tak byl postupně vytvořen sytém vícenásobných (dělených) aplikací.Dnes má tento sytém vícenásobných aplikací zpravidla tuto podobu:

1. Preemergentní aplikace půdních herbicidů . Provádí se buď před posledním zpracováním kompaktorem nebo po zasetí . Preemergentní aplikace se dělá jen asi na 10 % ploch, na veliké většině polí se tato aplikace vynechává.
2. První posteemergentní aplikace, když jsou plevele ve stádiu děložních lístků, bez ohledu na vývojové stádium řepy.
3. Druhá postemergentní aplikace se provádí zpravidla 8 – 10 dnů po první postemergentní aplikaci s účinkem na další vlnu vzcházejících plevelů, které přežily první aplikaci.
4. Třetí postemergentní aplikace je provedena 10 – 18 dnů po druhé postemergentní aplikaci a zpravidla v období, kdy má cukrovka 6 – 8 listů. Měla by to být závěrečná operace v hubení plevelů (Internetový zdroj č.28.).

Samotná chemická likvidace plevelů je ale jenom součástí celého řetězce následných kroků, které je třeba udělat pro dosažení požadovaných výsledků. Vedle zmiňované herbicidní ochrany sem bezpochyby patří volba vhodného pozemku a osevní postup na něm (předplodina a její ochrana), dostatečná výživa a hnojení, předseťová příprava půdy, kvalitní osivo a setí, dodržení agrotechnických termínů a další (Internetový zdroj č.29.).

2.5.5 Mák

V porostech máku se běžně může vyskytovat řada jednoletých plevelných druhů trav. Mezi nejhlavnější se řadí oves hluchý a prosovité trávy např. ježatka kuří noha. V poslední době se také vyskytuje výdrol obilnin v návaznosti na prováděnou minimalizaci zpracování půdy. Vedle toho se v

některých oblastech vyskytuje také pýr plazivý v různém stupni a intenzitě zaplevelení. U jednoletých plevelných trav je třeba se řídit po zasetí máku a jeho vzcházení (děložní listy), případně již ve stadiu určitého počtu pravých listů (dva a více) intenzitou výskytu daného plevelného druhu a dokázat odhadnout konkurenční schopnost tohoto plevele v konkrétním porostu. V praxi to vypadá tak, že zvolený garaminicid má určitou délku v počtu dní, než se začne projevovat jeho herbicidní účinnost. Toto období je z pravidla l0 až 12 dní. Proto je třeba provést aplikaci graminicidu s předstihem proti těmto plevelným trávám v době, než se začne projevovat jejich konkurenční schopnost vůči založenému porostu máku. V případě silných výskytů těchto plevelů a delšího období vhodného pro vzcházení především ovsa hluchého, případně prosovitých trav, nelze vyloučit i druhý následný zásah stejným herbicidem v nižší dávce v závislosti na velikosti nově vzešlých těchto plevelných druhů (internetový zdroj č.30.).

V ochraně proti pozdnímu zaplevelení obvykle musíme spoléhat na půdní účinek, protože vzcházení pozdních plevelů může probíhat v několika vlnách (obvykle v závislosti na srážkových cyklech). Aplikace by neměla být příliš uspěchána, tak aby působení herbicidů trvalo co nejdelší dobu a současně by nemělo být prováděno příliš pozdě např. těsně před uzavřením porostu, protože pak se jen menší část postřikové kapaliny dostává na půdu a v důsledku nižší depozice herbicidu na cílové ploše dochází ke zhoršování účinnosti. Současně musí být pozdní ošetření prováděno před vzejitím, popřípadě na začátku vzcházení pozdních plevelů, protože účinnost na větší plevele se radikálně snižuje. Pozdní ošetření vždy následuje na předchozí ošetření, které může být preemergentní, prováděné po zasetí před vzejitím a nebo postemergentní prováděné ve 4.-6. listu máku. V systému preemergentních aplikací je pozdní ošetření vhodnější provádět dříve (6.-8. list máku), protože v důsledku dlouhého odstupu od první aplikace již v tomto období často dochází ke vzcházení první vlny pozdních plevelů. V systému postemergentních aplikací je pozdní ošetření prováděno obvykle až v 8.-10. listu máku (Internetový zdroj č.31.).

2.5.6 Sója

Dobré zvládnutí ochrany proti plevelům je jedním z rozhodujících faktorů ovlivňujících výnos sóji. Plevele ji oslabují odběrem vody, živin, zastíněním a potřebou místa. Prvním důležitým opatřením v ochraně proti plevelům je výběr pozemku. Na pozemku určeném pro pěstování sóji nesmí být ve větším míře vytrvalé dvouděložné plevele (Internetový zdroj č.32.).

Sója je velmi citlivá na zaplevelení a má malou konkurenční schopnost vůči plevelům. Proto je nutné zajistit proti nim účinnou ochranu. Velmi nebezpečné je tzv.druhotné zaplevelení, které nastupuje v období druhé poloviny léta, kdy začíná opad listů sóji.Na stanovištích s větším

výskytem plevelů nejen jednoletých, ale i vytrvalých je nutné kombinovat herbicidy preemergentní a postemergentní (Flohrová, 2001).

Herbicidní ošetření sóji lze provádět před setím, preemergentně, postemergentně, nebo kombinací těchto způsobů ošetření. Výběr herbicidů je nutné provádět zejména s dobrým účinkem na merlíky, lebedy, laskavce, heřmánky, rdesna, svízel, durman, a ježatku kuří nohu. Herbicidy aplikované preemergentně jsou většinou k sóje šetrnější, v suchém období však mohou mít snížený účinek. Postemergentní aplikace je často komplikovanější a je vhodné, aby jí předcházela aplikace herbicidů předseťových nebo preemergentních. Samotná aplikace postemergentních herbicidů je možná, problémem však může být rychlé přerůstání plevelů do fáze, kdy již herbicid přestává účinkovat, nebo jejich krátká reziduální účinnost. Některé postemergentní herbicidy lze použít v dělené dávce nebo opakovaně. Při nesprávné aplikaci herbicidů dochází k poškození mladé sóji, zkrácení stonku, a tím i k vyšším ztrátám při sklizni (Internetový zdroj č.33.).

2.6 Vliv výživy rostlin na plevelná společenstva

Výživa rostlin má velký vliv na plevelná společenstva. Plevelné rostliny reagují na hnojení zvýšeným růstem, v řadě případů i rychleji než rostliny kulturní a v takových podmínkách jim velmi silně konkurují. Vliv vysoké zásobenosti půd základními živinami (P, K, Mg aj.) a vysokých dávek dusíku byl patrný v sedmdesátých a osmdesátých letech, kdy byly každoročně aplikovány poměrně vysoké dávky čistých živin na ornou půdu. V devadesátých letech intenzita hnojení výrazně poklesla. Proto je možné pozorovat na nehnojených pozemcích pokles výnosů kulturních rostlin, ale také snížení produkce hmoty plevelů a počtu semen jednoletých plevelů i objemu vegetativních rozmnožovacích orgánů vytrvalých plevelů. Reprodukční schopnost plevelů se snižuje. To ovšem neznamená, že sníženým hnojením omezíme výskyt plevelů. Na celkovou zaplevelenost to nemá výrazný vliv vzhledem k obrovské zásobenosti půdy semeny plevelů. Zaplevelenost výrazně ovlivnilo i používání pevných statkových hnojiv a převážně tekuté kejdy. Jejich aplikací se rozšířila například ježatka kuří noha, béry, rdesno blešník, rdesno červivec, laskavce, merlíky aj. Zejména používáním kejdy s nízkým obsahem sušiny po jejím krátkém uložení v jímce se vytvoří optimální podmínky pro růst a vývoj některých vytrvalých plevelů (šťovík tupolistý, šťovík kadeřavý), které patří mezi nejvýznamnější plevele luk a pastvin. Jedná se o velký problém především horských a podhorských oblastí, přičemž se nejedná o zanedbatelnou plochu (téměř 900 000 ha luk a pastvin) (Internetový zdroj č.34.).

2.7 Vliv nezemědělské činnosti na plevelná společenstva

Regulace plevelných druhů na nezemědělských plochách je složitým problémem. Především rozsáhlé plochy železnic, plochy v přístavech, manipulačních skladech bývají pravidelně ošetřovány herbicidy. Používány jsou totální, zpravidla perzistentní herbicidy v podstatně vyšších dávkách než v zemědělství. Tyto plochy jsou zdrojem rezistentních populací plevelů, které se následně mohou šířit na zemědělskou půdu. Největším problémem je jejich šíření na vagónech po železniční síti po celé republice. Nebezpečím jsou i cizokrajné plevele, které se k nám šíří železniční přepravou, lodní dopravou s různými surovinami (obilí, zemědělské produkty, suroviny, železná ruda atd.). Příkladem může být ambrosie peřenolistá a bytel metlovitý. Tyto plevele v našich podmínkách již zdomácněly a jsou významným nebezpečím pro zemědělskou půdu. Podobně k nám byla zavlečena locika tatarská s železnou rudou. Také tento plevel má šanci v našich podmínkách zdomácnět. Problém cizokrajných plevelů je nezanedbatelný a je nutné tento problém neustále sledovat a studovat jednotlivé migrační cesty (Internetový zdroj č.35.).

3. CÍL PRÁCE

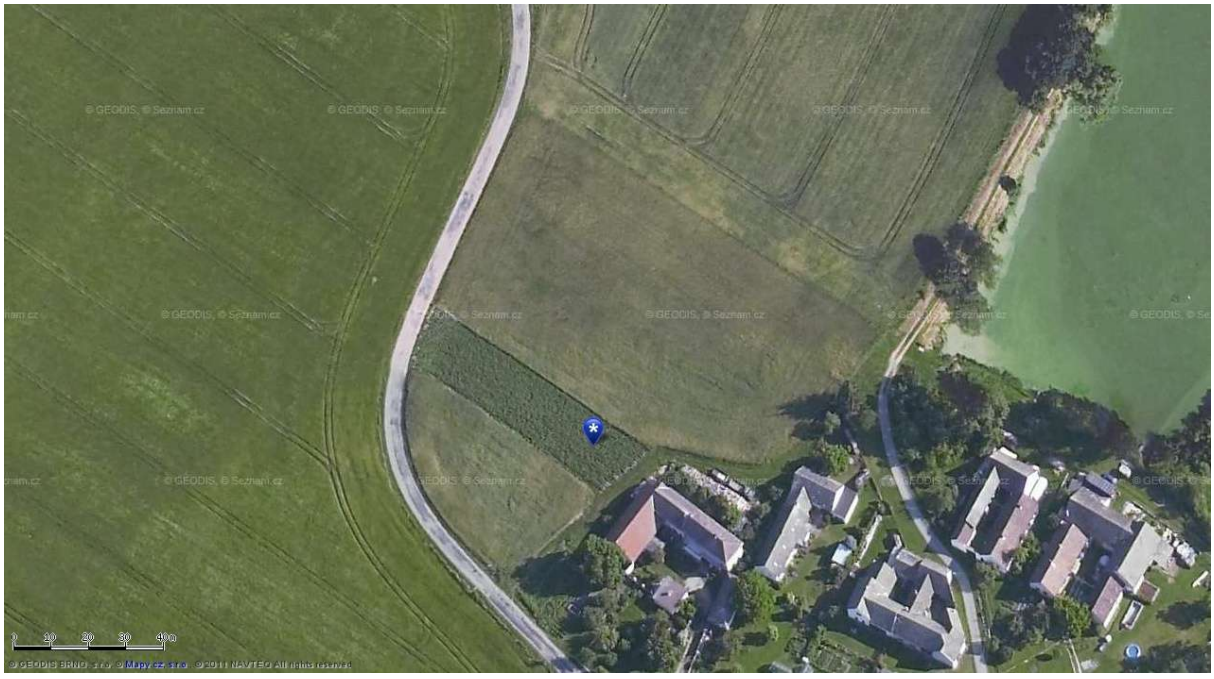
Cílem práce je rozšíření poznatků a ověření účinku vybraných herbicidů na populaci ježatky kuří nohy v pěstovaných bramborách a navrhnout další možnosti její regulace.

4. MATERIÁL A METODIKA

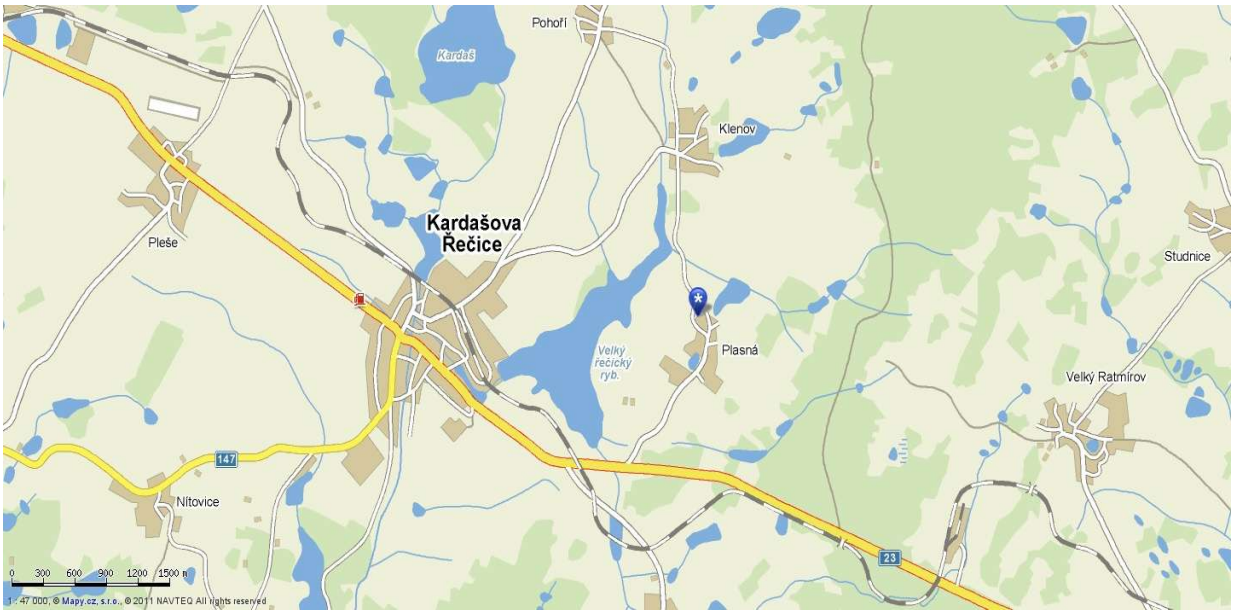
4.1 Charakteristika pokusné lokality

Pokus byl založen na parcelách v lokalitě obce Plasná, ležící v jižních Čechách 12 km od okresního města Jindřichův Hradec. Katastrální území Plasná se nachází v obilnářsko - bramborářské výrobní oblasti s nadmořskou výškou 450 m. n.m.

Obr.č.1.Letecký snímek pokusné lokality.



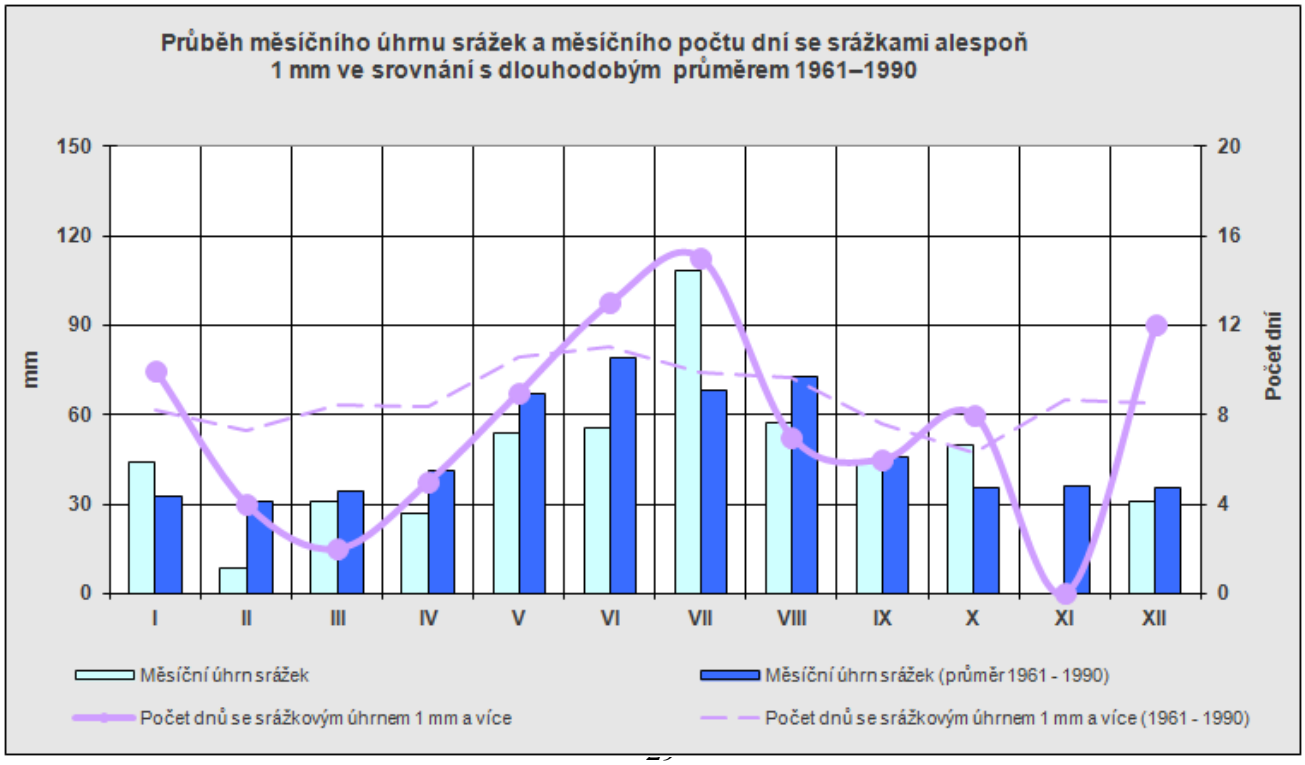
Obr.č.2. Mapa pokusné lokality



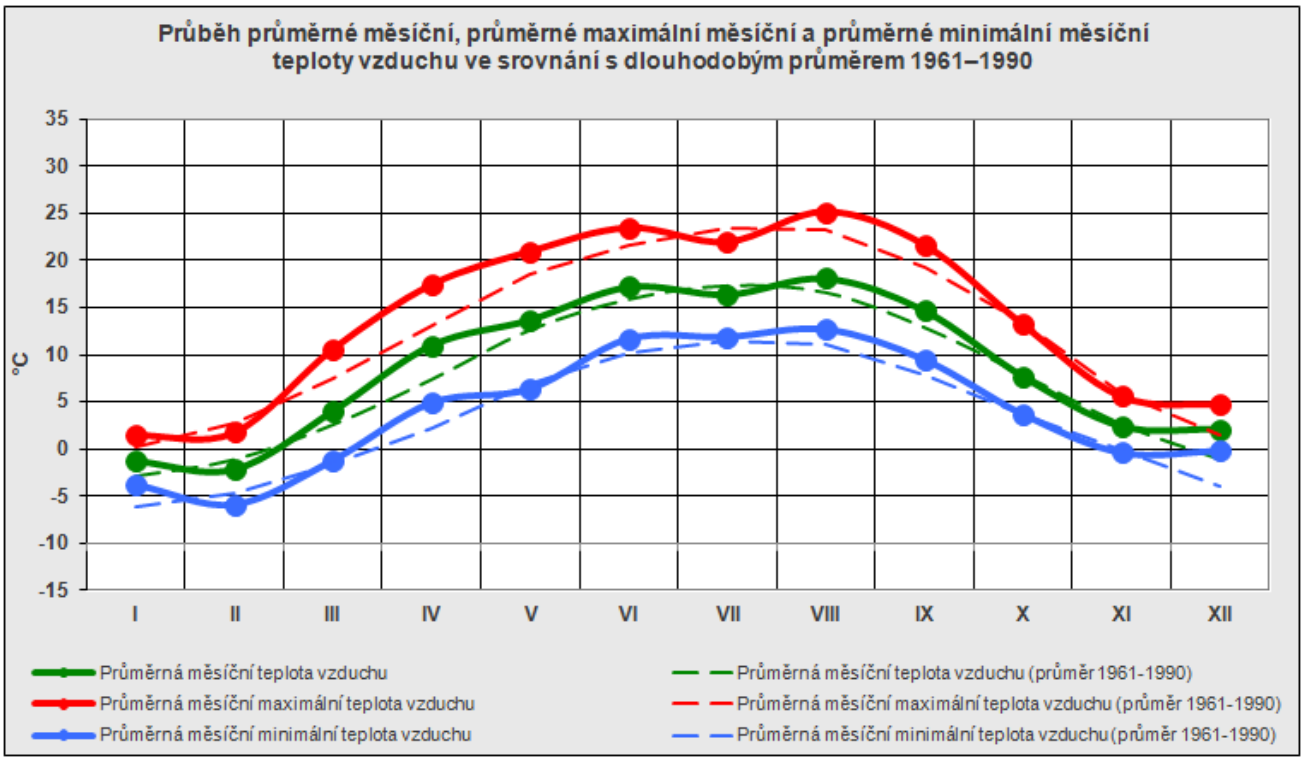
4.2 Klimatické podmínky pokusné lokality

Průměrná roční teplota v dané lokalitě v roce 2011 byla 8,1°C , nejteplejším měsícem v roce je srpen s průměrnou teplotou vzduchu 17,4°C a nejchladnější leden s průměrnou teplotou -1,5 °C. Srážkové poměry byly v tomto roce lehce podprůměrné.

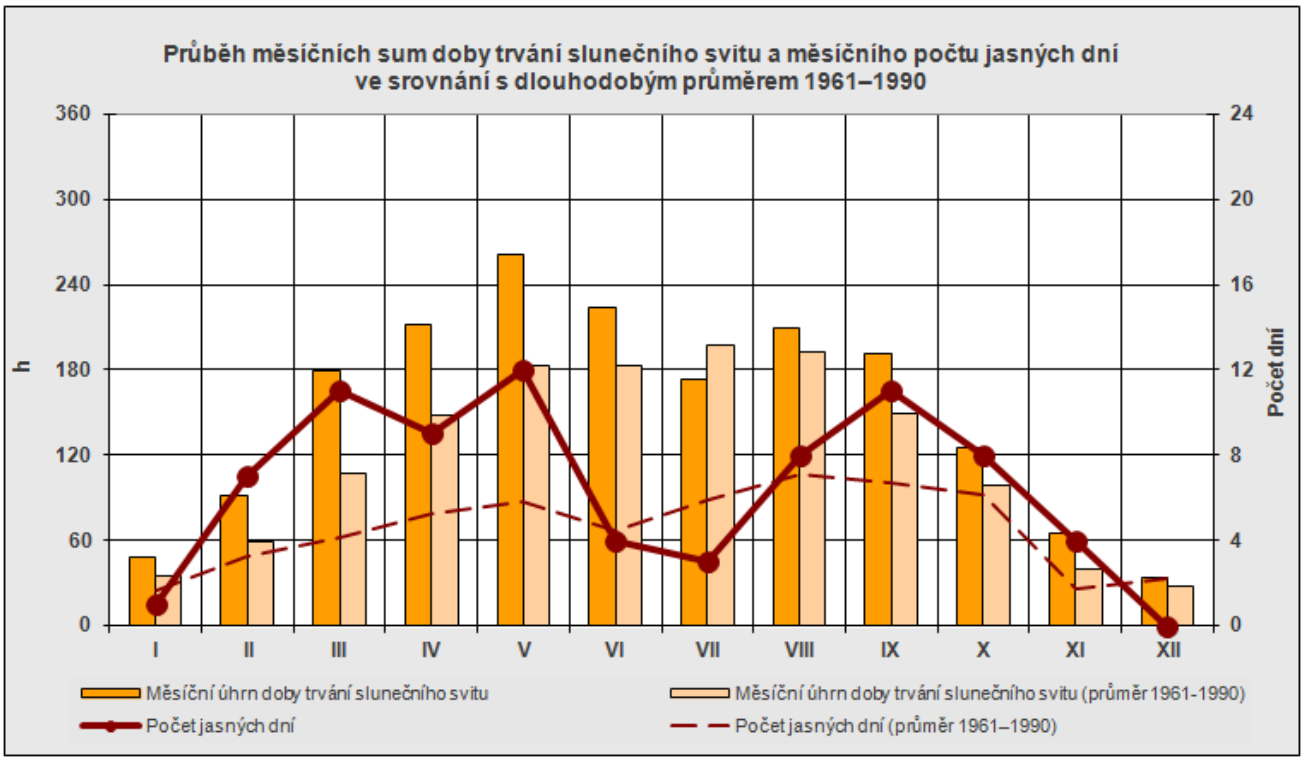
obr.č.3



obr.č.4


Průběh průměrné měsíční, průměrné maximální měsíční a průměrné minimální měsíční teploty vzduchu ve srovnání s dlouhodobým průměrem 1961–1990
°C
35
30
25
20
15
10
5
0
-5
-10
-15
I
II
III
IV
V
VI
VII
VIII
IX
X
XI
XII
Průměrná měsíční teplota vzduchu
Průměrná měsíční maximální teplota vzduchu
Průměrná měsíční minimální teplota vzduchu
Průměrná měsíční teplota vzduchu (průměr 1961-1990)
Průměrná měsíční maximální teplota vzduchu (průměr 1961-1990)
Průměrná měsíční minimální teplota vzduchu (průměr 1961-1990)

obr.č.5


Průběh měsíčních sum doby trvání slunečního svitu a měsíčního počtu jasných dní ve srovnání s dlouhodobým průměrem 1961–1990
h
360
300
240
180
120
60
0
24
20
16
12
8
4
0
Počet dní
I
II
III
IV
V
VI
VII
VIII
IX
X
XI
XII
Měsíční úhrn doby trvání slunečního svitu
Měsíční úhrn doby trvání slunečního svitu (průměr 1961-1990)
Počet jasných dní
Počet jasných dní (průměr 1961–1990)

4.3 Charakteristika polního pokusu

Polní pokus byl založen na pozemku o výměře 0.5 ha . Předplodina byla zvolena ozimá pšenice. Na podzim byla provedena středně hluboká orba se zaorávkou hnoje v dávce 50 t . ha $^{-1.}$ Jarní příprava pozemku byla provedena kultivačním zařízením vlastní výroby. Ke hnojení P a Mg byl použit Hyperkorn v dávce 150 kg . ha $^{-1}$ a to jednorázově před sázením se zapravením do půdy.

Odrůda **VOYAGER** která byla zvolena pro pokus, byla nasázena 1.5.2011 a to dvouřádkovou sazečkou brambor SA2-074 Agrostroj Prostějov. Všechny následné kultivační zásahy byly prováděny mimořádně pečlivě, aby nedošlo k poranění rostlin. Po 10 dnech se hrůbky nahrnuly do konečného tvaru lichoběžníku.

Chemická ochrana proti plevelům byla provedena preemergentně po konečném nahrnutí hrůbků.

K ověření účinků herbicidů na ježetku kuří nohu byly zvoleny dva herbicidy.

1. **SENCOR 70WG** s účinnou látkou metribuzin 70%.

Jedná se o listový a půdní herbicid v bramborách pro preemergentní i postemergentní aplikaci. Pokud plevele teprve klíčí, působí výhradně prostřednictvím půdy s dobrým reziduálním účinkem. Při aplikaci na vzešlé plevele se plně uplatní i působení přes listovou plochu. Plevelohubný účinek přípravku trvá v závislosti na druhu půdy, půdní vlhkosti a teplotě až 12 týdnů. Přípravek má široké spektrum účinnosti, spolehlivě hubí většinu dvouděložných plevelů a také některé jednoděložné plevele. Nedostatečně jsou hubeny svízel přítula a vytrvalé hlubokokořenící plevele jako např. pýr plazivý. Doporučené dávkování při jednorázové preemergentní aplikaci je 0,5 - 1,5 kg . ha $^{-1.}$(Bayer, 2009).

2. **BOXER** s účinnou látkou prosulfocarb.

Boxer je selektivní herbicid určený pro použití v mnoha plodinách. Postřikový herbicidní přípravek ve formě emulgovatelného koncentrátu k hubení jednoletých dvouděložných plevelů, zvláště svízele přítuly v bramboru, hrachu setém a slunečnici roční a k hubení jednoletých dvouděložných plevelů a chundelky metlice v pšenici ozimé. Maximální počet aplikací: 1x na plodinu za vegetaci. Boxer brzdí klíčení plevelných rostlin krátce po začátku klíčení, nepůsobí však na vytrvalé plevele.Doporučené dávkování při jednorázové preemergentní aplikaci je 5 l . ha $^{-1}$ (internetový zdroj č.36).

Herbicidy byly aplikovány zádovým, motorovým postřikovačem Stihl SR 430. Na první polovinu pozemku byl aplikován herbicid Sencor 70 WG. Na druhou polovinu pozemku byl aplikován herbicid Boxer. Pro kontrolu účinnosti herbicidů byla vytyčena a chemicky neošetřena parcelka 10m2. Pokusné parcely byly po aplikaci herbicidu ponechány bez dalších mechanických a chemických zásahů.

4.4 Výsledky polního pokusu

Hodnocení účinnosti herbicidů bylo provedeno v souladu s metodikami EPPO PP 1/51 (3) - Plevele v bramborách (Weeds in potatoes) pro preemergentní aplikace a PP 1/135 (3). Celkem byly provedeny tři hodnocení. První hodnocení proběhlo v růstové fázi 2-4 pravých listů plevelů na neošetřené kontrole. Druhé hodnocení bylo provedeno 2 týdny po prvním a třetí hodnocení krátce před zapojením porostu brambor. Účinnost herbicidů byla hodnocena v % (1-100 %). Při každém hodnocení byly náhodně vybrány 4 plochy o velikosti 1 m^2, kde byla zhodnocena početnost a růstová fáze plevelů, růstová fáze plodiny, účinnost přípravků na plevele a fytotoxicita. Data byla zpracována v programu ARM (Gylling Data Management, Inc.). Pomocí statistického zpracování dat (ANOVA) bylo zjištěno, zda se působení obou přípravků na sledované plevele od sebe statisticky významně liší a hladině významnosti α=0,05.

Tab. 1: Hodnocení účinnosti vybraných herbicidů na plevele (18.5.2011)

Škodlivý činitel		W Weed	W Weed	W Weed	W Weed
Kód plevele		ECHCG	CHEAL	AMARE	CAPBP
Latinský název plevele		Echinochloa crus-galli	Chenopodium album	Amaranthus retroflexus	Capsella bursa-pastoris
Anglický název plevele		Cockspur(grass)	Fat-hen	Common amaranth	Shepherd's purse
Kód plodiny		SOLTU	SOLTU	SOLTU	SOLTU
BBCH Scale		BPOT	BPOT	BPOT	BPOT
Latinský název plodiny		Solanum tuberosum	Solanum tuberosum	Solanum tuberosum	Solanum tuberosum
Anglický název plodiny		Potato	Potato	Potato	Potato
Datum hodnocení		18-5-11	18-5-11	18-5-11	18-5-11
Typ hodnocení		CONTRO	CONTRO	CONTRO	CONTRO
Počet hodnocení na m2		1	1	1	1
Převládající růstová fáze plodiny		13	13	13	13
Použitá stupnice		BBCH	BBCH	BBCH	BBCH
Převládající růstová fáze plevele		11	14	12	16
Hustota zaplevelení		12 M2	92 M2	32 M2	18 M2
Trt No.	Treatment Name	Plot				
1	untreated	1	0	0	0	0
		2	0	0	0	0
		3	0	0	0	0
		4	0	0	0	0
		Mean =	0	0	0	0
2	Sencor 70 WG	1	80	100	100	100
		2	90	100	100	100
		3	80	100	100	100
		4	90	100	100	100
		Mean =	85	100	100	100
3	Boxer	1	50	50	100	100
		2	70	70	100	100
		3	60	75	100	100
		4	70	70	100	100
		Mean =	63	66	100	100

Tab. 2: Hodnocení účinnosti vybraných herbicidů na plevele (28.5.2011)

Škodlivý činitel		W Weed		W Weed	W Weed
Kód plevele		MATIN		ECHCG	CHEAL
Latinský název plevele		Matricaria inodora		Echinochloa crus-galli	Chenopodium album
Anglický název plevele		Scentless mayweed		Cockspur(grass)	Fat-hen
Kód plodiny		SOLTU	SOLTU	SOLTU	SOLTU
BBCH Scale		BPOT	BPOT	BPOT	BPOT
Latinský název plodiny		Solanum tuberosum	Solanum tuberosum	Solanum tuberosum	Solanum tuberosum
Anglický název plodiny		Potato	Potato	Potato	Potato
Datum hodnocení		18-5-11	18-5-11	28-5-11	28-5-11
Typ hodnocení		CONTRO	PHYGEN	CONTRO	CONTRO
Počet hodnocení na m2		1	1	1	1
Převládající růstová fáze plodiny		13	13	34	34
Použitá stupnice		BBCH	BBCH	BBCH	BBCH
Převládající růstová fáze plevele		12		15	31
Hustota zaplevelení		10 M2		9 M2	11 M2
Trt No.	Treatment Name	Plot				
1	untreated	1	0	0	0	0
		2	0	0	0	0
		3	0	0	0	0
		4	0	0	0	0
		Mean =	0	0	0	0
2	Sencor 70 WG	1	95	0	30	100
		2	100	0	50	90
		3	97	0	50	95
		4	98	0	40	100
		Mean =	98	0	43	96
3	Boxer	1	50	0	50	50
		2	30	0	30	60
		3	50	0	40	60
		4	70	0	30	70
		Mean =	50	0	38	60

Tab. 3: Hodnocení účinnosti vybraných herbicidů na plevele

Škodlivý činitel		W Weed	W Weed	W Weed	
Kód plevele		AMARE	CAPBP	MATIN	
Latinský název plevele		Amaranthus retroflexus	Capsella bursa-pastoris	Matricaria inodora	
Anglický název plevele		Common amaranth	Shepherd's purse	Scentless mayweed	
Kód plodiny		SOLTU	SOLTU	SOLTU	SOLTU
BBCH Scale		BPOT	BPOT	BPOT	BPOT
Latinský název plodiny		Solanum tuberosum	Solanum tuberosum	Solanum tuberosum	Solanum tuberosum
Anglický název plodiny		Potato	Potato	Potato	Potato
Datum hodnocení		28-5-11	28-5-11	28-5-11	28-5-11
Typ hodnocení		CONTRO	CONTRO	CONTRO	PHYGEN
Počet hodnocení na m2		1	1	1	1
Převládající růstová fáze plodiny		34	34	34	34
Použitá stupnice		BBCH	BBCH	BBCH	BBCH
Převládající růstová fáze plevele		31	51	19	
Hustota zaplevelení		24 M2	20 M2	13 M2	
Trt No.	Treatment Name	Plot				
1	untreated	1	0	0	0	0
		2	0	0	0	0
		3	0	0	0	0
		4	0	0	0	0
		Mean =	0	0	0	0
2	Sencor 70 WG	1	100	100	100	0
		2	100	100	100	0
		3	100	100	99	0
		4	100	100	98	0
		Mean =	100	100	99	0
3	Boxer	1	100	100	30	0
		2	100	100	40	0
		3	100	100	30	0
		4	100	100	30	0
		Mean =	100	100	33	0

Tab. 4: Hodnocení účinnosti vybraných herbicidů na plevele

Škodlivý činitel		W Weed	W Weed	W Weed	W Weed
Kód plevele		ECHCG	CHEAL	AMARE	CAPBP
Latinský název plevele		Echinochloa crus-galli	Chenopodium album	Amaranthus retroflexus	Capsella bursa-pastoris
Anglický název plevele		Cockspur(grass)	Fat-hen	Common amaranth	Shepherd's purse
Kód plodiny		SOLTU	SOLTU	SOLTU	SOLTU
BBCH Scale		BPOT	BPOT	BPOT	BPOT
Latinský název plodiny		Solanum tuberosum	Solanum tuberosum	Solanum tuberosum	Solanum tuberosum
Anglický název plodiny		Potato	Potato	Potato	Potato
Datum hodnocení		9-7-11	9-7-11	9-7-11	9-7-11
Typ hodnocení		CONTRO	CONTRO	CONTRO	CONTRO
Počet hodnocení na m2		1	1	1	1
Převládající růstová fáze plodiny		65	65	65	65
Použitá stupnice		BBCH	BBCH	BBCH	BBCH
Převládající růstová fáze plevele		55	65	65	75
Hustota zaplevelení		6 M2	8 M2	16 M2	22 M2
Trt No.	Treatment Name	Plot				
1	untreated	1	0	0	0	0
		2	0	0	0	0
		3	0	0	0	0
		4	0	0	0	0
		Mean =	0	0	0	0
2	Sencor 70 WG	1	30	80	100	100
		2	30	90	100	100
		3	30	85	100	100
		4	20	90	100	100
		Mean =	28	86	100	100
3	Boxer	1	0	70	100	100
		2	0	60	99	100
		3	0	50	100	100
		4	0	60	99	100
		Mean =	0	60	100	100

Tab. 5: Hodnocení účinnosti vybraných herbicidů na plevele

Škodlivý činitel			W Weed	
Kód plevele			MATIN	
Latinský název plevele			Matricaria inodora	
Anglický název plevele			Scentless mayweed	
Kód plodiny			SOLTU	SOLTU
BBCH Scale			BPOT	BPOT
Latinský název plodiny			Solanum tuberosum	Solanum tuberosum
Anglický název plodiny			Potato	Potato
Datum hodnocení			9-7-11	9-7-11
Typ hodnocení			CONTRO	PHYGEN
Počet hodnocení na m2			1	1
Převládající růstová fáze plodiny			65	65
Použitá stupnice			BBCH	BBCH
Převládající růstová fáze plevele			51	
Hustota zaplevelení			15 M2	
Trt No.	Treatment Name	Plot		
1	untreated	1	0	0
		2	0	0
		3	0	0
		4	0	0
		Mean =	0	0
2	Sencor 70 WG	1	97	0
		2	98	0
		3	100	0
		4	98	0
		Mean =	98	0
3	Boxer	1	0	0
		2	0	0
		3	0	0
		4	0	0
		Mean =	0	0

Tab. 6: Statistické vyhodnocení dat (ANOVA). U průměrů následovaných stejným písmenem nebyl zjištěn statisticky významný rozdíl v účinnostech jednotlivých přípravků (α=0,05, Tukey's HSD).

Škodlivý činitel	W Weed	W Weed	W Weed	W Weed
Kód plevele	ECHCG	CHEAL	AMARE	CAPBP
Latinský název plevele	Echinochloa crus-galli	Chenopodium album	Amaranthus retroflexus	Capsella bursa-pastoris
Anglický název plevele	Cockspur(grass)	Fat-hen	Common amaranth	Shepherd's purse
Kód plodiny	SOLTU	SOLTU	SOLTU	SOLTU
BBCH Scale	BPOT	BPOT	BPOT	BPOT
Latinský název plodiny	Solanum tuberosum	Solanum tuberosum	Solanum tuberosum	Solanum tuberosum
Anglický název plodiny	Potato	Potato	Potato	Potato
Datum hodnocení	18-5-11	18-5-11	18-5-11	18-5-11
Typ hodnocení	CONTRO	CONTRO	CONTRO	CONTRO
Počet hodnocení na m2	1	1	1	1
Převládající růstová fáze plodiny	13	13	13	13
Použitá stupnice	BBCH	BBCH	BBCH	BBCH
Převládající růstová fáze plevele	11	14	12	16
Hustota zaplevelení	12 M2	92 M2	32 M2	18 M2
Trt No. Treatment Name				
1 untreated	0 c	0 c	0 b	0 b
2 Sencor 70 WG	85 a	100 a	100 a	100 a
3 Boxer	63 b	66 b	100 a	100 a
Replicate F	3.000	1.000	0.000	0.000
Replicate Prob(F)	0.1170	0.4547	1.0000	1.0000
Treatment F	310.333	252.661	0.000	0.000
Treatment Prob(F)	0.0001	0.0001	1.0000	1.0000

Tab. 7: Statistické vyhodnocení dat (ANOVA)

Škodlivý činitel	W Weed		W Weed	W Weed	W Weed
Kód plevele	MATIN		ECHCG	CHEAL	AMARE
Latinský název plevele	Matricaria inodora		Echinochloa crus-galli	Chenopodium album	Amaranthus retroflexus
Anglický název plevele	Scentless mayweed		Cockspur(grass)	Fat-hen	Common amaranth
Kód plodiny	SOLTU	SOLTU	SOLTU	SOLTU	SOLTU
BBCH Scale	BPOT	BPOT	BPOT	BPOT	BPOT
Latinský název plodiny	Solanum tuberosum	Solanum tuberosum	Solanum tuberosum	Solanum tuberosum	Solanum tuberosum
Anglický název plodiny	Potato	Potato	Potato	Potato	Potato
Datum hodnocení	18-5-11	18-5-11	28-5-11	28-5-11	28-5-11
Typ hodnocení	CONTRO	PHYGEN	CONTRO	CONTRO	CONTRO
Počet hodnocení na m2	1	1	1	1	1
Převládající růstová fáze plodiny	13	13	34	34	34
Použitá stupnice	BBCH	BBCH	BBCH	BBCH	BBCH
Převládající růstová fáze plevele	12		15	31	31
Hustota zaplevelení	10 M2		9 M2	11 M2	24 M2
Trt No. Treatment Name					
1 untreated	0c	0a	0b	0c	0b
2 Sencor 70 WG	98a	0a	43a	96a	100a
3 Boxer	50b	0a	38a	60b	100a
Replicate F	0.859	0.000	0.276	1.000	0.000
Replicate Prob(F)	0.5112	1.0000	0.8411	0.4547	1.0000
Treatment F	100.322	0.000	26.793	316.535	0.000
Treatment Prob(F)	0.0001	1.0000	0.0010	0.0001	1.0000

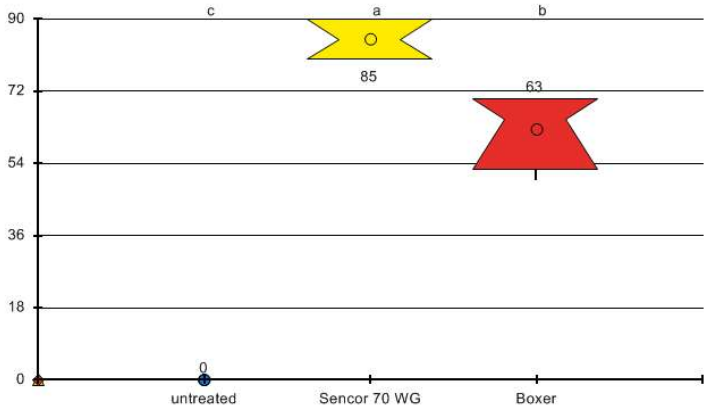
Tab. 8: Statistické vyhodnocení dat (ANOVA)

Škodlivý činitel	W Weed	W Weed		W Weed	W Weed
Kód plevele	CAPBP	MATIN		ECHCG	CHEAL
Latinský název plevele	Capsella bursa-pastoris	Matricaria inodora		Echinochloa crus-galli	Chenopodium album
Anglický název plevele	Shepherd's purse	Scentless mayweed		Cockspur(grass)	Fat-hen
Kód plodiny	SOLTU	SOLTU	SOLTU	SOLTU	SOLTU
BBCH Scale	BPOT	BPOT	BPOT	BPOT	BPOT
Latinský název plodiny	Solanum tuberosum	Solanum tuberosum	Solanum tuberosum	Solanum tuberosum	Solanum tuberosum
Anglický název plodiny	Potato	Potato	Potato	Potato	Potato
Datum hodnocení	28-5-11	28-5-11	28-5-11	9-7-11	9-7-11
Typ hodnocení	CONTRO	CONTRO	PHYGEN	CONTRO	CONTRO
Počet hodnocení na m2	1	1	1	1	1
Převládající růstová fáze plodiny	34	34	34	65	65
Použitá stupnice	BBCH	BBCH	BBCH	BBCH	BBCH
Převládající růstová fáze plevele	51	19		55	65
Hustota zaplevelení	20 M2	13 M2		6 M2	8 M2
Trt No. Treatment Name					
1 untreated	0b	0c	0a	0b	0c
2 Sencor 70 WG	100a	99a	0a	28a	86a
3 Boxer	100a	33b	0a	0b	60b
Replicate F	0.000	1.320	0.000	1.000	0.529
Replicate Prob(F)	1.0000	0.3521	1.0000	0.4547	0.6784
Treatment F	0.000	1312.089	0.000	121.000	220.765
Treatment Prob(F)	1.0000	0.0001	1.0000	0.0001	0.0001

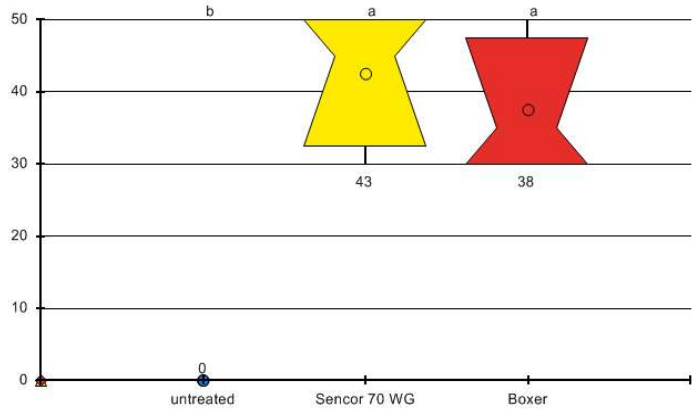
Tab. 9: Statistické vyhodnocení dat (ANOVA)

Škodlivý činitel	W Weed	W Weed	W Weed	
Kód plevele	AMARE	CAPBP	MATINlatinský	
Latinský název plevele	Amaranthus retroflexus	Capsella bursa-pastoris	Matricaria inodora	
Anglický název plevele	Common amaranth	Shepherd's purse	Scentless mayweed	
Kód plodiny	SOLTU	SOLTU	SOLTU	SOLTU
BBCH Scale	BPOT	BPOT	BPOT	BPOT
Latinský název plodiny	Solanum tuberosum	Solanum tuberosum	Solanum tuberosum	Solanum tuberosu
Anglický název plodiny	Potato	Potato	Potato	Potato
Datum hodnocení	9-7-11	9-7-11	9-7-11	9-7-11
Typ hodnocení	CONTRO	CONTRO	CONTRO	PHYGEN
Počet hodnocení na m2	1	1	1	1
Převládající růstová fáze plodiny	65	65	65	65
Použitá stupnice	BBCH	BBCH	BBCH	BBCH
Převládající růstová fáze plevele	65	75	51	
Hustota zaplevelení	16 M2	22 M2	15 M2	
Trt No. Treatment Name				
1 untreated	0 b	0 b	0 b	0 a
2 Sencor 70 WG	100 a	100 a	98 a	0 a
3 Boxer	100 a	100 a	0 b	0 a

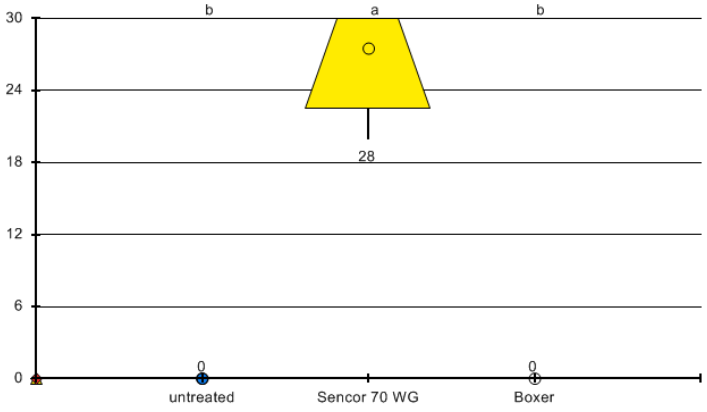
obr.č.6. Účinnost přípravků (v %) na ježatku kuří nohu, první hodnocení (18.5.2011).



obr.č.7. Účinnost přípravků (v %) na ježatku kuří nohu, druhé hodnocení (28.5.2011)



obr.č.8 Účinnost přípravků (v %) na ježatku kuří nohu, třetí hodnocení (9.7.2011)



5. DISKUZE

Potvrzuji názor který uvádí (Mikulka,2010) že nesprávná volba herbicidů zapříčiňuje vznik pozdního zaplevelení.

Souhlasím s tvrzením autorů (Kneifelová, Mikulka, 2003), že ježatka kuří noha patří v okopaninách k velice škodlivým plevelům.

(Mikulka a kol, 1990) uvádí, že v dnešní době často nacházíme jeřatku kuří nohu i ve výše položených bramborářských oblastech s těžkými půdami, s čímž lze souhlasit.

Souhlasím s tvrzením autorů (Kneifelová, Mikulka,2003), že každá metoda a prostředek jsou schopné potlačit jen některé druhy plevelů, což dokládají i výsledky zjištěné z polního pokusu a to že při prvním hodnocení 18.5.2011 byla zjištěna průkazně vyšší účinnost na ježatku kuří nohu (viz. kapitola „Výsledky“ obr.6), merlík bílý a heřmánkovec nevonný u přípravku Sencor 70 WG. U druhého hodnocení 28.5.2011 byla zjištěna průkazně vyšší účinnost na merlík bílý a heřmánkovec nevonný u přípravku Sencor 70 WG. Účinnosti herbicidů na ježatku kuří nohu se významně nelišily (účinnost přibližně 40 %, viz obr. 7). U třetího hodnocení 9.7.2011 byla účinnost Boxeru na ježatku kuří nohu (viz obr. 8) a heřmánkovec nevonný již nulová, přičemž účinnost Sencoru 70 WG na ježatku kuří nohu byla nízká (28 %). Na merlík bílý průkazně více působil Sencor 70 WG (86 %). Účinnost na laskavec ohnutý a kokošku pastuší tobolku byla u obou přípravků 100 % při všech třech hodnoceních.

Ježatka kuří noha je schopna v porostu potlačit růst ostatních druhů (Kneifelová, Mikulka, 2003), s čímž plně souhlasím.

Souhlaím s tvrzením firmy BASF že drtivá většina plevelných druhů odebírá kulturním rostlinám živiny a prostor, překážejí při péči o porost a sklizni, také často slouží jako mezihostitel pro choroby a škůdce.

Z pokusu vyplívá správnost tvrzení autora (Hamouz,2007) že vývoj ježatky je za příznivých teplot velmi rychlý.

-

6. ZÁVĚR

Z výsledků polního pokusu, jehož cílem bylo ověřit účinnost vybraných herbicidů na ježatku kuří nohu a některé další plevele, vyplývá, že:

1. Volba herbicidu je stejně důležitý faktor jako doba aplikace nebo klimatické podmínky v době před i po aplikaci. U obou variant herbicidů zařazených do pokusu
nebyla zjištěna příliš velká účinnost na ježatku kuří nohu a to zejména v pozdní fázi pokusu.

2. Lze konstatovat, že v současné době je na trhu celá řada herbicidů, které lze aplikovat preemergentně či postemergentně, samostatně či v kombinaci s jinými herbicidy tak, abychom spolehlivě zvládli zaplevelení v bramborách.

Doporučení pro praxi:

1. Cílem je v prvé řadě zamezení šíření ježatky, proto bych **doporučil:**
- používání např. vyzrálých statkových hnojin, čistého osiva, sadby.
- vytvoření dobře zapojených porostů např. včasné výsevy jařin
- vhonou skladbu osevních sledů tj. zařazovat plodiny, které ježatku kuří nohu potlačí

2. Využít regulačních opatření nepřímých i přímých metod, zvláště při pěstování širokořádkových plodin a to zejména plečkování a proorávku okopanin.

3. Vzhledem k dosaženým výsledkům z hlediska účinnosti vybraných přípravků na ježatku kuří nohu bych **doporučil** použití nejen herbicidního přípravku Sencor 70 WP, ale i jiného preemergentního herbicidu registrovaného do brambor, např. Plateen 41,5 WG (*flufenacet* + *metribuzin*) nebo Dual Gold 960 EC (*S-metolachlor*).popř. postemergentní graminicidy aj.

V úvahu je nutné vzít také fekt, že před i po založením polního pokusu bylo období srážkově dosti chudé. Nízká půdní vlhkost mohla být příčinou nedostatečné účinnosti premergentní aplikace na plevelné spektrum pokusné lokality. Díky nízké půdní vlhkosti nemuselo ihned dojít k vytvoření herbicidního filmu a také je vlhčí půda chladnější a nedochází tak ke ztrátám účinné látky herbicidu odpařováním.

7. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

MIKULKA, J. A KOL. Plevelné rostliny polí, luk a zahrad. 1. vydání. Praha: Farmář, 1999. 160 s. ISBN 80-902413-2-8.

MIKULKA, J., SLAVÍKOVÁ, L. Metody diagnostiky a regulace rezistentních populací plevelů vůči herbicidům [online]. 2008 [cit. 2011-04-17]. Dostupné z WWW: <http://www.vurv.cz/files/Publications/ISBN978-80-87011-50-8.pdf>.

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

KNEIFELOVÁ, M., MIKULKA, J. Významné a nově se šířící plevele. 1. vydání. Praha: Ústav zemědělských a potravinářských informací, 2003, Zemědělské informace 4. 59 s. ISBN 80-7271-142-3.

BASF . Přípravky na ochranu rostlin BASF spol.s r.o Praha 2008 s. 82

MIKULKA, J., SLAVÍKOVÁ, L. Metody diagnostiky a regulace rezistentních populací plevelů vůči herbicidům [online]. 2008 [cit. 2011-04-17]. Dostupné z WWW: <http://www.vurv.cz/files/Publications/ISBN978-80-87011-50-8.pdf>.

JURSÍK,SOUKUP , :Možnosti herbicidní regulace zaplevelení v kukuřici. (2008) časopis Agromanuál- profesionální ochrana rostlin,ročník 3,04/08, s.9, ISSN

DVOŘÁK,J.; SMUTNÝ,V. Herbologie-Integrovaná ochrana rostlin proti polním plevelům. Brno: ES MZLU, (2003) s.186

FLOHROVÁ, A. Zkušenosti s pěstováním sóji v zahraničí a v ČR. Praha: Ústav zemědělských a potravinářských informací, (2001). s.32

HAMOUZ, P. Diagnostika plevelů v počátečních fázích růstu-pozdní jarní plevele. Farmář,(2007).s 23-26

KINKOROVÁ, J. Perspektivy použití biologického hubení plevelů pomocí dvoukřídlých s cílem omezit používání pesticidů. Praha: VURV, (2004) s 17.

KOHOUT, V. Regulace zaplevelení polí. 1.vyd.Praha (1993) s.38.

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

URBAN, J. ,ŠARAPATKA, B. Ekologické zemědělství 1díl. Praha. (2003).s 280

Seznam internetových odkazů

internetový zdroj č.1

http://tilia.zf.mendelu.cz/ustavy/553/dzi/www/plevele/j_travy.htm

internetový zdroj č.2- 5
http://www.agrostis.cz/?pg=atlas-trav-06

internetový zdroj č.6
http://www.vurv.cz/weeds/cz/html/rezistentni_plevele/jezatka_kuri_noha_echinochloa_cruss_galli.html

internetový zdroj č. 7
http://diskuse.nachvojnici.cz/viewtopic.php?f=43&t=317

internetový zdroj č 8
http://www.agrokrom.cz/texty/metodiky/brambory/clanky_brambory/K_vybranym_%20otazkam_agrotechniky_hnojeni_brambor_text.pdf

internetový zdroj č. 9
http://www.agrokrom.cz/texty/metodiky/radce_hospodare/radce_osivo_a_sadba.pdf

internetový zdroj č. 10
http://www.agrokrom.cz/texty/metodiky/radce_hospodare/radce_zasady_stridani_plodin.pdf

internetový zdroj č.11-12
http://www.agrokrom.cz/texty/METODIKY/Radce_hospodare/radce_zpracovani_pudy.pdf

internetový zdroj č. 13
http://www.vurv.cz/files/Publications/ISBN978-80-87011-23-2.pdf

internetový zdroj č. 14
http://www2.zf.jcu.cz/~moudry/ecologica/ochrana_rostlin.pdf

internetový zdroj č. 15
http://www.agromanual.cz/images/product/download/jursik-plevele-biologie-a-regulace-ukazka.pdf

internetový zdroj č. 16
http://www.agrokrom.cz/texty/metodiky/brambory/clanky_brambory/Ochrana_brambor_proti_plevelum.pdf

internetový zdroj č. 17
(www.phytosanitary.org/old/projekty/2003/vvf-12-03.pdf)

internetový zdroj č. 18

mcm.yc.cz/skola/mechanizace/prednaska/38.DOC

internetový zdroj č. 19

mcm.yc.cz/skola/mechanizace/prednaska/.DOC

internetový zdroj č. 20

http://www.mzp.cz/ris/ais-ris-info-copy.nsf/aa943fb38bfdd406c12568e70070205e/65424fbdfe0a39e2802568320041a306?OpenDocument

internetový zdroj č.21-22

http://www.old.pioneer-osiva.cz/seminar05_pocernice1.php

internetový zdroj č. 23

vfu-www.vfu.cz/vegetabilie/plodiny/czech/brambory.htm

internetový zdroj č. 24- 26

http://www.vubhb.cz/_t.asp?f=publikace/plevele/default.htm

internetový zdroj č. 25

http://etext.czu.cz/php/skripta/kapitola.php?titul_key=4&idkapitola=55

internetový zdroj č. 27

http://www.vpagro.cz/userfiles/slunecnice_plevele.pdf

internetový zdroj č.28

http://www.semcice.cz/Pruvodce.pdf

internetový zdroj č. 29

http://www.uroda.cz/@AGRO/informacni-servis/Polni-den-cukrove-repy-na-Hane__s457x25129.html

internetový zdroj č. 30

http://www.makovepole.cz/index.phpoption=com_content&view=article&id=97:system-regulace

internetový zdroj č. 31

http://www.labris.cz/index.php?option=com_content&view=article&id=109:ochrana-proti-pozdnimu-zapleveleni&catid=37:plevele-v-maku&Itemid=53

internetový zdroj č. 32-33

www.zia.cz/ochrana_soji.doc

internetový zdroj č.34-35

http://tilia.zf.mendelu.cz/ustavy/553/dzi/www/plevele/vyz_plevele.htm

internetový zdroj č.36

http://www.syngenta.com/country/cz/cz/ochrana-rostlin/herbicidy/Documents/boxer_popis.pdf