

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH

ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA

KATEDRA APLIKOVANÝCH ROSTLINNÝCH BIOTECHNOLOGIÍ

Studijní program: M 4101 Zemědělské inženýrství

Studijní obor: Všeobecné zemědělství – sp. Rostlinolékařství

Regulace plevelů v porostech kukuřice

The control of weeds in maize stand

Vedoucí diplomové práce:

doc. Ing. Jiří Stach, CSc.

Autor:

Alena Bílá

OBSAH

1. ÚVOD.....	7
2. LITEÁRNÍ PŘEHLED	9
2.1. Kukuřice.....	9
2.1.1 Historie.....	9
2.1.2 Hospodářský význam.....	9
2.1.3 Botanická charakteristika.....	10
2.1.4 Růst a vývoj	10
2.1.5 Nároky na prostředí.....	11
2.1.5.1 Nároky na půdu.....	11
2.1.5.2 Nároky na vodu.....	12
2.1.6 Výživa a hnojení.....	12
2.1.7 Agrotechnika	14
2.1.7.1 Zařazení v osevním postupu.....	14
2.1.7.2 Příprava půdy a setí.....	14
2.1.7.3 Ošetření v průběhu vegetace	15
2.1.7.4 Sklizeň a posklizňová úprava	15
2.2. Klasifikace nejvýznamnějších plevelů v kukuřici.....	16
2.2.1 Plevel vytrvalé.....	16
2.2.1.1 Plevel mělčeji kořenící.....	17
2.2.1.2 Plevel výběžkaté, hlouběji kořenící.....	17
2.2.2 Plevel jednoleté.....	17
2.2.2.1 Plevel efemérní.....	17
2.2.2.2 Plevel časně jarní.....	18
2.2.2.3 Plevel pozdně jarní.....	18
2.2.2.4 Plevel ozimé.....	18
2.3. Biologie, škodlivost a rozšíření nejvýznamnějších plevelů v kukuřici.....	19
2.3.1 Pýr plazivý.....	19
2.3.1.1 Výskyt.....	19
2.3.1.2 Biologie.....	19
2.3.1.3 Význam a škodlivost.....	21
2.3.2 Pcháč rolní (oset).....	21
2.3.2.1 Výskyt.....	22
2.3.2.2 Biologie.....	22
2.3.2.3 Význam a škodlivost.....	22
2.3.3 Heřmánkovec nevonný.....	23
2.3.3.1 Výskyt.....	23
2.3.3.2 Biologie.....	23
2.3.3.3 Význam a škodlivost.....	23
2.3.4 Pohanka svlačcovitá.....	24
2.3.4.1 Výskyt.....	24
2.3.4.2 Biologie.....	24
2.3.4.3 Význam a škodlivost.....	24
2.3.5 Ježatka kuří noha	25
2.3.5.1 Výskyt.....	25
2.3.5.2 Biologie.....	25
2.3.5.3 Význam a škodlivost.....	25
2.3.6 Laskavec ohnutý.....	26
2.3.6.1 Výskyt.....	26

2.3.6.2 Biologie.....	26
2.3.6.3 Význam a škodlivost.....	26
2.3.7 Merlík bílý.....	27
2.3.7.1 Výskyt.....	27
2.3.7.2 Biologie.....	27
2.3.7.3 Význam a škodlivost.....	27
2.4. Regulace polních plevelů.....	27
2.4.1 Preventivní metody regulace.....	28
2.4.1.1 Problematika šíření plevelů osivem	28
2.4.1.2 Problematika šíření plevelů statkovými hnojivy.....	28
2.4.2 Nepřímé metody regulace.....	29
2.4.2.1 Střídání plodin.....	29
2.4.2.2 Zpracování půdy.....	29
2.4.3 Přímé metody regulace.....	31
2.4.3.1 Mechanické metody regulace – kultivace.....	31
2.4.3.2 Termické metody regulace.....	31
2.4.3.3 Biologické metody regulace.....	32
2.4.3.4 Chemické metody regulace – herbicidy.....	32
2.4.3.4.1 Mechanismus účinku herbicidů.....	32
2.4.3.4.2 Selektivita herbicidů.....	33
2.4.3.4.3 Rozdělení herbicidů.....	33
2.4.3.4.4 Příjem herbicidů rostlinou.....	33
2.4.3.4.5 Termín aplikace a použití konkrétních herbicidů.....	34
2.5. Regulace nejvýznamnějších plevelů v kukuřici.....	36
2.5.1 Regulace vytrvalých plevelů.....	36
2.5.1.1 Regulace pýru plazivého.....	36
2.5.1.1.1 Zpracování půdy.....	36
2.5.1.1.2 Vyvlačování oddenků.....	37
2.5.1.1.3 Intenzivní předset'ová příprava.....	37
2.5.1.1.4 Využití strništních mezplodin a jednoletých píceň na zeleno.....	37
2.5.1.1.5 Herbicidní hubení pýru.....	37
2.5.1.2 Regulace pcháče rolního.....	38
2.5.2 Regulace jednoletých plevelů.....	39
2.5.2.1 Regulace heřmánkovce nevonného.....	39
2.5.2.2 Regulace pohanky svlačcovité.....	39
2.5.2.3 Regulace ježatky kuří nohy.....	39
2.5.2.4 Regulace laskavce ohnutého.....	40
2.5.2.5 Regulace merlíku bílého.....	40
3. MATERIÁL A METODIKA.....	41
3.1. Charakteristika zemědělského podniku.....	41
3.2. Klimatické charakteristiky regionu.....	42
3.3. Použité herbicidní přípravky	43
3.3.1 Callisto 480 SC.....	43
3.3.2 Click 500 SC.....	44
3.3.3 Epilog + Trend.....	44
3.3.4 Gardoprim plus gold 500 SC.....	44
3.3.5 Grid.....	45
3.3.6 Guardian safe max.....	45
3.3.7 Lumax.....	45
3.3.8 MaisTer + Mero.....	45

3.3.9 Milagro.....	46
3.3.10 Mustang.....	46
3.3.11 Roundup Klasik.....	47
3.3.12 Roundup Rapid.....	47
3.3.13 Titus 25 WG + 0,1% Trend.....	47
3.3.14 Trophy.....	48
3.4. Metodika chemické regulace.....	48
4. VYHODNOCENÍ.....	51
4.1. Výsledky pokusu.....	52
4.2. Ekonomické vyhodnocení pokusu.....	56
5. NÁVRH OPATRŘENÍ.....	59
6. DISKUZE.....	60
7. ZÁVĚR.....	62
8. SEZNAM POUŽITÉ LITREATURY.....	63
9. INTERNETOVÉ ODKAZY (ke dni 15.12. 2009).....	66

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma „Regulace plevelů v porostech kukuřice“ vypracovala samostatně na základě vlastních zjištění a materiálů, které uvádím v seznamu literatury.

V Rudolfově dne 1.dubna 2010

.....

Alena Bílá

Děkuji doc. Ing. Jiřímu Stachovi, CSc. Za ochotu, metodické vedení a odbornou pomoc při vypracování diplomové práce. Děkuji svému otci Ing. Josefu Bílému za poskytnutí herbicidů a aplikační techniky.

1. ÚVOD

Kukuřice je naší nejdůležitější krmnou plodinou, která pro dosažení maximálních výnosů potřebuje zajištění všech intenzifikačních faktorů a mezi ně patří i ochrana proti plevelům. Zaplevelení porostů kukuřice může výrazně ovlivnit vývoj a hlavně výnos (20-40 %) této plodiny (SOMMER, 2006).

Z celého souboru škodlivých činitelů biotických i abiotických jsou nejzávažnějším činitelem plevele. Jejich nepříznivý vliv na kvalitu i kvantitu rostlinné výroby je trvalým jevem po celou historii pěstování rostlin. Tak vlastně ochrana proti nežádoucím plevelným druhům se stala již od pradávna jedním ze základních pěstitelských opatření v rozvíjející se rostlinné výrobě (KOHOUT a KOL., 1996)

Kukuřice je plodina mimořádně citlivá na zaplevelení zvláště v počátečních stádiích růstu. Pro dosažení optimálního zabezpečení živin a vláhy je proto nezbytné udržet porost bez plevelů (DOUBKOVÁ, 2010).

Škodlivost plevelných rostlin je od ostatních škodlivých organizmů odlišná. Choroby a živočišní škůdci přímo napadají a ničí plodiny. Plevelné rostliny, s výjimkou poloparazitických a parazitických druhů, plodiny nepoškozují přímo. Jejich škodlivost spočívá ve zhoršování životního prostředí plodin odčerpáváním vegetačních faktorů, event. ovlivněním půdního prostředí produkty metabolismu. Z těchto důvodů plevele velmi reagují na agrotechniku a způsoby pěstování plodin. Plevel patří mezi nejdůležitější škodlivé činitele v České republice. Celkem je na regulaci plevelů vynakládáno více než 72% všech nákladů v ochraně rostlin (MIKULKA, CHODOVÁ, 2000)

Vysoká životaschopnost, odolnost a přizpůsobivost plevelů k nepříznivým podmínkám a úporné jejich setrvání na stanovišti je podmíněno specifickými biologickými zvláštnostmi, jimiž se odlišují od méně odolných a životaschopných rostlin kulturních. Proto důkladná znalost důležitých biologických vlastností, zvláště nebezpečných plevelů, je nezbytnou podmínkou účinné ochrany kulturních rostlin proti určitým plevelům a stanovištím. Z tohoto aspektu je nutné znát u důležitých nebezpečných plevelů alespoň jejich způsob rozmnožování, rozšiřování, klíčení plodů či semen a jejich dlouhověkost v půdě, regenerační schopnost vegetativních orgánů rozmnožování, vztah k určitým plodinám a podmínkám stanoviště i citlivost na plevelohubné zásahy agrotechnické, mechanické a chemické (HRON, KOHOUT, 1988)

Plevelé u nás každoročně snižují výnos kulturních rostlin nejméně o 10 – 15% (STACH, 1995).

Pro zpracování své diplomové práce jsem si vybrala zemědělskou firmu Agroprofit Chotýčany s.r.o, která se v rostlinné výrobě zaměřuje zejména na výrobu kukuřičné siláže pro bioplynovou stanici. Firma již několik let používá bezorebný systém zpracování půdy, který přispívá k vyššímu výskytu plevelů v půdě. Ve své práci jsem se proto pokusila o chemickou regulaci nejvýznamnějších plevelů (heřmánkovec přímořský, pohanka svlačcovitá, ježatka kuří noha, laskavec ohnutý, merlík bílý, pcháč rolní) v kukuřici seté, zejména pýru plazivého, který se v bezorebném systému zpracování půdy obtížně hubí.

2. LITEÁRNÍ PŘEHLED

2.1. Kukuřice

2.1.1 Historie

Původní domovinou kukuřice jsou tropické a subtropické oblasti Jižní a Střední Ameriky. Pokud jde o místo, kde se začala pěstovat, většina badatelů se přiklání k názoru, že to byly náhorní planiny tropických nebo subtropických oblastí Ameriky, zejména středního a jižního Mexika a Chile. Kukuřice patří k plodinám jejichž planou formu neznáme a pravděpodobně ji už ani nenajdeme. Kukuřice v dnešní podobě, stejně jako v době objevení Ameriky, ba dávno předtím, neexistovala sama ve volné přírodě, neboť se vzhledem k pevnému osazení zrn na vřetenu a jejich krytí obalovými listeny nemůže sama volně rozmnožovat.

Dosud vzniklo několik teorií, které řešily vznik a vývin kukuřice. Všechny, i ty nejpravděpodobnější, zůstaly jen na úrovni hypotéz.

Časový údaj o období vzniku kulturní kukuřice se mnohokrát měnil. Na základě nejstarších nálezů zkoumaných pomocí radioaktivního uhlíku se předpokládá, že je kukuřice stará asi 5600 let (ŠPALDON a KOL., 1982).

Do Evropy se kukuřice dostala v průběhu 16. a 17. století, když Kryštof Kolumbus objevil Nový svět. V Evropě ji od Španělů převzali již jako užitkovou rostlinu Francouzi a Italové. Z Itálie se přes Černomoří dostala do Ruska a Portugalci ji na svých výpravách zavezli do Afriky a jihozápadní Asie. Naše národy seznámili s kukuřicí údajně Romové, kteří ji na jižní Slovensko a Moravu přinesli v 17. století patrně z Turecka a Rumunska (KŮST, 2007).

2.1.2 Hospodářský význam

Kukuřice je u nás stále vnímána jako objemné glycidové krmivo. Teprve v posledních deseti letech se začala hojně využívat k produkci zrna.

V posledním období se ale otevírají nové perspektivy ve využívání kukuřice. Úspěšně se začíná rozvíjet využití kukuřice jako obnovitelného zdroje energie (ANONYM 1, 2007).

Její význam spočívá dále v tom, že je zdrojem potravin i pro lidskou výživu a nejrozšířenějších výrobků v různých průmyslových odvětvích. V posledním období

je zdrojem přísad do plastických hmot, které jsou rychleji rozložitelné, a tím šetrné k životnímu prostředí (PETR, HÚSKA a KOL., 1997).

2.1.3 Botanická charakteristika

Kukuřice (*Zea mays* L.) patří do čeledi lipnicovitých (*Poaceae*) a skupiny kukuřicovitých (*Maydes*). Do této skupiny patří ještě 2 druhy amerického původu a 5 druhů orientálního původu. Systematika kukuřice má víc modifikací, které jsou založené na různých principech. Z praktického hlediska, podle tvaru zrna a jeho chemického složení, dělíme kukuřici na tyto poddruhy: Kukuřice obecná, Kukuřice koňský zub, Kukuřice cukrová, Kukuřice škrobová, Kukuřice pukancová, Kukuřice plevnatá, Kukuřice vosková (PETR, HÚSKA a KOL., 1997)

Z botanického hlediska je rostlinou jednodomou, ale různopohlavnou. Samčí květenství tvoří latu dvoukvětých klásků na vrcholu rostliny, samičí květenství je klas (palice) se zdužnatělým větvením na kterém jsou rovněž dvoukvěté klásky. U nich je však pouze jeden kvítek plodný. Protože jsou klásky sestaveny v řadách i zrna na palici tvoří řady. Samičí květenství je obaleno listeny. Kukuřice je rostlina cizosprašná, přičemž samčí květy kvetou na téže rostlině o 1-10 dnů později než květy samičí. Rostlina se takto brání samoopylení,

Stéblo je vzpřímené, vyplněné dřevem, vysoké od 1 do 6 m, v našich podmínkách většinou 1,5 – 2,5 m. U kolénka vyrůstá list. Počet nadzemních kolének se může pohybovat rovněž ve velkém rozpětí. Počet listů bývá na rostlině 10-16.

Plodem je obilka. HTZ se rovněž může pohybovat ve velkém rozpětí (50 až 80 gramů) většinou však pod, nebo kolem 300 gramů (MOUDRÝ, JÚZA, 1998).

2.1.4 Růst a vývoj

Ontogenezi kukuřice rozdělujeme (podle TANAKY a YAMAGUCHIHO) na 4 základní období růstu a vývoje: počáteční vegetativní období ontogeneze, aktivní vegetativní období ontogeneze, počáteční období naplňování obilek a aktivní období naplňování obilek.

Vlastní růstové fáze jsou ve vztahu k období ontogeneze podle DC stupnice následující: klíčení, vzcházení, tvorba listů, prodlužování růst, metání samčího květenství, kvetení samčího květenství, kvetení samičího květenství a zrání.

Kromě DC stupnice je však v praxi používána původní čtrnácti stupňová stupnice (0-13) a ve slovenské literatuře často používaná stupnice VÚK Trnava.

Při šlechtění kukuřice je plně využíváno heterozního efektu a v pěstování jsou využívány prakticky pouze hybridy. Z tohoto hlediska rozdělujeme hybridy následovně: dvouliniový hybrid, tříliniový hybrid, modifikovaný dvouliniový hybrid, čtyřliniový hybrid, meziodrůdový hybrid, odrůdo-liniový hybrid, liniovo-odrůdový hybrid (MOUDRÝ, JŮZA, 1998).

2.1.5 Nároky na prostředí

2.1.5.1 Nároky na půdu

V důsledku velké variability můžeme kukuřici pěstovat i ve velmi rozdílných klimatických podmínkách. Nároky na půdu se řídí v první řadě klimatickými podmínkami stanoviště. V suchých podmínkách jsou vhodnější hluboké humózní hlinité půdy, protože mají určitou zásobu vody i v období největší potřeby. V hraničních chladnějších polohách se kukuřice daří lépe na výhřevnějších, dobře provzdušněných, lehčích půdách, zejména tam, kde jsou dostatečné a rovnoměrné srážky. Téměř trojnásobně vyšší zásoba přístupné vody v hlinitých půdách v porovnání s lehkými půdami podstatně zvyšuje jistotu výnosů v suchých polohách nebo suchých letech. Na lehčích půdách v suchých polohách proto musíme počítat s větším výkyvem výnosů, které se však dá zmírnit cílevědomým obohacováním půdy humusem. Často je v těchto polohách nutná závlaha.

Kukuřici vyhovují i rašelinné, dokonce rašelinové půdy. Na těchto půdách jsou však porosty v důsledku silného nočního vyzařování tepla často ohrožené pozdními jarními mrazíky. Podle geografické polohy stanoviště může mít velký význam i expozice pozemku. Teplotní rozdíl mezi jižním a severním svahem může být po dobu celého vegetačního období větší než 1°C (ŠPALDON a KOL., 1982)

Obecně jsou naprosto nevhodné zhutnělé půdy se špatným zasakováním vody, s nízkým obsahem půdního vzduchu, v nichž probíhají redukční pochody. Také teplotní režim těchto půd je špatný.

Mezi nevhodná stanoviště také patří lehké písčité půdy a nebo velmi mělké, které nejsou schopny dostatečně zásobit rostliny během vegetace vodou

Z hlediska erozního, pokud není využíván systém protierozního obdělávání, jsou pro pěstování kukuřice nevhodná stanoviště se sklonem vyšším jak 7°, ačkoliv po stránce půdní by byla vyhovující (ANONYM 2, 2005).

2.1.5.2 Nároky na vodu

Aby bylo vegetační období využito co nejvíce, je třeba se setím začít co nejdříve, tj. již při teplotě půdy 8-10 °C. Klíčení začíná při 20% a urychluje se až po dosažení 80% plné vodní kapacity půdy. Při 100% nasycení půdy vodou se velmi opoždí nebo zrna neklíčí pro nedostatek kyslíku. Kromě obsahu vody v půdě závisí rychlost klíčení a vzházení zejména na teplotě.

Potřeba vody je u mladých rostlin v květnu a červnu poměrně malá (20-30 mm za měsíc), neboť v tomto období probíhá růst pomalu. Při nízkých srážkách pronikají kořeny hlouběji do půdy a rostliny mohou pozdější období sucha lépe překonávat. K mrazu je kukuřice různě citlivá. Před vzejitím nemusí klíčící rostlinu, nacházející se ještě v půdě, poškodit ani mráz -6 až -8 °C. Po vzejití několik hodin trvající přízemní mrazíky -2 až -3 °C zničí nadzemní část, ale rostlina zcela neodumře. Předpokladem je, aby byl vegetační vrchol ještě v půdě. Při poklesu teploty pod 10 °C rostliny žloutnou a zastavují růst.

V období metání se potřeba vody silně zvyšuje. Podle zásoby vody v půdě je to 80-120 mm za měsíc. I když po metání již voda nemá takový význam, je vhodné i v tomto období dostatek vody zabezpečit. Tím dosáhneme plného opylení a ozrnění palic (ŠPALDON a KOL., 1982)

2.1.6 Výživa a hnojení

Kukuřice vytváří mohutný kořenový systém a vzhledem k delšímu období příjmu živin využívá dobře živiny půdy. Náleží mezi rostliny typu C-4, a proto využívá velmi dobře sluneční energii. S tím je spojeno i efektivní využití přijatých živin na tvorbu výnosu. Obsah živin v rostlinách je ovlivněn především půdně klimatickými podmínkami, úrovní hnojení a pěstovaným hybridem, a proto se i odběr živin může významně lišit.

Z pohledu výživy, a tím i potřeby hnojení se kukuřice vyznačuje některými zvláštnostmi, které je nutné respektovat, chceme-li dosáhnout potřebného výnosu a kvality sklizně. Kukuřice má pomalý počáteční růst a příjem živin. Kritické období

růstu i příjmu živin je na počátku vegetace, kdy je kukuřice citlivá k nižším teplotám a má malou konkurenční schopnost. Vzhledem k tomu, že nemá ještě dostatek kořenů, má i omezenou příjmovou kapacitu kořenů pro živiny, zvláště pro fosfor. Jakmile však vytvoří dostatečný kořenový systém, osvojuje si živiny z půdy poměrně dobře. Vysoká potřeba živin nastává v průběhu intenzivního růstu nadzemních částí rostlin, nejčastěji od počátku června a vrcholí v poslední dekádě července. Za 35 až 45 dní přijme kukuřice 70 – 75 % všech živin. Vzhledem k delší vegetaci dobře využívá živin, které se uvolní v půdě během vegetace, především z organických, lehčeji hydrolyzovatelných sloučenin při mineralizaci (VANĚK a KOL., 2007)

Kukuřice je velký konzument živin. Slabě však reaguje na intenzitu přímého hnojení. Lepší využívá reziduální účinek hnojení předplodin. Hnojení statkovými hnojivy v dávce 30 – 50 t na 1 ha je vhodné, stejně jako zelené hnojení nebo rozdrčená sláma postříkaná Microbionem a zaoraná (PETR, HÚSKA, 1997).

Průměrná spotřeba živin v kg na 1 t zrna a příslušného množství kukuřičné slámy je 25 – 30 kg N, 4,5 – 7,0 kg P, 23 – 29 kg K, 4,5 – 7,5 kg Ca a 3,5 – 6 kg Mg (ŠPALDON a KOL., 1982).

Dusík je základním prvkem pro nárůst biomasy. Ovlivňuje délku palice, tedy počet zrn v řadě a HTZ.

Dostatek fosforu zaručuje správný vývin rostlin kukuřice, vysoký výnos a kvalitu zrna. Fosfor je nepostradatelný pro přenos energie v procesech fotosyntézy, dýchání, metabolismu cukrů, tuků, bílkovin. Rostliny s dostatkem fosforu přecházejí dříve do generativní fáze.

Na nedostatek draslíku reaguje kukuřice výrazněji než na nedostatek fosforu. Draslík je nepostradatelný při tvorbě cukrů v rostlině, jejich přeměně a přemístování do zásobních orgánů. Draslík přímo ovlivňuje hospodaření rostliny s vodou a tím zvyšuje odolnost kukuřice vůči vláhovému deficitu. Dostatek draslíku zvyšuje pevnost stébla a odolnost vůči chorobám a škůdcům. Vhodnými hnojivy jsou draselné soli.

Hořčík se v rostlině vyskytuje obsažen v chlorofylu, ve fyтину atd. Aktivuje četné enzymatické systémy důležité při fotosyntéze. Při nedostatku hořčíku je v pletivech rostlin zvýšen obsah peptidů a aminokyselin a dochází k omezení fotosyntézy. Příjem hořčíku je výrazně ovlivněn poměrem mezi ním a draslíkem (ANONYM 3, 2007).

2.1.7 Agrotechnika

2.1.7.1 Zařazení v osevním postupu

Při zařazení v osevním postupu není kukuřice plodinou, která by vyžadovala speciální předplodinu. Kukuřici lze pěstovat i několik let po sobě. Nejvhodnější předplodinou pro kukuřici je jetelovina. Po ní zůstává v půdě značné množství dusíku, které se pozvolna uvolňuje z organických vazeb v průběhu vegetace. Výborná předplodina je organicky hnojená okopanina. Zpravidla bývá zařazována mezi dvě obilniny jako zlepšující plodina. V tomto případě se považuje za nejlepší předplodinu pšenice (ŠLLOREL a KOL., 1997).

Část ploch kukuřice na siláž se zařazuje i jako následná plodina po ozimých meziplodinách. Nejvhodnější jsou časně sklizené meziplodiny (brukvovité). Po pozdních meziplodinách bývá snížen výnos hmoty kukuřice následkem zkrácení její vegetační doby a někdy i vysušení půdy meziplodinami.

Při dvouletém sledu kukuřice je vhodný sled kukuřice na zrno – kukuřice na siláž, neboť pak lze zařadit ozimou pšenici (STACH, 1995).

2.1.7.2 Příprava půdy a setí

Kukuřice je na přípravu půdy velmi náročná. Aby se mohl plně rozvinout její mohutný kořenový systém, a tím vytvořit příznivé podmínky pro příjem vody a živin, vyžaduje půdy hluboko zpracované. Na podzim se provádí základní zpracování půdy: Podmítka, po které následuje střední či hluboká orba spojená eventuelně se základním hnojením. Na jaře, po oschnutí brázd půdu usmykujeme a vláčením ji udržujeme v kyprém stavu, až do zasetí. Kromě snížení výparu z půdy se rovněž urychluje vzcházení plevelů a jejich následná likvidace. Tímto zásahem se zvyšuje prohřátí půdy a šíří se zimní vlaha. Před setím aplikujeme buď celou nebo 2/3 dávky dusíkatých hnojiv a půdu kypříme do hloubky výsevu těžkými nebo rotačními branami. Současné mechanizační prostředky umožňují minimalizaci zásahů pomocí kombinátorů, které při minimálním počtu přejezdů jsou schopny vykonat potřebné zpracování půdy (ŠLLOREL a KOL., 1997).

Veškeré moderní secí stroje sejí kukuřici na vzdálenost řádků 0,70 nebo 0,76 m. K tomuto jsou konstruované i adaptéry na sběr. Vzdálenost v řádku volíme pomocí kotoučů na secích strojích podle výpočtu. Vždy se vychází z doporučeného počtu

roślin před sklizní, který poskytuje obyčejně šlechtitel, a nebo to vyplývá z agrotechnických pokusů (PETR, HÚSKA, 1997).

Hloubka setí se pohybuje od 50 – 80 mm, podle půdy a podle velikosti kalibrovaného zrna. V těžších půdách mělčeji. Větší zrna hlouběji. Termín výsevu se podřizuje teplotě půdy, která by měla v hloubce 60 -100 mm dosahovat 10 – 12°C. Ve výrobním typu kukuřičném je to od 18.4. do 30.4., v okrajových oblastech od 20.4. do 4.5. Po 25. dubnu je zapotřebí z organizačních důvodů sít i při nižších teplotách půdy (FÁBRY a KOL., 1984).

2.1.7.3 Ošetření v průběhu vegetace

Kukuřice roste v počátečním vývoji velmi pomalu a naskýtá se zde příležitost pro rychlý růst plevelů. Kultivační opatření v počátečních fázích růstu musí směřovat jednoznačně k potlačení plevelů. Prvním zásahem po zasetí kukuřice bývá válení. V suchých oblastech a za suchého jara je nutné na všech půdách. Ve vlhčích oblastech pouze v lehkých půdách. Příznivě působí na růst rostlin plečkování, zejména na ulehých a těžkých půdách. Musí být mělké, maximálně na hloubku výsevu. V případě druhého plečkování je nutné ponechat širší ochranné pásy okolo řádků. Vláčením a plečkováním ničíme vzcházející plevele a tím snižujeme dávku herbicidů a účinky reziduí na životní prostředí. Po zapojení porostu kukuřice mizí nebezpečí zvýšené konkurence ze strany plevelů. Ochrana proti škůdcům spočívá zejména ve šlechtění na rezistenci a moření. Totéž platí pro ochranu proti chorobám, kde navíc je potřeba dobře homogenizovat a zapravit případné posolit zbytky (ŠLLOREL a KOL., 1997).

2.1.7.4 Sklizeň a posklizňová úprava

Rozeznáváme více variant sběru kukuřice podle užitkového směru: sklizeň celých rostlin, sklizeň částí rostlin od palic nahoru, sklizeň samotných palic, sklizeň čistého zrna. Úroda se buď v čerstvém stavu konzervuje – silážuje, a nebo se suší podle potřeby (PETR, HÚSKA, 1997).

Kukuřice na zrno je fyziologicky zralá ke sklizni, když obsah sušiny v zrně dosáhne hodnoty 60 – 62 %. Zrno je tvrdé lesklé, na bázi má načernalou vrstvu, která signalizuje ukončení ukládání živin. Optimální vlhkost je do 30 %. Při vyšší vlhkosti se začíná zvyšovat procento ztrát a poškození zrna a snižuje se výkonnost

mlátičky. Ztráty za normálních podmínek jsou 3 -5 %. O ztrátách rozhoduje tuhost stonku, vlhkost zpracovávaného materiálu, seřízení a rychlost mlátičky.

Zrno po sklizni se musí vysušit na standardní vlhkost 14 % nebo se konzervuje při sklizňové vlhkosti. Sušení se provádí buď ohříváním vzduchem nebo neupravovaným. Sušení celých palic se provádí zejména u osivové kukuřice a rovněž při využití na potravinářské účely. Další možností je konzervace bez přístupu vzduchu, kde se využívá uvolňující se CO₂ nebo chemická konzervace (ŠLLOREL a KOL., 1997).

2.2. Klasifikace nejvýznamnějších plevelů v kukuřici

Plevelné spektrum kukuřice bývá poměrně úzké, typické jsou především merlíky, laskavce, rdesna a ježatka kuří noha. Lokálně mohou být problémy také s vytrvalými plevele, především pýrem plazivým a pcháčem rolním, případně s druhy odolnými vůči používaným herbicidům (opletká obecná). Toto plevelné spektrum je však charakteristické především pro typické kukuřičné oblasti. V méně vhodných polohách pro pěstování kukuřice (vyšší polohy) je nutné počítat s vyšším výskytem ozimých a časně jarních plevelů, zejména v případě, že kukuřice není v osevním sledu řazena často (JURSÍK, SOUKUP, 2006)

2.2.1 Plevelé vytrvalé

Sem náleží vytrvalé plevelné druhy, rozmnožují se nejen generativně (plody, semeny), nýbrž také vegetativně. U četných druhů této skupiny vegetativní způsob rozmnožování značně převažuje. Intenzita jednotlivých způsobů rozmnožování těchto plevelných druhů převážně závisí na stanovištních podmínkách. Rozmnožování generativní převládá na chudších a ulehých stanovištích, kde je omezen rozvoj podzemních vegetativních orgánů. Naopak na kyprých úrodných půdách obvykle značně převládá rozmnožování vegetativními orgány, jež se zde mohou dobře rozrůstat a dále rozvíjet (KOHOUT, 1997).

2.2.1.1 Plevelle mělčejí kořenící

Plevelle zařazené do této skupiny mají orgány vegetativního rozmnožování uloženy zpravidla v ornici nebo též na povrchu půdy. Proto mohou být účinněji zasaženy mechanickými či chemickými zásahy.

Podle biologických vlastností, utváření a možnosti odstraňování vegetativních orgánů z půdy lze jejich jednotlivé druhy zařadit do těchto skupin: druhy s plazivými kořenujícími lodyhami, druhy s pevnými tuhými výběžky, druhy s měkkými křehkými výběžky, druhy s hlízami a ostatními vegetativními orgány (HRON, KOHOUT, 1988).

2.2.1.2 Plevelle výběžkaté, hlouběji kořenící

Mají podzemní orgány vegetativního rozmnožování obvykle bohatě větvené a uspořádané v systém vodorovných a svislých výběžků, pronikajících často hlouběji do spodiny. Vodorovné výběžky jsou rozloženy převážně v ornici, avšak v prostupné spodině i hlouběji, často patrovitě nad sebou.

Tato skupina zahrnuje vesměs úporné a nebezpečné plevelle obdělávaných půd, travních porostů i vytrvalých kultur (KOHOUT, 1997).

Druhy této skupiny lze rozdělit na tři základní podskupiny, tj. plevelle, rozmnožující se vegetativně: článkovanými oddenky, kořenovými výběžky (druhy bylinné), kořenovými výběžky (druhy dřevnatějící) (HRON, KOHOUT, 1988).

2.2.2 Plevelle jednoleté

Zahrnují největší počet polních plevelů. Jsou to druhy, jež ukončí svůj růst a vývoj v průběhu jednoho vegetačního období, tj. zralé plody a semena. Některé jednoleté odolné druhy vzešlé na podzim nebo přes zimu dobře přezimují a ukončí svůj rozvoj v příštím roce na jaře nebo v létě (plevelle efemérní a ozimé) (KOHOUT a KOL., 1996).

2.2.2.1 Plevelle efemérní

Vyznačují se velmi krátkou vegetační dobou. Vycházejí na podzim, během zimy nebo velmi časně na jaře, kdy využívají vlhkosti půdy a prosvětlení porostu. Růst a vývoj je ukončen na jaře. Jedná se o drobné, méně nebezpečné druhy (rozrazil břechťanolistý, osívka jarní) (MIKULKA a KOL., 1999).

2.2.2.2 Plevelle časně jarní

Hromadně klíčí a vzcházejí již časně na jaře při teplotách málo nad 0°C. Vyskytují se nejhojněji v časně vysévaných jarních plodinách. Mnohé druhy mohou klíčit během celé vegetační doby a zaplevelují též i později vysévané plodiny. Rostliny vzešlé na podzim obvykle přes zimu zmrzají, pouze výjimečně za mírné zimy přezimují (KOHOUT, 1997).

Patří sem např.: Drchnička rolní, opletka obecná, koleneček rolní (MIKULKA, KNEIFELOVÁ a KOL, 2005).

2.2.2.3 Plevelle pozdně jarní

Rostliny jednoletých pozdních jarních plevelů se objevují obvykle až po zasetí jarních plodin, protože jejich semena klíčí většinou teprve při vyšších teplotách půdy, tj. později na jaře. Jako nebezpečné plevelle se uplatňují především v těch plodinách, které v době jejich masového vzcházení netvoří zapojené porosty.

Typičtí zástupci merlík bílý, pětour maloúborný, ježatka kuří noha (HRON, VODÁK, 1959).

2.2.2.4 Plevelle ozimé

Patří k nim většina plevelů. jde o velmi variabilní druhy. Rostliny vzcházejí na konci léta nebo na podzim a do zimy vytvoří rostliny, které jsou v různé růstové fázi, nejčastěji ve fázi listové růžice. Po přečkání chladových podmínek pokračuje na jaře ve vývoji. Rostliny vytváří během vegetace plody či semena, která jsou schopna klíčit prakticky během celé vegetační sezóny. to jim umožňuje zaplevelovat všechny druhy plodin. Patří sem např.: chundelka metlice, kokoška pastuší tobolka, koukol polní, úhorník mnohohlávkový (MIKULKA, KNEIFELOVÁ a KOL., 2005).

Některé druhy této skupiny bývají označené jako jednoleté i jako dvouleté (DOSTÁL, 1989).

2.3. Biologie, škodlivost a rozšíření nejvýznamnějších plevelů v kukuřici

2.3.1 Pýr plazivý

Pýr plazivý (*Elytrigia repens* L. desv.) známý též pod dalšími vědeckými názvy *Agropyron repens*, *Elymus repens* patří do čeledi lipnicovitých – *Poaceae*. Je zařazován mezi nejvýznamnější a nejškodlivější plevele na celém světě (MIKULKA, KNEIFELOVÁ, 2006)

2.3.1.1 Výskyt

Pýr plazivý se vyskytuje především v těchto oblastech: Kanada, Severní oblasti USA, Západní oblasti USA, Mexiko, Bolívie, Peru, Severní Afrika, Apeninský poloostrov, Itálie, Francie, Střední Evropa, Britské ostrovy, Severní Evropa, Jižní a východní Evropa, Střední východ, státy bývalého Sovětského svazu, Čína, Japonsko, Korea, Nový Zéland (MIKULKA, 1995)

V České republice se vyskytuje na 70 – 80 % orné půdy, velmi rozšířený ve všech oblastech. Vyskytuje se ve všech kulturních rostlinách pěstovaných na orné půdě i ve speciálních plodinách (MIKULKA a KOL., 1999).

2.3.1.2 Biologie

Vytrvalý, středně vysoký až vysoký, matně zelený až sivě ožíněný, mělčeji koření, dosti proměnlivý, velmi úporný, dnes u nás nejrozšířenější a velmi škodlivý plevel obdělávaných půd. Zde dobře setrvává tuhými, po celé délce článkovanými, v mládí žlutavě bílými, stářím hnědnoucími, pevnými a tuhými oddenky. Na každé uzlině článku je patrný stonkový pupen, chráněný v mládí tuhou šupinou, koncová šupina je ostře špičatá. Z oddenků vyrůstají neplodná (kratší) a plodná (delší) stébla, nesoucí lichoklas, jež jsou až přes 120 cm vysoká, přímá až kolénkatě vystoupává, lysá, někdy nahoře drsná. Listy mají oblé, neuzavřené, lysé až draslavé pochvy, s kratičkým jazýčkem a postranními delšími oušky. Jejich ploché, tuhé, lysé nebo roztroušeně chlupaté čepele jsou v pochvě stočené a zejména na neplodných, nižších stéblech jsou rovné a šikmo odstáté. Přímý, tuhy, dvouřadý lichoklas má vejčité

kopinaté, zploštělé, vícekvěte klásky postavené širší ploškou k drsnému vřetenu. V klásku je 5 až více kvítků, má 2 stejně dlouhé, osinkaté, pětižilné plevy. Kvete v červnu až v podzimu. Pluchaté obilky, až přes 7 mm dlouhé, mají šedobílé až nažloutlé, podélně žilkované pluchy, v obrysu úzce kopinaté, obvykle s rovnou osinou. Pluška je kratší, na okraji vroubkovaná. Pastopečka na bázi obilky je kyjovitá. Na jednom stéble dozrává až 100 obilek (HRON, KOHOUT, 1988).

Pýr plazivý se na orné půdě množí především vegetativně prostřednictvím oddenků. Ovšem i jeho generativní rozmnožování nelze podceňovat. Semenáčky jsou snadno přehlédnutelné, přičemž se často zaměňují s ostatními plevelnými trávami. Semenáčky jsou citlivé vůči běžně používaným herbicidům a agrotechnickým zásahům. Po vyklíčení jsou však schopny zhruba za jeden a půl měsíce tvořit kořenové výběžky a potom je jejich hubení již podstatně složitější. Nejvýznamnější je ovšem šíření pýru plazivého kořenovými výběžky. Ve vhodných podmínkách pýr vytváří hustou spleť kořenových výběžků o značné délce. Na ulehlejších půdách jsou rozloženy v půdním profilu hlouběji než na těžkých utužených půdách. Jejich životnost je značná, jsou poměrně odolné vůči vysušení nebo vymrznutí. V příznivých podmínkách velmi rychle regenerují.

Rostliny pýru citlivě reagují na přihnojení a použití regulátorů růstu (retacel). Z pohledu rozmnožování pýru plazivého je velmi významná letní perioda. V případě vlhkého průběhu léta nepřecházejí oddenky do dormantního stavu, ale velice rychle rostou a tvoří kořenové výběžky. Při suchém průběhu naopak přecházejí do dormance a zastavují růst. Významný je průběh podzimního počasí. Vlhký podzim silně podporuje růst pýru plazivého, který je pak schopen silně potlačit ozimé kulturní plodiny (MIKULKA, 1995).

Pýr je obecně rozšířen jako úporný plevel téměř v celém státě, na všech půdách nížin i podhůří, na polích ve všech plodinách, v zahradách, v sadech, na zanedbaných dočasných loukách apod. Nejlépe se mu daří na vzdušných, kypřených půdách. Zapojenými porosty je tlumen v rozvoji; v porostech intenzivně vytvářejících drn ustupuje; naopak na špatně zatravněných půdách potlačuje ostatní trávy i jeteloviny. Velmi se rozšiřuje zejména v prořídlejších obilninách a špatně ošetřovaných okopaninách (HRON, VODÁK, 1959).

2.3.1.3 Význam a Škodlivost

Pýr patří mezi velmi významné plevely. Konkurenční schopnost je vysoká. Do půdy vylučuje alelopatické látky, které brzdí růst ostatních rostlin. Jedná se o glykosid agropyren, který brzdí růst ostatních rostlin. Proto jsme velmi často svědky růstové deprese zemědělských plodin i po použití účinných herbicidů proti pýru plazivému (MIKULKA, KNEIFELOVÁ a KOL., 2005)

Rostliny pýru plazivého odebírají značné množství živin. Pýr má poměrně vysokou schopnost odebírat dusík, v menší míře potom draslík a fosfor ve srovnání s obilninami, což se projevuje zvláště po přezimování v období dusíkového deficitu před jarním přihnojením. Silné zaplevelení pýrem plazivým značně komplikuje kultivační práce, především především přípravu půdy a zvláště kultivaci v průběhu vegetace širokořádkových kultur. Poměrně málo známé je alelopatické působení pýru na rostliny. Kořeny pýru vylučují do svého okolí látky, které silně inhibují růst některých rostlin. Také při rozkladu odumřelých oddenků se do půdy uvolňují fytotoxiny, které potlačují růst rostlin. Citlivě reagují například na tyto látky rostliny řepky, hořčice, cukrovky a řada dalších. Účinek těchto látek přetrvává v půdě delší dobu a může se projevit ještě v dalším roce po vyhubení pýru.

Škodlivému působení pýru bylo doposud na celém světě věnováno hodně pozornosti. Byla získána řada poznatků především z řady pokusů, kde byl pýr odstraněn herbicidy. Údaje o přímé škodlivosti se však rozcházejí v závislosti na řadě dalších faktorů, které se v konkrétních případech značně liší. Z celé řady výsledků lze však učinit závěr, že pýr plazivý snižuje výnosy kulturních rostlin až při poměrně vysoké intenzitě výskytu. Někteří autoři udávají hraniční intenzitu 50 výhonů na m², jiní 100 – 150 nebo 200 výhonů na m² kdy dochází ke snížení výnosu obilnin zhruba o 20 %. Podobných výsledků bylo dosaženo u okopanin a kuřice.

Nelze opomenout ani význam pýru jako hostitele řady chorob a škůdců (MIKULKA, CHODOVÁ a KOL., 1993)

2.3.2 Pcháč rolní (oset)

Pcháč rolní (*Cirsium arvense* L. SCOP) je vytrvalý plevel, který se vyskytuje téměř ve všech plodinách na nejrozmanitějších stanovištích. Patří do čeledi hvězdnicovitých (*Asteraceae*) a řadí se mezi nejrozšířenější plevele našich polí. Podle

průzkumu, který byl prováděn na našem území, bylo jeho procentické zastoupení v odebraných vzorcích od 37 do 53 % (STACH, 1995).

2.3.2.1 Výskyt

V současnosti bývá považován za nejobtížnější plevel orných půd. Je domovem v Evropě, osivem byl zavlečen na americký kontinent (DVOŘÁK, SMUTNÝ, 2003).

V České republice se vyskytuje po celém území od nížin až do horských oblastí. osidluje zemědělskou i nezemědělskou půdu. Vyskytuje se ve všech pěstovaných plodinách na orné půdě (MIKULKA, KNEIFELOVÁ a KOL., 2005).

2.3.2.2 Biologie

Vytrvalý, vysoký, hluboko kořenící, ostnitý, dvoudomý plevel. Je tvarově velmi rozmanitý; vytváří mnohé křížence s druhy stejného rodu (KOHOUT a KOL., 1996).

Mladé rostliny vytvářejí listové růžice, ze kterých vyrůstají lodyhy 100 až 150 cm dlouhé, někdy i vyšší. listy jsou kopinatě peřenoklané až jednoduché, na okraji zkadeřené a bodlovité. Úbor se skládá z trubkovitých červenofialových květů (MIKULKA, KNEIFELOVÁ a KOL., 2005).

Pcháč má rostliny buď samičí nebo samčí. Kvete od července do podzimu. Rozmnožuje se intenzivně nažkami, na neobdělávaných půdách; nažky jsou přenášeny větrem a vodou na velké vzdálenosti. Na obdělávaných půdách se rozmnožuje intenzivně pohlavně i vegetativně částmi křehkých kořenových výběžků, které raší i v podorničních vrstvách (KOHOUT a KOL., 1996).

2.3.2.3 Význam a Škodlivost

Patří mezi velmi významné plevele, je řazen mezi deset nejvýznamnějších plevelů světa. konkurenční schopnost je vysoká, má vysoké nároky na odběr vody a živin. Úporně setrvává na stanovišti, na polích tvoří tzv. hnízda, kde je základem rostlina vzešlá ze semen. V případě silného výskytu působí ztráty při sklizni plodin nebo sklizeň znemožňuje. Při silném výskytu dokáže úplně potlačit pěstovanou plodinu, kořeny vylučují alelopatické látky, které působí inhibičně na plodiny a plevele. je také významnou medonosnou rostlinou, nažky v úborech poskytují potravu pro ptáky (MIKULKA, KNEIFELOVÁ a KOL., 2005).

Škodí ve všech kulturních rostlinách, žádná kulturní rostlina není schopná se s konkurencí pcháče vyrovnat (MIKULKA a KOL., 1999).

2.3.3 Heřmánkovec nevonný

Heřmánkovec nevonný (*Tripleurospermum inodorum* /L./ Schultz Bip.) patří do čeledi hvězdnicovitých (*Asteraceae*) (MIKULKA, KNEIFELOVÁ a KOL., 2005).

2.3.3.1 Výskyt

Je jedním z nejrozšířenějších plevelů našeho státu od nížin až po horské oblasti, který se postupně dále šíří osivem, statkovými hnojivy, vodou. Snáší všechny podmínky od chudých, suchých písčitých až po hromady hnoje, na kterých vytváří gigantické jedince. Zapleveluje téměř všechny plodiny a hlavním zdrojem jeho šíření jsou nažky vysemeněné v porostech během celého vegetačního období i meziporostním období (KOHOUT a KOL., 1996).

2.3.3.2 Biologie

Velmi rozšířený, středně vysoký až vysoký, lysý, lesklý, nevonný plevel s jednoduchým až větveným křovitým kořenem. Lodyha je větvená, přímá až poléhavá, dorůstá výšky až 150 cm (v kukuřici a na kompostech až 170 cm). Listy jsou střídavé, přisedlé, v obrysu vejčité, dvakrát až třikrát peřenosečné v nitkovité úkrojky, na rubu žlábkovité. Květní úbory jsou dlouze stopkaté, často až 4 cm v průměru. Souměrně okrajové květy jsou jazykovité, jednopohlavné, bílé, rovnoměrně rozložené. Pravidelní, trubkovité, terčovité květy jsou zlatožluté, oboupohlavné. Lůžko úboru je polokulovité, plné, lysé (HRON, KOHOUT, 1988).

Rozmnožuje se pouze semeny. Průměrný počet nažek na rostlině se pohybuje kolem 500. Nažky mají nepravidelnou dormanci, v půdě jsou životné více jak 5 let. Klíčení probíhá nejčastěji z povrchových vrstev půdy. Rostliny kvetou od června do pozdního podzimu (MIKULKA a KOL., 1999).

2.3.3.3 Význam a škodlivost

Patří mezi velmi významné plevele, konkurenčně velmi silné. Bohatě roste, mohutně větví, čímž zabírá velké množství prostoru a světla ostatním rostlinám, dále odebírá velké množství vody a živin a půdy. Často přerůstá pěstovanou

plodinu. Využívá míst na okrajích polí a v kolejových řádcích, odkud se rozrůstá do nedosetých, prořídých nebo zvěří poškozených částí porostu (MIKULKA, KNEIFELOVÁ a KOL., 2005).

2.3.4 Pohanka svlačcovitá

Pohanka svlačcovitá (*Fagopyrum convolvulus* /L./) patří do čeledi rdesnovité (*Polygonaceae*) (HRON, VODÁK, 1959).

2.3.4.1 Výskyt

U nás se vyskytuje jako polní plevel na všech půdních druzích a typech v nížinách až podhorských oblastech, místy i ve vyšších polohách. Zapleveluje zejména časné jařiny, ale i okopaniny a víceleté pícniny (HRON, KOHOUT, 1988).

2.3.4.2 Biologie

Jednoletá, časná jarní, vysoká ovíjivá bylina (KOHOUT a KOL., 1996). Lodyha je plazivá nebo ovíjivá, větvená, hranatá dosahující výšky přes 1 m. Střídavé, dlouze řapíkaté listy mají čepele trojboké až podlouhle vejčité, na spodu střelovitě vykrojené. Z úžlabí listů vyrůstají jednoobalné květy s pětičetným, bledě růžovým až nazelenalým okvětím. Plody jsou trojboké nažky (HRON, KOHOUT, 1988).

Rozmnožuje se pouze generativně. Kvete od června do podzimu. Na jedné rostlině dozrává několik desítek až stovek nažek, které vypadávají do okolí mateřské rostliny. Po uzrání jsou nažky málo klíčivé. Teprve po přezimování v půdě klíčí již od časného jara do podzimu. Semena vydrží v půdě životné 5 až 10 let (KOHOUT a KOL., 1996).

2.3.4.3 Význam a škodlivost

Významný polní plevel, hojně navštěvovaný včelami, je hostitelem virové choroby, především cukrové řepy (KOHOUT a KOL., 1996).

Zaplevelení půdy je způsobeno především vysemeněním na poli, ale i špatně vyčištěným osivem (KOHOUT, 1997).

K obvyklé škodlivost (blokování živin, vody) přistupuje u tohoto plevele ještě poškozování porostů ovíjením stébel, čímž může být zaviněno polehnutí napadených rostlin a tím i ztížená sklizeň (HRON, VODÁK, 1959).

2.3.5 Ježatka kuří noha

Ježatka kuří noha (*Echinochloa crus-galli* /L./ Beauv.) patří do čeledi lipnicovitých (*Poaceae*) (MIKULKA, KNEIFELOVÁ a KOL., 2005).

2.3.5.1 Výskyt

Pochází ze střední a východní Asie. Dnes je ježatka rozšířena téměř po celém světě, zvláště na severní polokouli. Vyhovují jí teplé nížinné oblasti, ale v posledních letech stoupá do vyšších poloh. Roste na výživných, vlhkých a humózních půdách. Na výživných půdách vytváří mohutné rostliny. Na orné půdě škodí převážně v širokořádkových plodinách, okopaninách, zavlažované zelenině a kukuřici (MIKULKA, KNEIFELOVÁ a KOL., 2005).

2.3.5.2 Biologie

Středně vysoký, tmavozelený, lysý až roztroušeně chloupkatý, úporný plevelný druh s hustou sítí svazčitých kořenů (HRON, KOHOUT, 1988). Stéblo je žebernaté, hladké, lysé s chomáčky chlupů na výrazných kolénkách, často načervenalé, 1 - 1,2 cm široké. Listy bývají lysé na okrajích chloupkaté, ouška chybějí, jazýček je nahrazen jemnými chloupky. Květenství je lata tvořena několika hroznovitě uspořádanými lichoklasy. Průměrný počet klásků v latě je 1500. Klásky jsou jednokvěté (MIKULKA a KOL., 1999).

Rozmnožuje se obilkami. Aby obilky dobře vyžrály, potřebují teplé léto. Pro vzcházení vyžadují vyšší teploty, proto vzhází pozdě na jaře. Optimální teploty pro klíčení jsou v rozmezí 25 – 27 °C. Obilky dozrávají postupně. Udržují si dlouhou dobu klíčivost 8 – 10 let (MIKULKA, KNEIFELOVÁ a KOL., 2005).

2.3.5.3 Význam a škodlivost

Velmi významný plevel, který škodí na celém území. Vysoce se rozšířil od konce 60. let, kdy se pěstovala monokulturně kukuřice s používáním vysokých dávek triazinových herbicidů. Je označován jako 3. nejškodlivější plevel světa, nejvýznamnější plevel v rýži (MIKULKA, KNEIFELOVÁ a KOL., 2005).

2.3.6 Laskavec ohnutý

Laskavec ohnutý (*Amaranthus retroflexus* L.) patří do čeledi laskavcovité (*Amaranthaceae*) (MIKULKA a KOL., 1999).

2.3.6.1 Výskyt

Pochází ze Severní Ameriky, je rozšířen v celém severním mírném pásu. Roste na hlinitých, teplejších, živinami bohatých půdách, zvláště na dusík.snáší i zasolené půdy, různou půdní reakci, nevadí mu ani exhaláty.hojně je rozšířen v nížinách, do vyšších poloh se dostává až v posledních dvou desetiletích.Zapleveluje širokořádkové porosty, prořídle a mezerovité jarní obilniny, vinice, zahrady a sady.Konkuruje tam,kde kulturní porost roste pomaleji a později, protože se laskavec vyvíjí až pozdě na jaře (MIKULKA, KNEIFELOVÁ a KOL., 2005).

2.3.6.2 Biologie

Jednoletá, pozdní jarní,středně vysoká bylina (KOHOUT a KOL., 1996).Lodyha je 30 – 100 cm vysoká, jednoduchá nebo větvená, přímá hustě chlupatá, světle zelená, často načervenalá.Listy vejčité, dlouze řapíkaté, okraje mírně zvlněné, lysé, na rubu světlá žilnatina.Květy v klubíčkách tvoří světle zelený až nahnědlý klas s krátkými postranními větévkami..Květy jsou malé jednopohlavné.Rozmnožuje se semeny, na rostlině 1 až 5 tisíc semen.Kvete od července do září.Semena jsou čočkovitá, 1mm v průměru, černá nebo hnědočerná, lesklá.Semena klíčí v následujícím roce, klíčivost si udržují po několik let (MIKULKA a KOL., 1999).

2.3.6.3 Význam a škodlivost

Patří mezi velmi nebezpečné plevely.\rychle se šíří na zemědělské i nezemědělské půdě.Dík mohutnému růstu působí konkurenčně při odčerpávání vláhy, živin, zastiňuje porost.Škodí zejména v cukrovce, kukuřici a sadech (MIKULKA a KOL., 1999).

2.3.7 Merlík bílý

Merlík bílý (*Chenopodium album* L.) patří do čeledi merlíkovitých (*Chenopodiaceae*) (MIKULKA, KNEIFELOVÁ a KOL., 2005).

2.3.7.1 Výskyt

Kosmopolitní druh, v České republice je jedním z nejrozšířenějších plevelů na orné půdě, vyskytuje se na celém území, zvláště v teplých a slunných oblastech nížin. Dokáže se velmi dobře přizpůsobit stanovišti i klimatickým podmínkám. Roste jak na živinami bohatých, tak i velmi chudých stanovištích, vysušených i přemokřených lokalitách, na všech typech půd (MIKULKA, KNEIFELOVÁ a KOL., 2005).

2.3.7.2 Biologie

Vysoký až statný, proměnlivý a velmi úporný plevelný druh, s tuhým, kulovým, bohatě rozvětveným kořenem. Lodyhy jsou přímé, bohatě olistěné, často i bohatě rozvětvené. Spodní listy jsou řapíkaté, vejčité až podlouhle koníkovité, horní listy jsou koníkovitě kopinaté, nevýrazně zubaté. v mládí jsou listy i celá rostlina kryty kulovitými trichomy. (HRON, KOHOUT, 1988). Rozmnožuje se výhradně semeny. Kvete od června do října. Plodem je nažka zcela uzavřená do okvětí. Semena jsou černá, lesklá se zbytky oplodí. Jedna rostlina vytváří až 20 tisíc semen, která si dlouho uchovávají klíčivost. Klíčící rostliny snášejí mrazy (MIKULKA a KOL., 1999).

2.3.7.3 Význam a škodlivost

Patří mezi velmi nebezpečné plevele, jeho význam stále stoupá. Je hostitelem chorob rostlin a škůdců. Vzhledem k mohutnému růstu a značnému rozšíření působí jako kompetitor prakticky ve všech plodinách. Nejobtížnějším plevellem je v cukrovce, bramborách, kukuřici a zeleninách (MIKULKA a KOL., 1999).

2.4. Regulace polních plevelů

Odstraňování nežádoucích rostlin ze stanoviště bylo vždy jednou z nejdůležitějších prací zemědělců. V principu jde o stabilizaci iniciálního stádia

fytocenózy, zabránění sukcesí nežádoucích rostlinných druhů a tím změně společenství rostlin. Bez péče hospodáře orná půda rychle zarůstá plevelnými rostlinami a postupně se mění v jiná stádia fytoocenózy. Opatření směřující proti polním plevelům zajišťují trvalou existenci orných půd. Hubení plevelů má své počátky v době vzniku zemědělství a první údaje o této problematice jsou již z období starověku (HRON, 1972).

2.4.1 Preventivní metody regulace

Preventivní opatření se v boji proti plevelům uplatňují nepřímo. Jsou však velmi účinná a nezbytně nutná proto, že chrání půdu před zanášením semen plevelů a orgánů vegetativního rozmnožování, podporují tzv. samočištění půdy a zajišťují příznivé růstové podmínky pěstovaným rostlinám (VODÁK, HRON, 1959).

2.4.1.1 Problematika šíření plevelů osivem

Šíření diaspor plevelů prostřednictvím osiva je významným zdrojem zaplevelení porostů, zvláště u plodin, které mají obdobný tvar semen jako plevely a není možné je spolehlivě z osiva oddělit čištění. Zvláště často dochází k šíření plevelů necertifikovaným osivem, které neprochází uznávacím řízením. Některé druhy plevelů jsou z osiva obtížně odstranitelné (MIKULKA, KNEIFELOVÁ a KOL., 2005).

V první řadě je třeba zabránit množení plevelů při množení osiv. Semenářské porosty je proto nutné udržovat v bezplevelném stavu (DVOŘÁK, SMUTNÝ, 2003).

2.4.1.2 Problematika šíření plevelů statkovými hnojivy

Základním statkovým hnojivem je **chlévký hnůj**. Obsah semen v hnoji je tvořen semeny nalézajícími se ve výkalech zvířat, ve stelivu a semeny, které jsou vyprodukované plevelnými rostlinami přímo na hnojišti (DVOŘÁK, SMUTNÝ, 2003). Hnůj skotu obsahuje desítky tisíc životaschopných semen v 1t (Mc PLEASANT a KOL., 1994).

V současnosti je ve značných plochách zaorávaná **sláma** obilnin a stává se tak statkovým hnojivem. Vliv zaorané slámy na zaplevelení půdy a plodin je dán obsahem semen ve slámě a vlivem slámy na vzházení semen v půdní zásobě. (DVOŘÁK, SMUTNÝ, 2003).

Kejda skotu a prasat prakticky obsahuje jen ta semena, která prošla trávicím traktem.ta ztrácí v kejdě skotu do měsíce klíčivost a v kejdě prasat je tato lhůta o 20 % kratší.Z uvedeného vyplývá,že po tříměsíční lhůtě skladování kejda neobsahuje významnější množství životaschopných plevelných semne (LEŠTINA, 1982).

Při současném poklesu stavů hospodářských zvířat nabývá na důležitosti **zelené hnojení**.Plodiny na zelené hnojení se převážně pěstují jako meziplodiny.jsou považovány za plodiny značně hubící plevele (VODÁK, HRON, 1959).Velmi významné je, že biomasa zaoraná na zelené hnojení tlumí populační dynamiku prostřednictvím vylučovaných alelopatických látek (McLENAGHEN a KOL.,1996).

2.4.2 Nepřímé metody regulace

2.4.2.1 Střídání plodin

Struktura plodin a jejich střídání v osevním postupu je jedním z nejvýznamnějších faktorů, určujících složení plevelných společenstev.Vzhledem k tomu, že jednotlivé plevele mohou vegetovat pouze v plodinách, které jim vyhovují z hlediska jejich životního rytmu, bývá složení plevelných společenstev odrazem struktury plodin.největším zdrojem zaplevelení je zásoba semen v půdě.Správně sestavený osevní postup by měl přispívat k přirozenému samočistění půdy a k snižování semen v půdě.Střídáním plodin nelze všechny plevelné druhy najednou potlačit, avšak lze se zaměřit na problematické druhy, které lze značně omezit (MIKULKA a KOL., 1999).

K potlačení spektra jednoletých plevelů je vhodné několikaleté zařazení pícnin, které se sklízají dříve než mohou plevele dozrát a vysemenit.Předpokladem výrazného snížení vytrvalých plevelů, zvláště pýru plazivého, jsou vhodně sestavené osevní postupy s delším meziporostním obdobím.Velmi vhodné je pěstování letních i ozimých meziplodin, které mají na plevele podobný účinek jako pícniny.Letní meziplodiny velmi výrazně potlačují pýr plazivý (MIKULKA, KNEIFELOVÁ a KOL., 2005).

2.4.2.2 Zpracování půdy

Zpracování půdy patří mezi jedno z nejvýznamnějších agrotechnických opatření ovlivňující výskyt plevelných druhů (MIKULKA, 2007).

Podmítka likviduje plevele tzv.strniskového aspektu, dále spodní části větších rostlin, které zůstaly po sklizni životaschopné, nadzemní orgány vytrvalých plevelů, listové růžice dvouděložných plevelů a klíčení rostlin plevelů, kterým jejich endogenní periodicita umožňuje klíčit v době zrání plodin.Podmítka má být hned po sklizni.Zpoždění podmítky o několik týdnů může umožnit plevelům strniskového aspekt v masovém měřítku vytvořit semena. (DVOŘÁK, SMUTNÝ, 2003).

Orba je nejradikálnějším agrotechnickým zásah při hubení plevelů.Orba zapravuje do profilu ornice rostoucí plevel a jejich mělce uložené vytrvalé vegetativní orgány.Čím hlouběji jsou plevele zaorání, tím jistěji hynou a vegetativní orgány mají omezenější možnosti regenerace.

Živá semena plevelů vypadaná nebo zanesená na povrch půdy jsou orbou v převážné míře zapravena do hloubky, ze které nemohou vzejít a jsou v činné půdě biologicky rozkládána (DVOŘÁK, SMUTNÝ, 2003).

V poslední době se z různých důvodů rozšiřují **bezorebné systémy zpracování** půdy, při kterých musí být nepřímý regulační účinek orby kompenzován účinnými metodami přímé ochrany, zvláště chemické.V podmínkách, kde nelze využít komplexu nepřímých a přímých metod ochrany, jsou bezkrevné způsoby zpracování půdy z hlediska regulace zaplevelení podstatně rizikovější (MIKULKA, KNEIFELOVÁ a KOL., 2005).

Tradiční **předset'ová příprava** s oddělenými pracovními operacemi umožňovala využít odstupů mezi nimi k hubení vzcházejících plevelů.Současná praxe u většiny plodin toto opatření neumožňuje využít, neboť z hlediska požadavků současných odrůd jsou preferovány velmi rané výsevy, dochází ke slučování operací a cílem minimalizovat počet vstupů na pozemek a před setím v časně jarním období, kdy začíná se zpracováním půdy, vzchází pouze malá část plevelů (MIKULKA, KNEIFELOVÁ a KOL., 2005).

Předset'ová příprava půdy náleží k velmi účinným odplevelovacím zásahům v ochraně proti plevelům, neboť je zasahují v nejcitlivější růstové fázi, tzv. nitrování a klíčících rostlin (HRON, KOHOUT, 1986).

2.4.3 Přímé metody regulace

2.4.3.1 Mechanické metody regulace – kultivace

V oblastech kultivačního zásahu došlo v posledních letech k zajímavému obratu, v tradičně kultivovaných plodinách (okopaniny) je možné pozorovat ústup od mechanické kultivace nebo její podstatné omezení, zatím co v ostatních plodinách (převážně obilniny a kukuřice) dochází k renesanci těchto metod regulace zaplevelení.

V kukuřici se vyskytuje podobné plevelné spektrum jako v cukrovce, s tím, že jsou jisté odlišnosti ve složení plevelného spektra podle stanovištních podmínek. Zatím co v řepařské a kukuřičné výrobní oblasti převažují v kukuřici teplomilné plevele (laskavec ohnutý, ježatka kuří noha), je v bramborářské výrobní oblasti největším problémem pýr plazivý. Merlík bílý, rdesna a ostatní plevele jsou rozšířeny všeobecně. Současný systém zpracování půdy, kromě všeobecně kladného vlivu podmítky a orby, neposkytuje v kukuřici mnoho prostoru k mechanickým zásahům (MIKULKA a KOL., 1999).

Přednost použití prutových bran v kukuřici spočívá ve vysoké výkonnosti a možnosti zasahovat plevele i v řádku, což jinými způsoby nelze dosáhnout. První zásah je třeba použít vláčnicími branami naslepo. Ideální doba je několik dnů po setí, kdy délka klíčků kukuřice je okolo 4 cm a velká část plevelů je vyklíčena. Musí se dodržet zásada, aby pruty bran zasahovaly maximálně do hloubky 2 cm a nepoškozovaly klíčící kukuřici. Úspěšnost regulace plevelů se pohybuje okolo 80 %. V případě rozšíření vytrvalých plevelů úspěšnost zásahu klesá (KOHOUT, 1997).

V naprosté většině podniků se kultivační zásahy v kukuřici neprovádějí. Pokud se pro částečnou kultivaci rozhodneme, je nutno již od zasetí udržovat pozemek v bezplevelném stavu (MIKULKA a KOL., 1999).

2.4.3.2 Termické metody regulace

Při termickém hubení plevelů se využívá skutečnosti, že v důsledku přehřátí dochází v rostlině k nevratným změnám, které způsobí její úhyn. Optimální účinek náradí závisí na množství a přenosu energie, která způsobuje zvýšení teploty. K nevratnému poškození pletiv postačuje krátkodobé zvýšení teploty na cca 45°C, přičemž není nutné mechanické poškození buněk.

Nejčastěji se termické hubení plevelů využívá u pomalu klíčících plodin v období před vzejitím plodiny. Pozemek se plamenem ošetřuje celoplošně, přičemž jsou zasaženy vzcházející rostliny plevelů. U některých málo citlivých plodin (např. kukuřice) lze zásah provést i v řádku, aniž by došlo k jejich poškození (MIKULKA a KOL., 1999).

2.4.3.3 Biologické metody regulace

Biologické metody využívají mikroorganismů a škůdců parazitujících na plevelných druzích, v našich výrobních podmínkách doposud nedoznaly většího rozšíření. Nevýhodou je, že jsou zpravidla využitelné proti jednomu plevelnému druhu, účinnost po infestaci je příliš ovlivněna průběhem povětrnostních podmínek, za nepříznivých podmínek je možnost napadení kulturního porostu a je obtížná skladovatelnost, distribuce a dostupnost v potřebné době (MIKULKA a KOL., 1999).

2.4.3.4 Chemické metody regulace – herbicidy

Herbicidy jsou sloučeniny s fytotoxickými účinky, které se využívají při omezování nežádoucí vegetace. Účinek herbicidů je způsoben poškozením pletiv nebo blokadou některých životně důležitých biochemických pochodů v rostlině. Projevy účinku herbicidů na plevelných rostlinách označujeme jako herbicidní účinnost, poškození plodin herbicidem zpravidla označujeme jako fytotoxicitu (DVOŘÁK, SMUTNÝ, 2003).

2.4.3.4.1 Mechanismus účinku herbicidů

Podstatou biologické aktivity herbicidů je narušení některého z životně důležitých biochemických pochodů v cílové (plevelné rostlině). Zpravidla se jedná o inhibici jednoho nebo více enzymů, které katalyzují některou z reakcí při biosyntéze organických sloučenin – aminokyselin. Následně však může docházet k druhovým projevům na místech, kde jsou dané sloučeniny zapotřebí v navazujících biochemických procesech či jako stavební jednotky buněčných organel (MIKULKA, KNEIFELOVÁ a KOL., 2005).

2.4.3.4.2 Selektivita herbicidů

Selektivita herbicidů je vlastnost, která vyplývá z rozdílu mezi biologickou účinností na plevely a plodiny, které umožňují aplikaci v plodině, aniž by došlo k jejímu výraznějšímu poškození. Selektivita je založena na různých mechanismech, které se mohou vzájemně kombinovat (MIKULKA, KNEIFELOVÁ a KOL., 2005).

2.4.3.4.3 Rozdělení herbicidů

Selektivní herbicidy jsou takové sloučeniny nebo přípravky, jimiž jsou při vhodném použití ničeny určité druhy plevelů nebo jejich skupiny, aniž jsou poškozeny kulturní rostliny (DVOŘÁK, SMUTNÝ, 2003). Představují naprostou většinu registrovaných účinných látek. Selektivní herbicidy nejsou zpravidla schopné zasáhnout celé spektrum plevelů, proto bývá u jednotlivých přípravků okruh účinnosti blíže vymezen (MIKULKA, KNEIFELOVÁ a KOL., 2005).

Neselektivní herbicidy hubí všechny rostliny na otevřeném stanovišti. Používají se k ničení veškeré vegetace na nezemědělské půdě a ve velkém rozsahu také k hubení plevelů na orné půdě a v dalších zemědělských kulturách (DVOŘÁK, SMUTNÝ, 2003).

Dotykové herbicidy (kontaktní) působí hlavně v místě dotyku s rostlinným pletivem. Zasažené pletivo odumře, takže herbicid nemůže být dále významněji rozváděn v rostlině (DVOŘÁK, SMUTNÝ, 2003).

Systemické herbicidy pronikají do rostliny a jsou rozváděny do všech částí. Zasažené citlivé rostliny mají porušenou výměnu látkovou, zpomalují růst nadzemních i podzemních částí a postupně hynou (KOHOUT, 1997).

2.4.3.4.4 Příjem herbicidů rostlinou

Listové herbicidy jsou přijímány listovou plochou plevelů. Účinná látka proniká do rostliny zejména průduchy a difuzí mezibuněčnými prostory v pokožce (MIKULKA a KOL., 1999). K tomu aby se účinná látka dostala až do cytoplazmy, musí z povrchu listu projít třemi vrstvami, které jsou rozdílné fyzikálněchemické povahy (kutikula, buněčná stěna, plazmolema) (MIKULKA, KNEIFELOVÁ a KOL., 2005).

Kořenové herbicidy jsou přijímány kořenovým systémem plevelů. Z hlediska spolehlivé účinnosti je důležité vytvoření souvislého herbicidního filmu na povrchu půdy a dostatečné půdní vlhkost, aby byla účinná látka dostatečně disociována a

pronikala do půdy. Klasické kořenové herbicidy působí většinou jako inhibitory buněčného dělení a účinkují na vzcházejícím a malé pleveli (MIKULKA a KOL., 1999).

2.4.3.4.5 Termín aplikace a použití konkrétních herbicidů

Aplikace před setím a zapravením do půdy je poměrně málo rozšířený způsob, který se používá např. u půdních herbicidů, které jsou nestabilní na světle nebo mají omezenou pohyblivost v půdě a špatně pronikají k hlouběji klíčovému semenům plevelů (MIKULKA, KNEIFELOVÁ a KOL., 2005).

V kukuřici lze před setím použít totální herbicidy s účinnou látkou glyphosate. Jsou to např. Cloníc, Dominator, Roundup klasik nebo Touchdown Quattro. Tyto neselektivní herbicidy se aplikují na vzešlé pleveli. Před setím se zapravením do hloubky 2-3 cm je možné aplikovat Dual Gold 960 EC v dávce 1,2 l/ha, Gardoprim Plus Gold v dávce 4,0 l/ha, Guardian Safe Max v dávce 1,7 – 2,5 l/ha na lehkých půdách a 3,5 l/ha na těžkých půdách, Laso MTX v dávce 4,0 – 5,0 l/ha, Racer v dávce 3,3 – 4,1 l/ha a Trophy v dávce 2,0 – 2,5 l/ha. Tento způsob aplikace herbicidů se v současné době používá jen zřídka (PROCHÁZKA, 2006).

Aplikace preemergentní se provádí v období zasetí plodiny, avšak ještě před jejím vzejitím. Hojně se tento způsob aplikace využívá u kukuřice, brambor, luskovin. Ve všech případech se jedná o plodiny, kde by zaplevelení bylo v pozdějším období obtížně odstranitelné nebo s příliš vysokými náklady či nebezpečím poškození plodin. Pro dobrou účinnost je u většiny preemergentních herbicidů nezbytná dostatečná půdní vlhkost (MIKULKA, KNEIFELOVÁ a KOL., 2005).

Pozemek pro preemergentní aplikaci musí být urovnaný a bez hrud. Výhodou tohoto typu aplikace je, že umožní kukuřici rychlý vývoj bez konkurence plevelů. Ošetření se ale provádí naslepo bez informace o druhovém spektru plevelů. Preemergentní aplikace jsou ovlivněny půdní vlhkostí. Za sucha se účinnost výrazně snižuje. Při aplikaci na suchou půdu je třeba použít alespoň 400 l vody na hektar. Pro preemergentní aplikaci můžeme použít následující herbicidy. Click 500 SC* v dávce 2,0 l/ha při sólo aplikaci, v kombinacích 1,5 s přípravky Guardian Safe Max nebo Trophy. Mezi citlivé pleveli, které přípravek Click 500 SC* hubí, patří durman obecný, hluchavky, lilek černý, merlíky, výdrol řepky, ježatka kuří noha, laskavec ohnutý, lebeda rozkladitá, svízel přítula, kokoška pastuší tobołka

atd. Nehubí pýr plazivý, pcháč oset a svlačec rolní. Přípravek Callisto 480 SC použijeme při preemergentní aplikaci v dávce 0,25 – 0,3 l/ha se smáčedlem. Callisto 480 SC je účinný na široké spektrum plevelů, např. ježatka kuří noha, durman obecný, hluchavky, laskavce, lebedy, lilek černý, merlíky, svízel přítula, atd. Přípravek Merlin aplikujeme v dávce 100 – 130 g/ha. Účinkuje dobře na bery, ježatku kuří nohu a některé dvouděložné plevele (PROCHÁZKA, 2006).

Aplikace postemergentní se provádí po vzejití plodiny. Podle typu použití herbicidu je přesný termín aplikace zpravidla vymezen růstovou fází plodiny a plevelů. Někdy je z této skupiny zvlášť vydělována časná postemergentní aplikace v období prvních pravých listů plodiny. Hlavními přednostmi postemergentní aplikace je to, že umožňují rozhodnout se pro termín provedení zásahu a výběr účinných látek až podle skutečného zaplevelení, v menší míře zatěžují životní prostředí cizorodými látkami, účinnost je méně závislá na půdních podmínkách, při ojedinělém a nerovnoměrném výskytu plevelů na pozemku není nutno ošetřovat celou plochu, ale lze provést pouze ohniskovou aplikaci (MIKULKA, KNEIFELOVÁ a KOL., 2005).

Postemergentní aplikace se provádí cíleně s ohledem na výskyt konkrétních plevelů na daném pozemku. Pro postemergentní aplikaci je třeba využít celou řadu přípravků. Často se používá přípravek Banvel 480 S v dávce 0,6 l/ha od 3. do 5. listu kukuřice proti pcháči rolnímu a některým dvouděložným plevelům. Dále je možné použít herbicid Click 500 SC* v dávce 1,5 l/ha od 2. do 6. listu kukuřice v kombinaci např. Dicopurem D Extra. Proti dvouděložným plevelům můžeme použít přípravek Bromotril 25 EC v dávce 1,0 – 1,5 l/ha do výšky kukuřice 20 cm nebo Basagran Super v dávce 1,5 – 2,0 l/ha do 1. – 4. listu kukuřice. Tyto přípravky neúčinkují na jednoděložné plevele a na pcháč oset. Přípravek Grid aplikujeme v dávce 20 g/ha + Trend 0,1 % od 2. do 6. listu kukuřice. Má dobrou účinnost na řadu jednoděložných i dvouděložných plevelů, ale má slabý účinek na pcháč oset, lilek černý a pohanku opletku. Přípravek MeisTer aplikujeme v dávce 100 – 150 g/ha se smáčedlem od 2. do 6. listu kukuřice. Hubí pýr plazivý, trávovité plevele i celou řadu dvouděložných plevelů podle svlačce rolního a pohanky opletky. Přípravek Milagro aplikujeme v dávce 1,0 l/ha proti prosovitým travám. V případě hubení pýru plazivého je nutné zvýšit dávku na 1,5 l/ha nebo dělenou aplikaci 0,75 + 0,75 l/ha. Milagro aplikujeme ve fázi od 2. do 6. listu kukuřice (PROCHÁZKA, 2006).

2.5. Regulace nejvýznamnějších plevelu v kukuřici

Silážní a zrnová kukuřice je plodinou, která od doby zasetí do zapojení porostu je vysoce citlivá na zaplevelení a její růst je značně omezen. Tuto skutečnost lze jen těžko plně vyřešit kultivací, protože zvláště za vlhkého počasí jsou plevelé těžko hubitelé a snadno přerůstají (KOHOUT, 1997). Kukuřice je obecně velmi tolerantní k herbicidům. Ty se proto masově používají (DVOŘÁK, SMUTNÝ, 2003).

2.5.1 Regulace vytrvalých plevelů

V zemědělské praxi by měla být dodržována zásada, že s kukuřicí je třeba zacházet jako s okopaninami. Proto úkony základního zpracování půdy od sklizně předplodiny by se měly blížit úkonům používaným u brambor nebo u cukrovky, což by mělo vést k celkovému zeslabení celistvosti kořenového systému vytrvalých výběžkatých plevelů jako je pýr plazivý a pcháč oset apod. (KOHOUT, 1997).

2.5.1.1 Regulace pýru plazivého

2.5.1.1.1 Zpracování půdy

Podmítka a orba patří mezi základní metody, které souží mimo jiné k odplevelování polí. Ornice se dokonale promísí, je podpořen biologický rozklad organické hmoty i vegetativních reprodukčních orgánů vytrvalých plevelů. Aby bylo dosaženo tohoto efektu, potlačení růstu pýru plazivého, musí být tyto zásahy provedeny pečlivě a ve vhodnou dobu. Podmítka musí následovat bezprostředně po sklizni plodiny, musí být dosaženo co největšího rozrušení oddenků pýru, které po poškození zasychají. Následující orbou jsou tyto oddenky zaklopeny a v hloubce půdního profilu odumírají. Orba musí být hluboká, aby zaklopení mělo náležitý efekt. Účinné je využití systému dvou oreb, vliv na potlačení pýru je velmi dobrý, ale poměrně nákladný a časově náročný. Účinek podmítky a orby na pýr může být podstatně snížen při vlhkém průběhu počasí na podzim, kdy dochází k obrůstání rostlin pýru. Z pohledu hubení pýru je velmi nebezpečné tyto zásahy omezovat či provádět nedůsledně (MIKULKA, 1995).

2.5.1.1.2 Vyvlačování oddenků

Tento způsob hubení je efektivní především na lehkých půdách. Vyvlačování se s úspěchem dělá po bramborách, popřípadě jiných kulturách na podzim při předset'ové přípravě. Důležité je správné seřízení bran, aby docházelo k dokonalému vyvlačení (MIKULKA, CHODOVÁ, 1993).

2.5.1.1.3 Intenzivní předset'ová příprava

Intenzivní předset'ová příprava má efekt, dojde-li k dokonalému rozrušení oddenků v celém profilu ornice. Samotná předset'ová příprava nemá spolehlivý účinek. V jarních měsících je průběh počasí zpravidla vlhký a většina pupenů na rozrušených oddencích regeneruje. Rostliny pýru jsou však oslabeny a nekonkurují tolik kulturním rostlinám. Rozrušením se probudí i dormantní pupeny a pýr rovnoměrně raší. Co je však podstatné, rostliny jsou citlivější vůči herbicidům, tudíž se mohou používat nižší dávky herbicidů, přičemž aplikace jsou mnohonásobně spolehlivější (MIKULKA, CHODOVÁ, 1993).

2.5.1.1.4 Využití strništních meziplodin a jednoletých pícnin na zeleno

Při tomto způsobu hubení pýru plazivého je třeba vytvořit příznivé podmínky, aby strništní meziplodina (hořčice bílá, řepice aj.) rychle vzešla a v konkurenci s negenerujícími oddenky pýru převládla. Je nutno vyjít z místních podmínek (druhu půdy, vlhkostní poměry, následná plodina, délka meziporostního období).

Regentující zeslabené oddenky pýru jsou silně utlačeny porostem strništních meziplodin, kde se v konkurenci uplatní i výdrol obilnin. Největších úspěchů je dosaženo za vlhčího období, brzy po sklizni obilnin, zvláště máme-li k dispozici delší meziporostní období (KOHOUT, 1993)

Podobně působí i správně založené porosty jednoletých pícnin. Velmi dobře se osvědčily luskoviny (především peluška) nebo luskovino obilné směsky. Mohutné porosty pelušky v našich pokusech dokázaly i na velmi zaplevelených porostech pýrem potlačit výskyt rostlin pýru o 80 – 95 % (MIKULKA, CHODOVÁ, 1993).

2.5.1.1.5 Herbicidní hubení pýru

V kukuřici nebylo možné hubit pýr plazivý pro nedostatek vhodných herbicidů. Dnes jsou již v praxi běžně dostupné nové herbicidy na bázi

sulfonylovaných močovin, které mají vysoký účinek na pýr, popřípadě na další plevely (MIKULKA, CHODOVÁ, 1993).

Z herbicidů se v kukuřici osvědčily pýrohubné graminicidy Tell 75, Titus 25 DF a Milagro. V mezíporostním období na obrostlý pýr Roundup, Touchdown, nevě i Basta (KOHOUT a KOL., 1996)

Při **regulaci pýru v mezíporostním období** lze aplikaci provést přímo na strniště, avšak vhodnější je zaplevelený pozemek nejprve získat, čímž rozřežeme dlouhé oddenky pýru, u kterýchpak dojde k porušení jejich dormance a následně k jeho masovému vzcházení. Následná aplikace neselektivních herbicidů je pak daleko účinnější (menší regenerace), a to i při snížené dávce. Nižší účinnost neselektivních listových herbicidů bývá často za sucha, v takovém případě nebo pokud byla předplodina sklizena příliš pozdě, je vhodné provést aplikaci až na jaře. I v tomto případě však platí, že oddenky pýru by měly být rozřezány (nejlépe ještě na podzim) a aplikace by měla být provedena až po jeho masovém vzejití (JURSÍK, SOUKUP, 2007).

Při **postemergentním ošetření** lze plevelné trávy v kukuřici spolehlivě regulovat od jejich vzejití až do počátku odnožování, tedy obvykle do fáze 4 – 6 listů kukuřice. Ošetření v pozdějším období již nemusí mít dostatečnou účinnost a navíc v té době dochází k výraznému konkurenčnímu působení plevelů, které může při silné intenzitě zaplevelení výrazně snížit výnos kukuřice. Vzhledem ke stále se zvyšujícímu zaplevelení pýrem plazivým (nedostatečné a nekvalitní zpracování půdy, vysoký podíl obilnin v osevních sledech atd.) se postemergentní herbicidní ošetření kukuřice stává stále větší nutností (JURSÍK, SOUKUP, 2007).

2.5.1.2 Regulace pcháče rolního

V kukuřici je pcháč oset velkým problémem. Preemergentní herbicidy nejsou na pcháč oset účinné. Rostliny pcháče tedy mají minimální konkurenci. Proto je důležitá předset'ová aplikace, kterou značně poškodíme rašící listové růžice. Rostliny pcháče však regenerují z kořenových výběžků. Tyto nové listové růžice musíme zasáhnout účinným herbicidem.

Velmi účinný herbicid je 3,6 – dichlorpikolinová kyselina. Pod názvem Lontrel 300 je používán v dávce 0,4 l/ha, především proti pcháči osetu. Při silném zaplevelení pcháčem je v kukuřici možno aplikovat až 0,5 l/ha. Jedná se o systémově působící

herbicidní látku. Dochází k deformaci nejenom listů a stonků, ale i k významným deformacím na kořenech a kořenových výběžcích. tento přípravek vykazuje velmi silný účinek na pcháč oset i v ranějších růstových fázích (KOHOUT a KOL., 1995).

2.5.2 Regulace jednoletých plevelů

Při regulaci jednoletých plevelů se neobejdeme bez herbicidů a měly by být chemicky hubeny už u předplodin. Významné jsou znalosti biologie příslušných druhů a znalost klíčnicích rostlin a semen nejvýznamnějších plevelů (KOHOUT, 1997).

2.5.2.1 Regulace heřmánkovce nevonného

Základem regulace jeho škodlivého výskytu je především omezení zdrojů šíření, zejména zabránění vysemenění a zavlečení nažek z ohnisek zaplevelení na okrajích polí zahrad. Z přímých způsobů hubení jde především o dodržování zásad odplevelujících kultivačních opatření a ve velkovýrobě o cílevědomé využití herbicidů. nejúčinnější jsou herbicidy clopyralid, bentazon, herbicidy na bázi sulfonylmočoviny. Nepříjemnou skutečností je tzv. druhotné zaplevelení porostů širokořádkových plodin po zeslábnutí reziduálních účinků herbicidů v letním období (KOHOUT, 1997).

2.5.2.2 Regulace pohanky svlačcovité

Ve většině případů je v regulaci rozšíření tohoto druhu třeba uplatnit komplexní opatření. Z agrotechnických zásahů je vhodnější střídání plodin, pečlivé základní zpracování půdy, předseťová příprava i kultivace během vegetace. Je třeba zabránit dozrání a vysemenění rostlin a možnosti šíření osivem, statkovými hnojivy apod. Pohanka svlačcovitá je k mnohým běžně používaným herbicidům odolná (MPAC, 2,4-D, bentazon, alachlor aj.) a je nutno volit nejnovější skladbu herbicidů v plodinách (KOHOUT, 1997).

2.5.2.3 Regulace ježatky kuří nohy

Cílem je v první řadě zamezení dalšího šíření ježatky, proto se doporučuje používání vyzrálých statkových hnojiv, čistého osiva, časné setí jařin, vytvoření dobře zapojených porostů. Vhodné je zařazovat do osevního sledu takové plodiny,

které ježatku potlačí, protože pro svůj vývoj potřebuje světlo. Jedné se např. o letní směsky, víceleté pícniny apod. Z přímých zásahů je účinné plečkování v širokořádkových porostech. Ve většině jarních plodin je možné používat široké spektrum poměrně účinných herbicidů. Problém je etapovité vzházení v průběhu vegetace ve vlhkých periodách, a proto je velmi často nutné aplikaci opakovat (MIKULKA, KNEIFELOVÁ a KOL., 2005).

2.5.2.4 Regulace laskavce ohnutého

Základní podmínkou ochrany plodin proti laskavci ohnutému musí být systém preventivních a přímých opatření. Z přímých metod jde o plečkování, okopávku a vhodnou skladbu meziplodin v meziorostním období. V podnicích s větším zastoupením plodin vytvářejících nezapojené porosty se nelze obejít bez vhodné použitých herbicidů. Mnohé herbicidy jsou na laskavec ohnutý málo účinné, např. látky : lenacil, phenmedipham, ale i herbicidy , které v širokořádkových plodinách ztrácejí účinnost v půdě ještě před zapojením porostu. V posledních letech byla dokázaná získaná odolnost některých biotopů laskavce ohnutého k triazinovým herbicidům (KOHOUT, 1997).

2.5.2.5 Regulace merlíku bílého

Rostliny vzhází po celou vegetační dobu, a proto je nutné je potlačovat po celou vegetaci. Regulace začíná předseťovou přípravou půdy, meziřádkovou kultivací během vegetace, po sklizni provedenou podmínkou a následnou hlubokou orbou. Existuje řada herbicidů, které merlíky v různých plodinách potlačí. Situaci ve výběru herbicidů znesnadňují rezistentní populace merlíků vůči některým herbicidním látkám. Merlíky jsou poměrně tolerantní k sulfonylmočovinám (MIKULKA, KNEIFELOVÁ a KOL., 2005).

3. MATERIÁL A METODIKA

Cílem mé práce je zaměřit se na chemickou regulaci nejvýznamnějších plevelů v porostech kukuřice v provozních podmínkách. Ve svých pokusech jsem se zaměřila na violku rolní, heřmánkovec přímořský, pohanku svlačcovitou, ježatku kuří nohu, laskavec ohnutý, merlík bílý, rdesno blešník, pcháč rolní, kokošku pastuší tobolku a zejména na pýr plazivý. Vlastní regulaci plevelů jsem prováděla za použitím herbicidních přípravků, u kterých jsem porovnávala jejich účinnost.

3.1. Charakteristika zemědělského podniku

Farma Agroprofit Chotýčany s.r.o byla založena v roce 1993, nachází se v obci Chotýčany, která leží cca 11 km severně od města České Budějovice.

Podnik se nachází na katastrálním území Chotýčany, Vitín, Dobřejovice, Hosín, Borek, Lhotice, Velký Jindřichov. Průměrná nadmořská výška je 425 m. Dle atlasu podnebí je území zařazeno do klimatické oblasti B tj. mírně teplé, okrsku B3 mírně teplého, mírně vlhkého s mírnou zimou. Roční úhrn srážek činí 678 mm, z toho za vegetační období 458 mm. Průměrná roční teplota je 7°C, za vegetační období 13,1°C.

Podnik hospodaří na výměře 901 ha z toho 630 ha orné půdy a zbytek činí trvalé travní porosty. V rostlinné výrobě zaměřen na produkci ozimé řepky, sladovnického ječmene, ozimé pšenice a zejména silážní kukuřice pro bioplynovou stanici, která se v areálu podniku nachází. V živočišné výrobě je podnik zaměřen na chov masného skotu aberdeen angus.

Tabulka č.1: Zastoupení plodin na orné půdě v osevním postupu v roce 2007/2008

Plodina	Výměra (ha)
Silážní kukuřice	300
Řepka ozimá	50
Jetel	50
Jarní obiloviny	100
Ozimé obiloviny	130

Tabulka č.2: Zastoupení plodin na orné půdě v osevním postupu v roce 2008/2009

Plodina	Výměra (ha)
Silážní kukuřice	300
Řepka ozimá	80
Ozimé obiloviny	150
Ječmen jarní	100

3.2. Klimatické charakteristiky regionu

Tabulka č.3: Průměrné místní úhrny srážek (mm) v meteorologické stanic Temelín

Den	Duben 2008	Květen 2008	Červen 2008	Duben 2009	Květen 2009	Červen 2009
1	-	1	6,5	-	-	-
2	2,5	8	-	-	-	2
3	3	-	19,5	-	-	-
4	-	2	-	-	7,5	-
5	-	0,5	-	1,5	-	-
6	2	13,5	0,5	-	2	7,5
7	12,5	-	1,5	-	-	4
8	-	-	-	-	0,5	2,5
9	-	-	1	-	-	0,5
10	-	-	-	-	9,5	-
11	-	-	21,5	-	4,5	12
12	-	-	-	-	0,5	0,5
13	-	-	4	-	4,5	-
14	-	-	-	-	13	-
15	5	-	-	-	-	1
16	2,5	-	3,5	-	4	0,7
17	-	-	2,5	6	-	-
18	-	11	-	-	2,5	-
19	1	11	-	-	6,5	13,5
20	-	10	-	-	-	-
21	2	2	-	1	0,4	0,4
22	3	-	-	4,5	3,5	1,5
23	2	-	2,5	5	-	24
24	-	-	6	-	-	6,5
25	7	-	-	-	-	2
26	-	-	3,5	-	19,5	22,5
27	-	-	-	-	6	1,5
28	-	-	-	-	6	0,4
29	-	-	-	11,5	11	9
30	5	-	-	9	11,5	-
31	6	-	-	-	0,4	-

Tabulka č.4 : Místní průběh teplot (°C) v meteorologické stanici Temelín

Den	Duben 2008		Květen 2008		Červen 2008		Duben 2009		Květen 2009		Červen 2009	
	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min
1	12,5	6	14	6	27	15,5	14,5	5	14	7,3	16,2	10,5
2	9,5	4	15	5,1	26,6	15	20	7,4	16,8	5,9	19,7	10,2
3	6	3,8	15	4	20,5	15	20,9	7	19,8	5	15	8
4	6	3,8	13,8	4,8	20,5	14,9	17,6	7	10,6	4	14,2	6
5	9,8	-0,5	15	4	20,7	13	19,9	10	11,3	3	15	4,5
6	7,5	2	16	6,5	17,9	9,9	20	4,9	12	7	14,9	5
7	4	0	16,9	5	23,5	9,9	19,9	7,5	19,9	8,9	20	10,1
8	10	-2	19,3	4,8	19,8	12,3	19,1	7,3	22,3	8,6	20	11
9	11,8	0	20	6,9	20,6	13,2	20,9	8	20,3	11,3	20,5	12,5
10	14	3,5	18	6,5	26	10,2	21	9,8	20,4	12,4	19,8	12
11	14	6,5	17,9	6,8	20	12	21	9,3	19,8	10	17,2	9,7
12	11	4,	20,5	6,5	16,5	11,3	20	8,2	12,5	7,5	15	7,2
13	12,5	2,5	21	8,5	13,7	6,2	20	8,2	14,8	7,6	18	5,8
14	11,5	2	21,9	8,9	16	6,1	19,9	8,2	9,4	7	25,1	9
15	6	3,8	22,5	8,8	17	6,9	19	5,2	10,3	7,5	25	15,3
16	7	0	20	11	16,9	9,9	12,3	8	15	9,1	19,8	10
17	9,4	-0,9	24,6	9,9	16,5	10,5	10	6,5	23	7,5	20,2	9,1
18	13,8	0	13,9	9,2	20	12,4	16,2	5	20	13,2	25,9	11,5
19	11	5,2	11,8	8	24,6	12	17	4,5	19,8	11,9	19,8	11,2
20	14	5,2	8	5	23,8	13,8	17,5	6,5	24,8	9,9	15,8	10
21	15,1	5	8,8	6,3	25	14	18	9	26,7	13,9	16,9	8,7
22	10	5,1	10,5	7	31	13,7	10	4,5	20	10	17,6	6
23	14,9	5	13,5	8,5	25	17,3	15	3,5	18,9	9,7	14	10
24	15,1	3,8	19	8,8	24,3	15,4	21,1	3	24,9	9,9	14	11,1
25	7,5	5,2	19,9	10	30,1	15	19,9	2,8	25	15	20,8	14,8
26	7,5	4,9	20,3	8,7	22,3	16,6	19,7	9	27,5	12,6	21,5	14,1
27	12,1	4	26	11	23,9	13,6	20	9,5	15	7,5	22,3	15
28	15	6,3	25	15	23,7	11,9	9,5	10	14,8	6,3	18	15,3
29	12	6,9	18,6	14,9	27	14,8	18	7	9,8	5	24	15
30	16	6	28	14,5	25,5	15,2	17	7	9,9	5,2	24,9	14,9
31	-	-	27,5	16,1	-	-	-	-	11,2	5	-	-

3.3. Použité herbicidní přípravky

3.3.1 Callisto 480 SC

Účinná látka : mesotrione 480g

Registrant : Syngenta Limited

Charakteristika : Callisto 480 SC je selektivní, převážně listový herbicid ve formě suspenzního koncentráту pro preemergentní i postemergentní hubení

jednoletých dvouděložných plevelů a ježatky kuří nohy v kukuřici seté. Doplňkovým účinkem tohoto herbicidu je příjem účinné látky také kořeny plevelů. Díky tomu v protikladu k typickým listovým postemergentním herbicidům působí Callisto 480 SC i na plevele vzcházející v delším časovém období.

<http://www.agromanual.cz/cz/pripravky/herbicity/herbicid/callisto-480-sc.html>

3.3.2 Click 500 SC

Účinná látka : terbuthylazin 500g

Registrant : Oxon Italia S.p.A.

Charakteristika: Selektivní postřikový herbicidní přípravek ve formě tekutého suspenzního koncentrátu proti jednoletým jednoděložným a dvouděložným plevelům v kukuřici. Účinná látka je přijímána kořeny a listy plevelů. Mechanismus účinku je založena na inhibici fotosyntézy při fotosystému II. Klíčící plevele jsou hubeny před vzejitím, v době vzcházení nebo krátce po vzejití.

<http://www.agromanual.cz/cz/pripravky/herbicity/herbicid/click-500-sc.html>

3.3.3 Epilog + Trend

Účinná látka : nicosulfuron 750g

Registrant : Du Pont CZ, s.r.o.

Charakteristika : Postemergentní herbicid ve formě ve vodě dispergovatelných granulí. Epilog je určen pro hubení vzešlých travovitých a dvouděložných plevelů v kukuřici zejména ježatky kuří noha a pýru plazivého.

<http://www.agromanual.cz/cz/pripravky/herbicity/herbicid/epilog-75-wg.html>

3.3.4 Gardoprim plus gold 500 SC

Účinná látka : terbuthylazine 187,5g, S – metolachlor 312,5g

Registrant : Syngenta Crop Protection AG

Charakteristika : Postřikový preemergentní herbicidní přípravek ve formě tekutého suspenzního koncentrátu určený k hubení jednoletých plevelů v kukuřici. Účinná látka S-metolachlor proniká do pletiv převážně prostřednictvím koleoptyle. Brzdí klíčení. Účinná látka terbuthylazine je přijímána kořeny a listy plevelů. Inhibuje fotosyntézu. Klíčící plevele jsou hubeny před vzcházením, v době vzcházení

nebo krátce po vzejití. Pro dosažení odpovídajícího herbicidního účinku je žádoucí dostatečná půdní vlhkost.

<http://www.agromanual.cz/cz/pripravky/herbicidy/herbicid/gardoprim-plus-gold-500-sc.html>

3.3.5 Grid

Účinná látka : imsulfuron 500g, thifensulfuron-methy 250g

Registrant : Du Pont CZ, s.r.o.

Charakteristika : Moderní širokospektrální systémový herbicid určený k hubení jednoletých travovitých a dvouděložných plevelů v kukuřici, včetně laskavců, merlíků, rdesen, výdrolu řepky a slunečnice, svízele a dalších. Grid se používá postemergentně od 2. do 6. listu kukuřice na vzešlé plevele v době jejich intenzivního růstu. Dvouděložné plevele jsou nejlépe hubeny ve fázi 2 a 6 listů, ježatka do konce odnožování.

<http://www.agromanual.cz/cz/pripravky/herbicidy/herbicid/grid.html>

3.3.6 Guardian safe max

Účinná látka : acetochlor 840g, MON-13900 28g

Registrant : Monsanto Europe S.A./N.V.

Charakteristika : Postříkový selektivní herbicidní přípravek ve formě emulgovatelného koncentrátu k hubení plevelů preemergentní a časně postemergentní aplikací v kukuřici na zrno i siláž a preemergentní aplikací v slunečnici.

<http://www.agromanual.cz/cz/pripravky/herbicidy/herbicid/guardian-safe-max.html>

3.3.7 Lumax

Účinná látka : terbuthylazin 125g, S – metolachlor 375g, mesotrione 37,5g

Registrant : Syngenta Crop Protection AG

Charakteristika : Lumax je herbicidní přípravek ve formě suspo emulze, slouží k preemergentní a časně postemergentní ochraně kukuřice proti širokému spektru dvouděložných plevelů. Na pcháč má silný retardační účinek.

<http://www.agromanual.cz/cz/pripravky/herbicidy/herbicid/lumax.html>

3.3.8 MaisTer + Mero

Účinná látka : iodosulfuron-methyl Na 1%, foramsulfuron 30%, isoxadifen-ethyl 30%

Registrant : Bayer CropScience GmbH.

Charakteristika : Postřikový přípravek, selektivní postemergentní systémový herbicid ve formě ve vodě dispergovatelného granulátu k hubení jednoděložných a dvouděložných plevelů, včetně vytrvalých, v kukuřici. Zasažené citlivé plevele přestávají ihned po aplikaci růst, přestávají konkurovat kukuřici, objevují se na nich chlorózy, nekrózy a postupně během 2–4 týdnů odumírají. Jsou přijímány převážně listy plevelů, v menší míře i prostřednictvím kořenů z půdy a translokovány po celé rostlině včetně oddenků a rhizomů vytrvalých plevelů.

<http://www.agromanual.cz/cz/pripravky/herbicidy/herbicid/maister.html>

3.3.9 Milagro

Účinná látka : nicosulfuron 40g

Registrant : Syngenta Limited

Charakteristika : Selektivní herbicid ve formě suspenzního koncentrátu určený pro postemergentní hubení pýru plazivého, jednoletých a vytrvalých trav a dvouděložných plevelů v kukuřici. Milagro jako sulfonylmočovina inhibuje dělení buněk a růst plevelů. Krátce po ošetření plevele zastavují růst, mění barvu a odumírají za 20–25 dní.

<http://www.agromanual.cz/cz/pripravky/herbicidy/herbicid/milagro.html>

3.3.10 Mustang

Účinná látka : florasulam 6,25g, 2,4-D - 300g

Registrant : Dow AgroSciences s.r.o.

Charakteristika : Vysoce selektivní postřikový širokospektrální herbicid ve formě suspenzní emulze pro ředění vodou k postemergentnímu hubení širokého spektra běžně se vyskytujících odolných dvouděložných plevelů, včetně svízele přítuly a pcháče osetu. Vyznačuje se výbornou účinností na heřmánkovité plevele. Působí jako systémový herbicid. Po aplikaci dochází k okamžitému zastavení růstu plevelů.

<http://www.agromanual.cz/cz/pripravky/herbicidy/herbicid/mustang.html>

3.3.11 Roundup Klasik

Účinná látka : glyphosate-IPA 480g

Registrant : Monsanto Europe S.A./N.V.

Charakteristika : Postřikový herbicidní přípravek ve formě modrého rozpustného koncentrátu pro ředění vodou k hubení vytrvalých a jednoletých plevelů na orné půdě před setím a po sklizni, v ovocných sadech kromě broskvoní, vinohradech, při obnově trávníků a k hubení nežádoucí vegetace a dřevin na nezemědělské půdě. Roundup Klasik je neselektivní listový herbicid se systemickým účinkem. Rostliny ho přijímají výhradně zelenými částmi a listy a asimilačním prouděním je rozveden do celé rostliny. Touto translokací se docílí zničení i podzemních orgánů odolných vytrvalých plevelů. Není přijímán kořeny a nepůsobí na semena.

<http://www.agromanual.cz/cz/pripravky/herbicity/herbicid/roundup-klasik.html>

3.3.12 Roundup Rapid

Účinná látka : glyphosate 450g

Registrant : Monsanto Europe S.A./N.V.

Charakteristika: Postřikový herbicidní přípravek ve formě rozpustného koncentrátu pro ředění vodou k hubení vytrvalých a jednoletých plevelů na orné půdě,

v ovocných sadech, vinohradech, v okrasných kulturách a k likvidaci nežádoucí vegetace na ostatních plochách. Roundup rapid je neselektivní listový herbicid se systemickým účinkem. Rostliny ho přijímají výhradně zelenými částmi a listy a asimilačním prouděním je rozveden do celé rostliny. Touto translokací se docílí zničení i podzemních orgánů odolných vytrvalých plevelů. Není přijímán kořeny a nepůsobí na semena.

<http://www.agromanual.cz/cz/pripravky/herbicity/herbicid/roundup-rapid.html>

3.3.13 Titus 25 WG + 0,1% Trend

Účinná látka : rimsulfuron 25%

Registrant : Du Pont CZ, s.r.o.

Charakteristika : Postemergentní herbicid ve formě ve vodě dispergovatelných granulí. K hubení vytrvalých a jednoletých trávovitých a dvouděložných plevelů v kukuřici a bramborách.

<http://www.agromanual.cz/cz/pripravky/herbicity/herbicid/titus-25-wg.html>

3.3.14 Trophy

Účinná látka : acetochlor 768g, dichlorid 128g

Registrant : Dow AgroSciences s.r.o.

Charakteristika : Postřikový herbicid ve formě emulgovatelného koncentráту k preemergentnímu hubení jednoletých trávovitých a některých dvouděložných plevelů v kukuřici a slunečnici.

<http://www.agromanual.cz/cz/pripravky/herbicity/herbicid/trophy.html>

3.4. Metodika chemické regulace

Byl založen dvouletý herbicidní pokus, kde bylo v osmi čtyř hektarových variantách použito celkem 14 herbicidních přípravků a jejich kombinací. Všechny herbicidy byly aplikovány postřikovačem Pilmet. Sledoval se počet vybraných plevelných rostlin před a po aplikaci herbicidů. Účinnost preemergentní postřiků byla vyhodnocována podle neošetřené kontroly. Na každé parcele byl odečet plevelů 3 krát z 1m². Čtverce byly kladeny šikmo přes pozemek. Kontrolní odečtení bylo provedeno 80 dní po aplikaci.

Tabulka č.5 : Jednotlivé varianty herbicidů a termín aplikace

Varianta	Herbicid + dávka na 1ha, koncentrace v %	Termín aplikace
1	Gardoprim plus gold 4l Titus 50g + Trend 0,1%	preemergentně postemergentně
2	Guardin safe max 2l, Click 1,5l Epilog 80g + Trend 0,1%	preemergentně postemergentně
3	Roundup klasik 3l Callisto 20g, Trophy 2l	preemergentně postemergentně
4	Maister 150g + Mero 2l	postemergentně
5	Trophy 2l, Click 1,5l Milagro 1,5l	preemergentně postemergentně
6	Roundup rapid 3l Lumax 4l	předseťová aplikace preemergentně
7	Grid 20g Titus 20g + Trend 0,1%	postemergentně
8	Roundup klasik 3l Mustang 0,6l	preemergentně postemergentně

Tabulka č.6: Datum aplikace herbicidů v roce 2008 a 2009

Termín aplikace	Datum aplikace 2008	Datum aplikace 2009
Preemergentně	25.4.	21.4.
Postemergentně	5.6.	27.5.
Před setím	15.4.	10.4.

Tabulka č. 9 : Sledované plevele

česky	latinsky
Pýr plazivý	<i>Elytrigia repens</i>
Pcháč rolní	<i>Cirsium arvense</i>
Heřmánkovec nevonný	<i>Tripleurospermum inodorum</i>
Pohanka svlačcovitá	<i>Fagopyrum convolvulus</i>
Ježatka kuří noha	<i>Echinochloa crus-galli</i>
Laskavec ohnutý	<i>Amaranthus retroflexus</i>
Merlík bílý	<i>Chenopodium album</i>
Violka rolní	<i>Viola arvensis</i>
Kokoška pastuší tobolka	<i>Capsella bursa-pastoris</i>

Tabulka č.7: Charakteristika pokusného pozemku 2008

Název	„Holubčí“
Výměra	37,38 ha
Velikost pokusných stanovišť	4 ha
Nadmořská výška	499 m
Sklonitost	3,6°
Předplodina	Ozimá pšenice
PBEJ	75011

Tabulka č.8: Charakteristika pokusného pozemku 2009

Název	„Dlouhý“
Výměra	42,36 ha
Velikost pokusných stanovišť	4 ha
Nadmořská výška	522 m
Sklonitost	2,7°
Předplodina	Ozimá pšenice
PBEJ	72911

Agrotechnické zásahy na pozemcích :

- rozmetání hnoje, zadiskování po předplodině
- 2 x křížem přes sebe diskování na kosu
- základní hnojení močovina 0,2 t / ha

- setí, secí kombinace s rotačními bránami Maschio, secí stroj Monosem 6-ti řádkový
- regenerační hnojení 200 l / ha DAM + preemergentní ošetření
- postemergentní ošetření
- aplikace LAV v 8. listu kukuřice 0,1 t / ha

4. VYHODNOCENÍ

Účinnost chemické regulace plevelů byla určena podle bonitační stupnice EWRC.

Tabulka č.9: Bonitační stupnice EWRC

Stupeň pokrývnosti plevelů		Účinek na plevele			
%	Hodnota	Slovní vyjádření	%	Hodnota	Slovní vyjádření
0	1	porost bez živých plevelů	100	1	výborný
2,5	2	ojediněle ještě živé plevele	97,5	2	velmi dobrý
5	3	malé množství plevelů ještě živých, silné poškození plevelů	95	3	dobrá
10	4	část ševalů ještě živých, zřetelné poškození plevelů, účinek ještě uspokojivý	90	4	uspokojivý
15	5	účinek ještě dostatečný, zřetelné poškození plevelů	85	5	dostatečný
25	6	účinek nedostatečný, poškození plevelů nedostatečné	75	6	nedostatečný
35	7	nepatrné poškození plevelů z velké části ještě rostoucí	65	7	slabý
67,5	8	nevýznamné poškození	32,5	8	velmi slabý
100	9	žádné poškození plevelů jako v neošetřené parcele	0	9	žádný

4.1. Výsledky pokusu

Na každé parcele byl odečet plevelů tři krát z 1m².V tabulce je proto zapsán průměrný počet plevelů ze tří opakování.

Tabulka č.10: Počty plevelů před a po aplikaci herbicidů v roce 2008, varianta 1 – 4.

Plevel	Kontrola	Var.1	Var.2	Var.3	Var.4	
		Po	Po	Po	Před	Po
Pýr plazivý	15	0	0,33	0,33	15	1
Violka rolní	15	0	0,66	0	16	0
Heřmánkovec přímořský	10	0	0	0	8	0
Pohanka svalčovitá	8	0,33	0	0,33	6	0
Kokoška pastuší tobolka	10	0	0	0	6	0
Ježatka kuří noha	7	0	0	0	12	0
Laskavec ohnutý	6	0	0	0	5	0
Merlík bílý	6	0	0	0	7	
Pcháč rolní	5	0	0	0	4	0

Tabulka č.11: Počty plevelů před a po aplikaci herbicidů v roce 2008, varianta 5 – 8.

Plevel	Kontrola	Var.5	Var.6	Var.7		Var.8
		Po	Po	Před	Po	Po
Pýr plazivý	15	0	0	12	0,33	0
Violka rolní	15	0	0	14	0	0
Heřmánkovec přímořský	10	0,33	0	7	0	0
Pohanka svalčovitá	8	0,33	0	10	0	0
Kokoška pastuší tobolka	10	0	0	9	0	0
Ježatka kuří noha	7	0	0	5	0	2
Laskavec ohnutý	6	0	0	6	0	0
Merlík bílý	6	0	0	6	0	0
Pcháč rolní	5	0	0	5	0	0

Tabulka č.12: Počty plevelů před a po aplikaci herbicidů v roce 2009, varianta 1 – 4.

Plevel	Kontrola	Var.1	Var.2	Var.3	Var.4	
		Po	Po	Po	Před	Po
Pýr plazivý	14	0	0	0	10	0
Violka rolní	16	0	0	0	16	0
Heřmánkovec přímořský	7	0	0	0	15	0,33
Pohanka svalčovitá	9	0	0	0	4	0,33
Kokoška pastuší tobolka	10	0	0	0	10	0
Ježatka kuří noha	5	0	0	0	8	0
Laskavec ohnutý	7	0	0	0	12	0
Merlík bílý	6	0	0	0	9	0
Pcháč rolní	4	0	0	0	3	0

Tabulka č.13: Počty plevelů před a po aplikaci herbicidů v roce 2009, varianta 5 – 8.

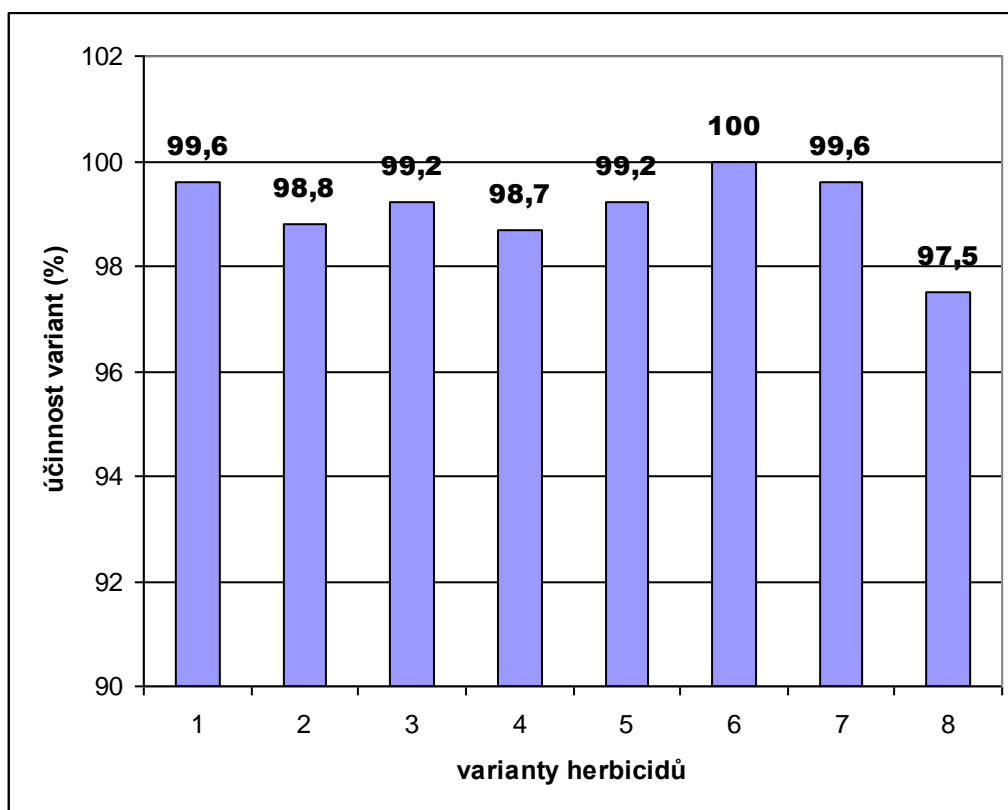
Plevel	Kontrola	Var.5	Var.6	Var.7		Var.8
		Po	Po	Před	Po	Po
Pýr plazivý	14	0,33	0	12	0	0
Violka rolní	16	0	0	17	7	0
Heřmánkovec přímořský	7	0	0	6	0	0
Pohanka svalčovitá	9	0	0	9	0	0
Kokoška pastuší tobolka	10	0	0	16	0	0
Ježatka kuří noha	5	0	0	9	0	3
Laskavec ohnutý	7	0	0	5	0	0
Merlík bílý	6	0	0	6	0	0
Pcháč rolní	4	0	0	3	0	0

Tabulka č.14: Účinnost jednotlivých variant herbicidů na sledované plevele.

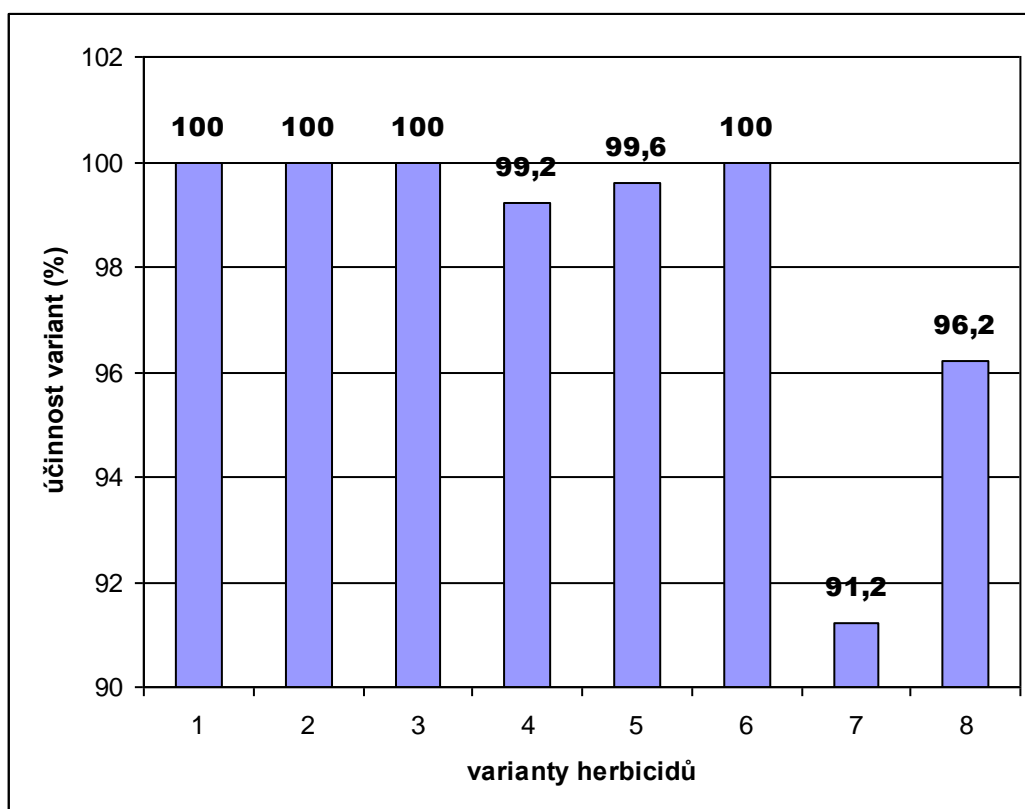
V a r i a n t a	Fáze plodiny v době aplikace	Fáze plevelů v době aplikace	celkový počet plevelů před aplikací		celkový počet plevelů po aplikaci		Účinnost %		Účinnost podle EWRC	
			2008	2009	2008	2009	2008	2009	2008	2009
1	BBCH 00	Plevele nevzešlé	80	78	0,33	0	99,6	100	1	1
2	BBCH 00	Plevele nevzešlé	80	78	1	0	98,8	100	1	1
3	BBCH 00	Plevele nevzešlé	80	78	0,66	0	99,2	100	1	1
4	BBCH 13-16	Děložní listy až 2 pravé listy	79	87	1	0,66	98,7	99,2	1	1
5	BBCH 00	Plevele nevzešlé	80	78	0,66	0,33	99,2	99,6	1	1
6	BBCH 00	Plevele nevzešlé	80	78	0	0	100	100	1	1
7	BBCH 13-16	Děložní listy až 2 pravé listy	74	83	0,33	7	99,6	91,2	1	4
8	BBCH 00	Plevele nevzešlé	80	78	2	3	97,5	96,2	2	2

Ve všech variantách aplikace herbicidů, registrovaných do kukuřice, neklesla jejich účinnost 80 dní po aplikaci pod 90 %. Nejúčinnější byla varianta č.6 (Lumax, Roundup rapid), kdy byla účinnost v obou letech 100 %. Vynikající účinnost na vybrané plevele měla i varianta č.1, 2, 3, 4, 5. Varianta č.7 účinkovala méně, v druhém roce, na volku rolní, na všechny ostatní plevele byla účinnost vynikající. Varianta č.8 (Roundup Klasik, Mustang) účinkovala výborně na všechny plevele kromě ježatky kuří nohy, kterou Roundup Klasik nezasáhl díky pozdějšímu vzcházení a herbicid Mustang na ní neúčinkuje (viz. tabulka č.10, 11, 12, 13, 14, graf č.1, 2)

Graf č.1: Účinnost jednotlivých variant herbicidů na vybrané plevy v roce 2008



Graf č.2: Účinnost jednotlivých variant herbicidů na vybrané plevy v roce 2009



4.2. Ekonomické vyhodnocení pokusu

Tabulka č.15: Ceník herbicidů firmy Agrospol Plzeň pro rok 2009. Ceny jsou uvedeny bez DPH

Herbicid	Balení	Dávka na ha	Cena v Kč (l/kg/ks)	Cena za ha (Kč)
Callisto 480 SC	5 l	0,3 l	4 170	1 251
Click 500 SC	20 l	1,5 l	375	563
Epilog + Trend	275 g	80 g	6 098	488
Gardoprim plus gold 500 SC	20 l	4 l	350	1 400
Grid	100 g	20 g	47 150	943
Guardian safe max	20 l	2 l	396	792
Lumax	20 l	4 l	468	1872
Maister +Mero	1,2 kg + 20 l	150 g + 2 l	11 832	1775
Milagro	5 l	1,5 l	1268	1902
Mustang	5 l	0,6 l	772	463
Roundup Klasik	20 l	3 l	355	1065
Roundup Rapid	20 l	3 l	332	996
Titus 25 WG + Trend	100 g	50 g	27 800	1390
Trophy	20 l	2 l	368	736

Tabulka č.16: Ceny jednotlivých variant herbicidů na ha.

Varianta	Herbicid + dávka na 1ha, koncentrace v %	Cena varianty za ha (Kč)
1	Gardoprim plus gold 4l Titus 50g + Trend 0,1%	2790
2	Guardin safe max 2l, Click 1,5l Epilog 80g + Trend 0,1%	1843
3	Callisto 20g, Trophy 2l Roundup klasik 3l	3052
4	Maister 150g + Mero 2l	1775
5	Trophy 2l, Click 1,5l Milagro 1,5l	3201
6	Lumax 4l Roundup rapid 3l	2868
7	Grid 20g Titus 20g + Trend 0,1%	1499
8	Mustang 0,6l Roundup klasik 3l	1528

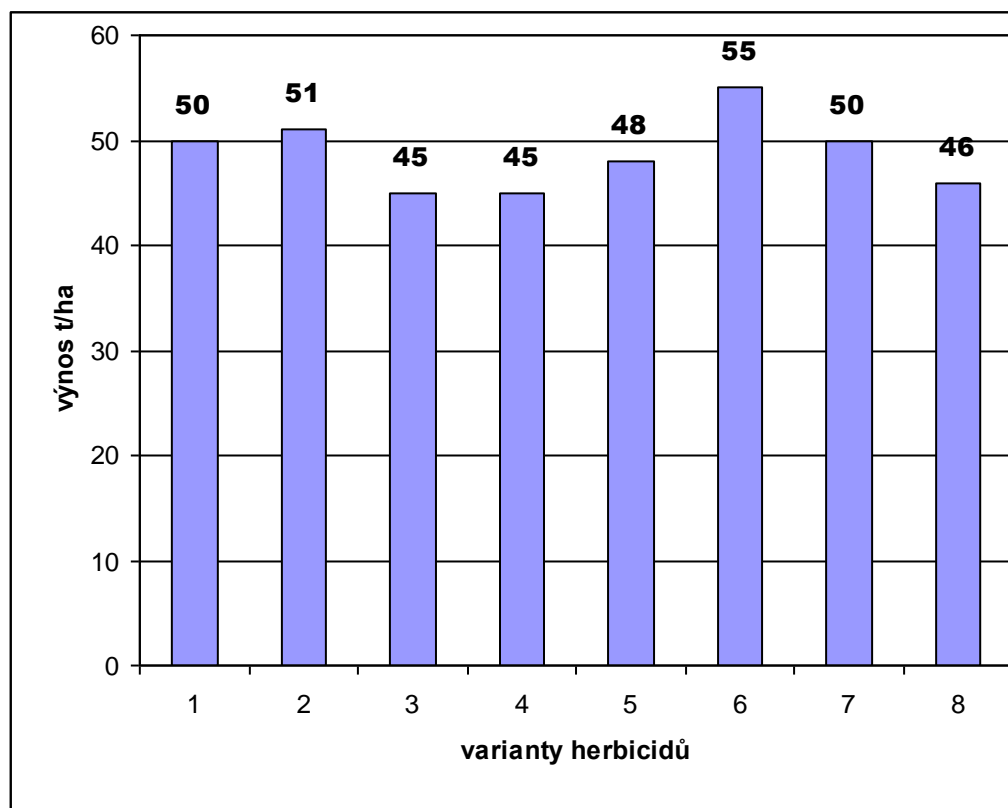
Cenově nejvýhodnější varianta byla varianta č.7 (Titus, Grid) a varianta č.8 (Mustang, Roundup klasik). Naopak nejdražší variantou byla variant č.5 (Trophy, Click, Milagro) (viz.tabulka č.17).

Tabulka č.17: Vliv jednotlivých variant herbicidů na výnos.

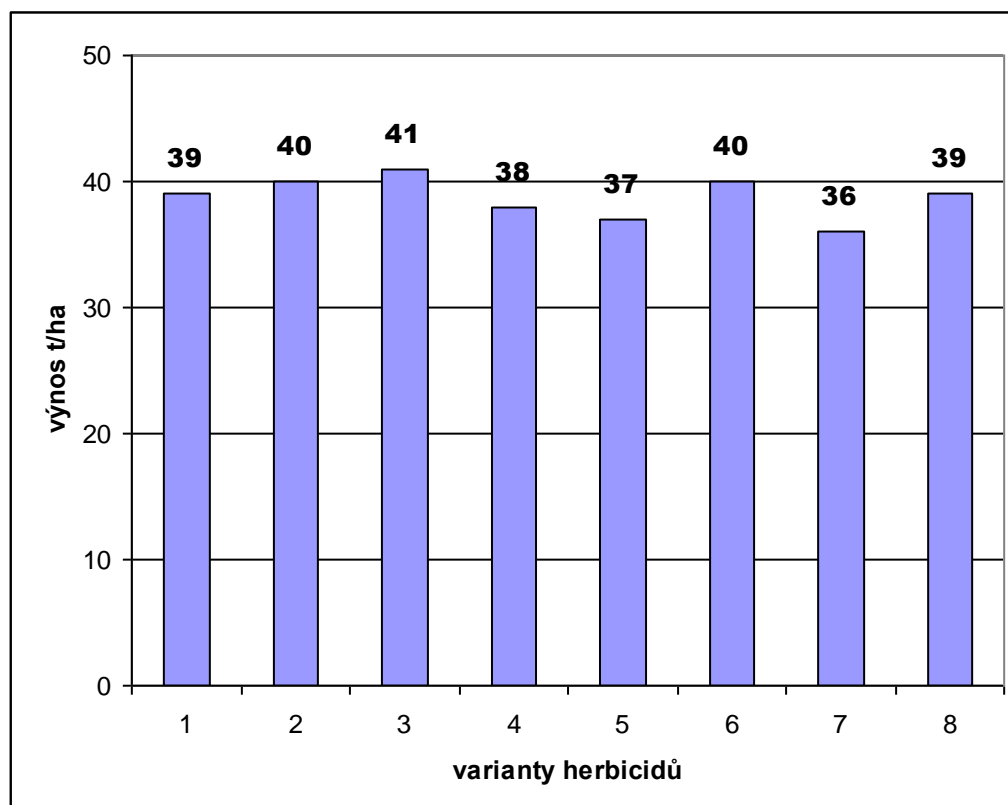
Varianta	Výnos t/ha v roce 2008	Výnos t/ha v roce 2009
1	50	39
2	51	40
3	45	41
4	45	38
5	48	37
6	55	40
7	50	36
8	46	39
Kontrola	18	10

Ve vlivu jednotlivých variant na výnos kukuřice byly nepatrné rozdíly. V roce 2008 se výnos pohyboval okolo 50 t/ha, v roce 2009 okolo 40 t/ha. Výrazně lepší vliv na výnos měla varianta č.6 (Lumax, Roundup Rapid) a varianta č.2 (Guardian safe max, Click, Epilog) (viz.tabulka č.17, graf č.3, 4). Vysoké rozdíly ve výnosech se prokázaly ve srovnání jednotlivých variant s kontrolou.

Graf č.3: Vliv jednotlivých variant herbicidů na výnos v roce 2008



Graf č.3: Vliv jednotlivých variant herbicidů na výnos v roce 2009



5. NÁVRH OPATŘENÍ

V současné tíživé ekonomické situaci zemědělských podniků musíme brát v úvahu, při chemické regulaci plevelů, účinnost jednotlivých herbicidů, ale i cenovou dostupnost. Z tohoto důvodu se jeví jako výhodnější varianty s Roundupem, před setím, proti pýru plazivému a následné pozdější ošetření proti ostatním plevelům, ať již preemergentní nebo postemergentní (např. Roundup Rapid + Lumax, Roundup Klasik + Mustang). Varianty preemergentního ošetření a po té následné ošetření proti pýru (např. Titus, Milagro, Epilog) jsou varianty ekonomicky méně výhodné, proto je lze doporučit na pozemcích pouze ohniskově zaplevelených pýrem, kde bude proti pýru ošetřeno také pouze ohniskově, čímž dojde ke zlevnění těchto variant. Výhodné jsou varianty, kde je kompletně zasaženo celé spektrum plevelů jedním ošetřením, i když se jeví jako dražší (např. Mister, Titus + Grid).

Účinné látky herbicidů je nutné, z důvodu vzniku rezistence nebo selekce některých plevelných druhů, střídát. O volbě herbicidu rozhodne konkrétní plevelné spektrum na daném pozemku.

Z dalších možností regulace plevelů v porostech kukuřice je dodržování agrotechnických zásad. Zejména střídání plodin, používání uznaných osiv a hlavně kvalitně provedené klasické zpracování půdy. Nejvýhodnější opatření je kombinace správného provedení zpracování půdy a následného použití herbicidních přípravků. Podnik ovšem používá minimální a bezorebné technologie zpracování půdy, které nejsou schopné plevele potlačit a pro klasické zpracování půdy již není vybaven.

6. DISKUZE

Kukuřice má v počátečním období vývoje velmi slabou konkurenční schopnost proti plevelům (DVOŘÁK, SMUTNÝ, 2003). Podle Kohouta (1997), lze tuto skutečnost jen těžko plně vyřešit kultivací, protože zvláště za vlhkého počasí jsou plevely těžko hubitelné a snadno přerůstají. Z důvodu požadavků na rovnoměrnost vzcházení kukuřice se předpokládá včasnější a mělčí setí, takže není realizovatelná požadovaná předset'ová příprava, která by likvidovala postupně vzcházející plevely. Těžiště regulace plevelů se proto přenáší do vegetační doby. Kukuřice je obecně velmi tolerantní k herbicidům. Tyto se proto masově používají (DVOŘÁK, SMUTNÝ, 2003). I z těchto důvodů byl vlastní pokus zaměřen pouze na chemickou regulaci plevelů v kukuřici.

Podle Doubkové (2010) základ herbicidní ochrany v kukuřici tvoří preemergentní aplikace vzhledem k nejvyšší konkurenceschopnosti plevelů. Podle ní se řadí k nejpoužívanějším herbicidům, hned po zasetí, Gardoprim Plus Gold a Lumax, které nabízejí kompletní řešení kontroly plevelného spektra, včetně problematických plevelů. Ve svých pokusech ve variantách s herbicidem Lumaxem a Gardoprimem Plus goldem bylo dosaženo nejvyšší účinnosti na regulaci plevelů. V případě Lumaxu dokonce 100 % účinnost v obou letech. Ve variantě s Gardoprimem Plus Goldem bylo dosaženo v prvním roce účinnosti 99,6 % a v druhém roce 100 %, což jednoznačně souhlasí s tvrzením Doubkové.

Úspěšným řešením pro regulaci plevelů v kukuřici se ukázala samostatná preemergentní aplikace herbicidu Trophy s reziduální účinností proti širokému spektru širokolistých a trávovitých plevelů, která spolehlivě hubí laskavce, merlíky, heřmánky atd. Z jednoletých trav má výborné účinky na ježatku kuří nohu. Vedle aplikace samotného Trophy v plné dávce prokazovala výborné výsledky kombinace Trophy s přípravkem Callisto 480 SC. Tato kombinace dobře řešila běžný výskyt jednoletých dvouděložných a trávovitých plevelů (JŮZA, 2005), což potvrzují jelikož ve variantě s herbicidem Trophy byla potvrzena vysoká účinnost, na širokolisté a trávovité plevely, nad 99 % v obou letech. Ve variantě Trophy s Callistem byla dokonce účinnost v druhém roce 100 %. Další

úspěšnou variantou, kterou jsem použila ve svém pokuse byla kombinace herbicidů Trophy a Click, která dosáhla účinnosti nad 99 %.

Pokud při ochraně nebyl použit preemergentní přípravek, je možné vyhubit dvouděložné plevely postemergentně širokospektrálním herbicidem Mustang za velmi výhodnou cenu. Hubí laskavce, merlíky, lebedy, rdesna, heřmánky, kokošku, pcháč, pohanku svlačcovitou a další (JŮZA, 2005). Jednoznačně souhlasím s Jůzou, ve svých pokusech ve variantách s herbicidem Mustangem byla 100 % účinnost na všechny dvouděložné plevely. Problém byl pouze s ježatkou kuří nohou, která na pozemku zůstala. V případě nižšího výskytu ježatky kuří nohy na pozemku by byla varianta s herbicidem Mustang a neúčinnější nejlevnější variantou.

Ke klasické postemergentní aplikaci se používají především sulfonamidy (Milagro, Titus, MaisTer), které mají vysokou účinnost na jednoděložné trávy (ježatku kuří nohu, pýru) i na dvouděložné plevely. Při absenci preemergentního ošetření však nemusí tyto přípravky pokrýt celé plevelné spektrum (JURSÍK, SOUKUP, 2006), s čímž souhlasím, jelikož ve svých pokusech ve všech variantách s těmito herbicidy byla účinnost velmi vysoká nad 90 %. Pouze ve variantě Titus + Grid byla v druhém roce nízká účinnost na violku rolní. Nevýhodou těchto variant je jejich vysoká cena a dále možné zpoždění vývoje kukuřice po použití těchto přípravků, což se projevilo ve druhém roce po použití přípravku Titus i na snížení výnosu. Podle Prokopa (2006) je postemergentní ochrana cílená, likviduje vzešlé plevely a je šetrnější k životnímu prostředí, ale je obecně dražší a pro kukuřici působí více toxicky.

Jako levnější a účinnější variantou likvidace plevelů, zejména pýru, se projevily varianty s použitím přípravku Roundupu, ať již před setím nebo po zasetí před vzejitím což potvrzuje i Jursík a Soukup (2006), kde navíc vyzdvihují použití přípravku Roundup v meziorostním období.

7. ZÁVĚR

Předpokladem úspěšné regulace plevelů v kukuřici je znalost jejich biologie. Je důležité vytvořit takové podmínky, které nevyhovují plevelným rostlinám a naopak vyhovují plodině. Vzhledem k pomalému počátečnímu růstu kukuřice je důležitou součástí regulace plevelů použití herbicidních přípravků, jelikož mechanická likvidace plevelů v kukuřici, zejména vytrvalých, je méně účinná. Proto jsem se zaměřila ve své práci na samotnou chemickou regulaci.

Všechny v pokusu použité varianty vykazovaly velmi vysoký účinek na vybrané plevele. Varianty se více lišily co se týče ekonomického zhodnocení.

Podle výsledků práce je nejúčinnější variantou herbicidů k regulaci plevelů v porostech kukuřice, varianta s přípravky Lumax a Roundup Rapid, kde byla nejvyšší účinnost i výnos při použití této varianty v obou letech. Tato varianta ovšem patří mezi cenově nejdražší, ale z hlediska dlouhodobého účinku Roundupu na pýr, lze varianty Roundup a následný preemergentní přípravek jen doporučit. Nejlevnější a zároveň vysoce účinnou variantou byla varianta s kombinací přípravků Titus, Grid.

V pokusu použité varianty nejsou jedinými variantami ošetřování kukuřice proti plevelům. Použití herbicidních přípravků v kukuřici je velmi dobře zdokumentováno a záleží pouze na pěstiteli, pro kterou variantu se rozhodne, a která varianta vyhovuje jeho pěstitelským podmínkám.

. 8. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- ANONYM 1 , 2007:** Kukuřice v praxi, Sborník ze semináře s mezinárodní účastí, Brno, s.5.
- ANONYM 2, 2005:** Kukuřice, KWS OSIVA s.r.o, s.23.
- ANONYM 3, 2007:** Kukuřice, slunečnice, řepka, KWS OSIVA s.r.o, 167s.
- DOSTÁL J.,1989:** Nová květena ČSSR (1. a 2.díl), Academia, Praha, 1518 s.
- DOUBKOVÁ J., 2010:** Vhodné herbicidní ošetření kukuřice pro čistý porost a vysoký výnos, Syninfo č.1, Syngenta, s.14.
- DOUBKOVÁ J., 2010:** Vhodná volba herbicidního ošetření kukuřice, Úroda č.3, Profi Press s.r.o, s.14 – 15.
- DVOŘÁK J., SMUTNÝ V., 2003:** Herbolgie – integrovaná ochrana proti polním plevelům, Mendlova zemědělské a lesnická univerzita, Brno, 186s.
- FÁBRY A. a KOL., 1984:** Rostlinná výroba II., VŠZ Praha, 269s.
- HRON F.,1972:** Problematika hubení plevelů – součást základní agrotechniky, AF VŠZ, Praha, s.129 – 151.
- HRON F., KOHOUT V.,1986:** Polní plevele – část obecná ,VŠZ Praha, 168s
- HRON F., KOHOUT V., 1988:** Plevelé polí a zahrad, Ministerstvo zemědělství a výživy ČSR, 343 s.
- HRON F., KOHOUT V., 1988:** Polní plevele – část speciální, VŠZ Praha, 146s
- HRON F., VODÁK A., 1959:** Polní plevele a boj proti nim, státní zemědělské nakladatelství, Praha, 379.s.
- JURSÍK J., SOUKUP J., 2006:**Regulace plevelů v kukuřici, Agromanuál č.4, Kurent s.r.o, s.4-5.
- JŮZA L., 2005:** Jak dál v kukuřici bez atrazinu, Agro č.2, Orin, spol. s.r.o, s.28 – 29.
- KOHOUT V., 1993:** Regulace zaplevelení polí, Agrodát, Praha, 38s.
- KOHOUT V.,1997:** Plevelé polí a zahrad, Agrospoj, Praha, 235s.
- KOHOUT V. a KOL., 1996:** Herbolgie - Plevelé a jejich regulace, ČZU v Praze, 116s.
- KŮST F.,2007:** Kukuřice je stará plodina, Úroda č.8, Profi Press s.r.o , s.23.
- LEŠTINA J., 1982:** Vliv kejdy skotu a prasat na zaplevelení polí, ČSVTS, Brno, s.83 – 92.

- Mc LENAGHEN a KOL.,1996:** Nitrate leaching from plowed pasture and the effectiveness of winter catch crops in reducing leaching losses, New Zealand Journal of Agricultural Research č.39, s.413 – 420.
- Mc. PLEASANT J. a KOL.,1994:** Incidence of weed seed in cow manure and its importance as a weed source for cropland, Weed technology č.8, s.646 – 648.
- MIKULKA J.,1995:** Pýr plazivý biologie a hubení, VŠZ Praha, 19s.
- MIKULKA J.,2007:** Problematika hubení vytrvalých plevelů v obilninách a kukuřici, DAS Praha, s.13 – 16.
- MIKULKA J., CHODOVÁ D., 2000:** Změny druhového spektra plevelů v České republice, Sborník referátů z XV.české a slovenské konference o ochraně rostlin, Brno, s. 287 – 288.
- MIKULKA J., CHODOVÁ D. a KOL.,1993:** Hubení pýru plazivého a pcháče osetu na orné půdě, Agrodát, Praha ,34s
- MIKULKA J., KNEIFELOVÁ M.,2006:**Pýr plazivý, Úroda č.2, Profi Press s.r.o, s.62 – 63.
- MIKULKA J., KNEIFELOVÁ M. a KOL, 2005:** Plevelné rostliny, Profi Press s.r.o, Praha, 148s.
- MIKULKA J. a KOL., 1999:** Plevelné rostliny polí luk a zahrad, Farmář – Zemědělské listy, Praha, 160s.
- MOUDRÝ J., JŮZA J., 1998:** Pěstování obilnin, JU ZF Č.Budějovice, 90s.
- PETR J., HŮSKA J. a KOL., 1997:**Speciální produkce rostlinná – I., ČZU v Praze, 197s.
- PROCHÁZKA P., 2006:** Možnosti regulace plevelů v kukuřici, Agromanuál č.4, Kurent s.r.o, s.7.
- PROKOP M., 2006:** Obecné zásady herbicidní ochrany v kukuřici, Agrotip č.4, BASF, Praha, s.13.
- SOMMER P., 2006:** Ošetření kukuřice proti plevelům, Agromanuál č.4, Kurent s.r.o, s.10.
- STACH J., 1995:** Herbologie – Klíční rostliny polních plevelů, JU ZF Č.Budějovice, 86 s.
- SOMMER P., 2006:** Ošetření kukuřice proti plevelům, Agromanuál č.4, Kurent s.r.o, s.10.
- STACH J., 1995:** Základní agrotechnika (osevní postupy), JU ZF Č.Budějovice, 99s.

ŠLLOREL J. a KOL., 1997: Speciální fyto technika , EKOPRESS, s.r.o, Praha, 205 s.

ŠPALDON a KOL., 1982: Rostlinná výroba, Státní zemědělské nakladatelství, Praha, 715s.

VANĚK V. a KOL.,2007: Výživa polních a zahradních plodin, Profi Press s.r.o, Praha, 167s.

9.INTERNETOVÉ ODKAZY (ke dni 15.12. 2009)

<http://www.agromanual.cz/cz/pripravky/herbicity/herbicid/callisto-480-sc.html>

<http://www.agromanual.cz/cz/pripravky/herbicity/herbicid/click-500-sc.html>

<http://www.agromanual.cz/cz/pripravky/herbicity/herbicid/gardoprim-plus-gold-500-sc.html>

<http://www.agromanual.cz/cz/pripravky/herbicity/herbicid/guardian-safe-max.html>

<http://www.agromanual.cz/cz/pripravky/herbicity/herbicid/epilog-75-wg.html>

<http://www.agromanual.cz/cz/pripravky/herbicity/herbicid/grid.html>

<http://www.agromanual.cz/cz/pripravky/herbicity/herbicid/trophy.html>

<http://www.agromanual.cz/cz/pripravky/herbicity/herbicid/titus-25-wg.html>

<http://www.agromanual.cz/cz/pripravky/herbicity/herbicid/guardian-safe-max.html>

<http://www.agromanual.cz/cz/pripravky/herbicity/herbicid/roundup-rapid.html>

<http://www.agromanual.cz/cz/pripravky/herbicity/herbicid/roundup-klasik.html>

<http://www.agromanual.cz/cz/pripravky/herbicity/herbicid/mustang.html>

<http://www.agromanual.cz/cz/pripravky/herbicity/herbicid/milagro.html>

<http://www.agromanual.cz/cz/pripravky/herbicity/herbicid/maister.html>

<http://www.agromanual.cz/cz/pripravky/herbicity/herbicid/lumax.html>