

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích
Zemědělská fakulta
Katedra rostlinné výroby a agroekologie

Diplomová práce

Regulace plevelů u pěstovaných hybridů kukuřice seté

Studijní program: N4101 Zemědělské inženýrství
Studijní obor: Agroekologie
Forma studia: Prezenční
Vedoucí katedry Prof. Ing. Jan Moudrý, CSc.

Vedoucí práce diplomové práce: **Ing. Jiří Peterka Ph.D.**

Konzultant diplomové práce: **Ing. Viktor Mačura, MBA**

Vypracoval: **Bc. Antonín Nahodil**

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE
(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Antonín NAHODIL**
Osobní číslo: **Z11637**
Studijní program: **N4101 Zemědělské inženýrství**
Studijní obor: **Agroekologie**
Název tématu: **Regulace plevelů u pěstovaných hybridů kukuřice seté (*Zea mays* L.)**
Zadávací katedra: **Katedra aplikovaných rostlinných biotechnologií**

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

Kukuřice setá (*Zea mays* L.) je rostlinou, která má spolu s obilninami nezastupitelné místo ve struktuře pěstovaných plodin. V posledních letech se stala dominantní plodinou a v některých zemědělských podnicích se stala téměř nenahraditelnou z hlediska širokého spektra možného využití. Kukuřici zařazujeme mezi teplomilné širokořádkové plodiny s pomalým vývojem zejména v počátečních fázích růstu. Od zasetí do zapojení porostu je velmi citlivá na zaplevelení, které může výrazně zhoršit kvalitu sklizené produkce, snížit výnos zrna a silážní hmoty až o 30 - 50 %. V současné době je na trhu široká nabídka herbicidních přípravků, které lze uplatnit pro široké spektrum vyskytujících se plevelů v pěstované kukuřici, včetně různé volby termínu aplikací.

Cílem diplomové práce je rozšířit poznatky z hlediska regulace plevelů u pěstovaných hybridů kukuřice seté a navrhnout možné způsoby jejich regulace. Založte pokus s pěstovanými hybridy kukuřice a ověřte možnosti účinku vybraných herbicidních přípravků z hlediska jejich účinku v porostu pěstované kukuřice.

Provedte vyhodnocení četnosti výskytu plevelů na zvolených pokusných parcelkách a na základě zjištěných výsledků z pokusu doporučte další možnosti řešení z hlediska regulace zaplevelení na orné půdě.


Ke zpracování diplomové práce využijte skriptu *Technika zpracování bakalářských a diplomových prací* (Kareš J., Vaněček D., Burešová M., 2007) a *Práce s VTI* (Milota J., Nýdl V., 1996).

Rozsah grafických prací: **dle potřeby**
Rozsah pracovní zprávy: **40-60 stran**
Forma zpracování diplomové práce: **tištěná/elektronická**
Seznam odborné literatury:

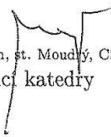
Freitag J., Klaaben H.: Dvouděložné plevele a plevelné trávy. Monster-Hiltrup, BASF AG Limburgerhof, 2004.
Hron F., Kohout V.: Polní plevele: Část obecná. VŠZ Praha, 1986.
Hron F., Kohout V.: Polní plevele. Metody plevelářského výzkumu a praxe. SPN Praha, 1997.
Häkanson S.: Weeds and Weed Management on Arable Land CABI Publishing, 2003.
Jursík M. a kol.: Plevelle. Biologie a regulace. Kurent s.r.o. ČZU Praha, 2011.
Mikulka J.: Metody regulace pýru plazivého na zemědělské půdě. VÚRV Praha, 2009.
Mikulka J., Kneifelová M. a kol.: Plevelné rostliny. Profi Press, s.r.o. Praha, 2005.
Mikulka J., Štrobach J.: Metody regulace vytrvalých plevelů na zemědělské půdě šetrné k životnímu prostředí. VÚRV Praha - Ruzyně, 2008.
Stach J.: Základní agrotechnika. Osevní postupy. ZF JU České Budějovice, 1995.
Píkula J., Obdržálková D., Zapletal M.: Atlas vybraných druhů plevelů ČR. ÚZPI Praha, 1997.
Odborné časopisy: Úroda, Agro, Zemědělec aj.
www.vurv.cz., www.af.czu.cz/herba
www stránky firem: BASF, Dow Agro Science, BAYER, SYNGENTA aj.

Vedoucí diplomové práce: **Ing. Jiří Peterka, Ph.D.**
Katedra aplikovaných rostlinných biotechnologií
Konzultant diplomové práce: **Ing. Viktor Mačura, MBA**
Saaten-Union CZ s.r.o., Brno

Datum zadání diplomové práce: **12. února 2013**
Termín odevzdání diplomové práce: **30. dubna 2014**


prof. Ing. Miloslav Šoch, CSc.
děkan

JIHOČESKÁ UNIVERZITA
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA
studijní oddělení
Studentská 13
370 05 České Budějovice
L.S.


prof. Ing. Jan, st. Moudrý, CSc.
vedoucí katedry

V Českých Budějovicích dne 11. března 2013

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem Diplomovou prací na téma „Regulace plevelů u pěstovaných hybridů kukuřice seté“ zpracoval samostatně na základě vlastních zjištění a materiálů uvedených v seznamu použité literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své diplomové práce, a to v nezkrácené podobě (v úpravě vzniklé vypuštěním částí archivovaných Zemědělskou fakultou JU) elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejich internetových stránkách.

V Českých Budějovicích 16. dubna 2015

.....

Antonín Nahodil

Poděkování

Touto cestou bych rád chtěl poděkovat zejména Ing. PhD. Jiřímu Peterkovi za cenné rady a odborné vedení diplomové práce. Dále konzultantům Ing. Viktoru Mačurovi MBA, Ing. Janu Moudrému PhD a Ing. Martině Korandové za cenné rady a připomínky a odborné vedení diplomové práce.

Abstrakt

Nahodil, A. *Regulace plevelů u pěstovaných hybridů kukuřice seté*. České Budějovice 2014. Diplomová práce Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích. Zemědělská fakulta. Katedra agroekosystémů.

Vedoucí práce: Ing. Jiří Peterka PH.D

Klíčová slova: plevel, regulace plevelů herbicid, kukuřice, ekonomické zhodnocení

V diplomové práci je popsána biologie a morfologie plevelných rostlin, které patří k nejrozšířenějším v porostu kukuřice, způsoby jejich šíření a možná regulace. Na základě těchto poznatků jsou popsány metody chemické a mechanické regulace. Pokus probíhal na školním statku zemědělské školy v Táboře, kde byl založen i maloparcelový pokus. Vyhodnocení četnosti výskytu plevelných druhů na zvolených maloparcelách probíhalo u hybridů kukuřice seté. Diplomová práce obsahuje výsledky, kde je zjištěno zaplevelení jednotlivých maloparcel, na kterých byly jednotlivé hybridy kukuřice mezi sebou porovnány. Zahrnuje také ekonomické zhodnocení a navržení případného opatření proti plevelům.

Summary

A. Nahodil. *Regulation of Weeds in Grown Hybrids of Maize (Zea mays)*. České Budějovice 2014. Degree work, University of South Bohemia in České Budějovice, Agricultural College, Department of Agroecosystems.

Head of degree work: Ing. Jiří Peterka, Ph.D.

Key words: weeds, regulation of weeds, herbicide, maize and economic evaluation

The degree work describes the biology and morphology of the weed plants, which are found in maize vegetation most frequently, as well as their spreading and possible regulation. Based on the findings acquired, the methods of chemical and mechanical regulation are described. The degree work describes briefly both the plant of maize itself and the process of its growing. The attempt took place on the school farm of the Agricultural School in Tábor; a small plot attempt was carried out at the same place. The frequency of the occurrence of weed species on the selected small plots was evaluated in the hybrids of maize (*Zea mays*). The degree work contains data on the extent of the occurrence of weeds on individual plots, on which the individual hybrids of maize were compared with one another. It also includes an economic evaluation and possible measures to eliminate the spreading of weeds.

Obsah

1. Úvod.....	11
2. Literární rešerše.....	13
2.1 Kukuřice.....	13
2.1.1 Historie.....	13
2.1.2 Hospodářský význam.....	13
2.1.3 Botanická charakteristika.....	13
2.1.4 Růst a vývoj.....	14
2.1.5 Nároky na prostředí.....	15
2.1.5.1 Biologické a pěstitelské požadavky.....	15
2.1.5.2 Nároky na půdu a vodu.....	15
2.1.5.3 Výživa a hnojení.....	15
2.1.6 Agrotechnika.....	16
2.1.6.1 Zařazení v osevním postupu.....	16
2.1.6.2 Příprava půdy a setí.....	16
2.1.6.3 Ošetření během vegetace.....	17
2.1.6.4 Sklizeň.....	17
2.2 Klasifikace nejvýznamnějších plevelů v kukuřici.....	18
2.2.1 Plevelé jednoleté.....	19
2.2.1.1 Plevelé efemérní.....	19
2.2.1.2 Plevelé časně jarní.....	19
2.2.1.3 Plevelé pozdně jarní.....	20
2.2.1.4 Plevelé ozimé.....	20
2.2.2 Plevelé dvouleté až vytrvalé.....	20
2.2.3 Plevelé vytrvalé.....	21
2.2.3.1 Plevelé vytrvalé mělčeji kořenící.....	21
2.2.3.2 Plevelé vytrvalé, výběžkaté, hlouběji kořenící.....	21
2.2.4 Plevelé poloparazitické a parazitické.....	21
2.2.4.1 Plevelé poloparazitické.....	21
2.2.4.2 Plevelé parazitické.....	22
2.3 Biologie, práh škodlivosti a rozšíření nejvýznamnějších plevelů v kukuřici.....	22
2.3.1 Pýr plazivý.....	22
2.3.1.1 Biologická charakteristika.....	22
2.3.1.2 Škodlivost.....	23
2.3.1.3 Regulace.....	24

2.3.2 Laskavec ohnutý.....	24
2.3.2.1 Biologická charakteristika.....	24
2.3.2.2 Škodlivost.....	25
2.3.2.3 Regulace.....	25
2.3.3 Merlík bílý.....	25
2.3.3.1 Botanická charakteristika.....	25
2.3.3.2 Škodlivost.....	26
2.3.3.3 Regulace.....	27
2.3.4. Ježatka kuří noha.....	27
2.3.4.1 Biologická charakteristika.....	27
2.3.4.2 Škodlivost.....	28
2.3.4.3 Regulace.....	28
2.3.5 Pcháč rolní.....	28
2.3.5.1 Biologická charakteristika.....	29
2.3.5.2 Škodlivost.....	29
2.3.5.3 Regulace.....	30
2.3.6 Heřmánkovec nevonný.....	30
2.3.6.1 Biologická charakteristika.....	30
2.3.6.2 Škodlivost.....	31
2.3.6.3 Regulace.....	31
2.3.7 Rdesno blešník.....	31
2.3.7.1 Biologická charakteristika.....	32
2.3.7.2 Škodlivost.....	32
2.3.7.3 Regulace.....	32
2.4 Regulace polních plevelů.....	33
2.4.1 Diagnostika zaplevelení.....	33
2.4.2 Nepřímé metody regulace zaplevelení.....	34
2.4.2.1 Střídání plodin.....	34
2.4.2.2 Zpracování půdy.....	34
2.4.2.2.1 Podmítka.....	35
2.4.2.2.2 Orba.....	35
2.4.2.2.3 Předseťová příprava.....	35
2.4.3 Přímá ochrana.....	36
2.4.3.1 Mechanické metody.....	37
2.4.3.2 Termické metody.....	37

2.4.3.3 Biologické metody	38
2.4.3.4 Chemické metody	38
2.4.3.4.1 Herbicidy a jejich využití	38
2.4.3.4.2 Selektivní herbicidy	38
2.4.3.4.2 Neselektivní herbicidy	38
2.4.3.4.3 Termín aplikace.....	39
2.4.3.4.4 Způsoby aplikace	39
3. Cíl práce	41
4. Materiál a metody	42
4.1 Charakteristika pokusného stanoviště	42
4.1.1 Klimatická charakteristika	43
4.1.2 Půdní podmínky	44
4.2 Založení pokusu	45
4.3 Použité herbicidní přípravky	46
4.3.1 MaisTer	46
4.3.2 Hector 53,6 WG	47
4.4 Použité hybridy kukuřice	47
4.4.1 Susann	47
4.4.2 Subito	48
4.4.3 Sumaris.....	48
4.4.4 Sudor	48
5. Výsledky	49
5.1 Výsledky měření	50
5.5 Celkové zastoupení plevelných druhů v odrůdách hybridů kukuřice	58
5.6 Účinnost herbicidů	59
5.7 Ekonomické ukazatele	60
5.8 Navrhovaná opatření	62
6. Diskuze.....	64
7. Závěr	67
8. Seznam použité literatury a zdrojů.....	69
9. Internetové zdroje.....	72
10. Obrázky	74

1. Úvod

Kukuřice je naší nejvýznamnější 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).

Kukuřice je zařazena mezi obilniny II. skupiny, ačkoliv se agrotechnickými operacemi podobá zpracováním okopaninám. Patří k pěti nejpěstovanějším kulturním rostlinám a její využití je mnohostranné jako potravina, krmivo, průmyslová surovina, zelenina a jiné (HOUBA, 2001).

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 se vlastně ochrana proti nežádoucím plevelným druhům stala již od pradávna jedním ze základních pěstitelských opatření v rozvíjející se rostlinné výrobě (KOHOUT a KOL, 1996).

Škodlivost plevelných rostlin je od ostatních škodlivých organismů 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, eventuelně ovlivněním půdního prostředí produkty metabolismu. Z těchto důvodů plevele velmi reagují na agrotechniku a způsoby pěstování plodin. Plevel patří mezi nejvýznamnější škodlivé činitele v České republice. Celkem je na regulaci plevelů vynakládáno více než 72 % všech nákladů v ochraně rostlin. (MIKULKA, CHODOVÁ, 2000).

Slabá konkurenceschopnost proti plevelům je dána habitem rostlin a pěstováním v širších sponech. Těžiště regulací v dřívější době bylo, jako u všech okopanin, v kultivaci během vegetace tj. vláčením a opakovaným plečkováním. Až při zavedení herbicidů ztratila kukuřice charakter okopaniny. Ani zpracování půdy ke kukuřici velké množství regulace nepřináší a neboť pro rovnoměrné vzcházení je potřeba mělčí a včasější setí. Hlavní regulace plevelů se tudíž přenáší do vegetační doby kukuřice, ta je obecně velmi tolerantní k používání herbicidů a ty se hojně využívají. (DVOŘÁK, SMUTNÝ, 2003).

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 kulturních rostlin. Proto důkladná znalost důležitých biologických vlastností, zvláště nebezpečných plevelů, je nezbytnou podmínkou účinné ochrany kulturních rostlin proti určitým plevelům a stanovištím. Z toho aspektu je nutné znát u důležitých nebezpečných plevelů alespoň jejich způsob rozmnožování, rozšiřování, klíčení 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).

Minimalizace zpracování půdy má spousty pozitivních efektů v souvislosti s ochranou půdy a půdní úrodností. Jestliže se nedodrží základní požadavky při minimalizaci, může se projevit například větší výskyt plevelů (STACH. 2001).

O plevelných rostlinách je známo, že každoročně způsobují více než 10 % ztráty na rostlinné produkci a odplevelení porostů vyžaduje zvýšené náklady. Náklady na herbicidy představují celosvětově více než 60 % celkových nákladů na pesticidy. (KOHOUT, 1993).

Trendu snižování výskyt plevelů, lze dosáhnout pouze při dodržování všech prvků systémů regulace plevelů. Nejdůležitější je dodržovat zásady správného střídání plodin, kvalitu agrotechniky a zpracování půdy, kvalitu přípravy půdy a setí, správné hnojení i ochranu proti chorobám a škůdcům. Je nutné střídat herbicidy s různými účinnými látkami, aby se zabránilo selekci plevelných druhů. při aplikaci herbicidů je nutné minimalizovat riziko jejich neúspěšného použití (MIKULKA. 2000).

Pro zpracování diplomové práce jsem si vybral školní statek, který se nachází v části města Tábor-Měšice. Zabývá se, jak živočišnou, tak i rostlinnou výrobou, která je zaměřena na produkci objemových krmiv a obilovin, které pokrývají vlastní spotřebu pro skot a prasata.

2. Literární rešerše

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 střední a jižní Mexiko a Chile. Kukuřice patří k plodinám, jejichž planou formu neznáme a pravděpodobně ji už ani nenajdeme. Kukuřice v dnešní době, stejně jako v době objevení Ameriky ba dávno předtím, neexistovala sama ve volné přírodě, neboť se vzhledem k pevnému osazení zrn na větenu a jejich krytí obalovanými listeny nemůže sama volně rozmnožovat. (ŠPALDON a KOL. 1982).

2.1.2 Hospodářský význam

Kukuřice je původně z tropických oblastí, ale nyní se pěstuje v rozmanitých klimatických podmínkách. Tato skutečnost byla umožněna rozvojem šlechtění, jehož výsledkem je fakt, že se dnes používá výhradně hybridní osivo.

Na území České republiky se kukuřice pěstuje od počátku minulého století. Kukuřičné zrnو hraje důležitou úlohu při výkrmu prasat a drůbeže. Rovněž je důležitým komponentem pro krmné směsi. V posledních letech vzrostl význam kukuřice i u nás pro přímou lidskou výživu. Rozšiřuje se použití pukancové kukuřice. Ve světě jsou běžné kukuřičné lupínky, kukuřičná krupice se vyznačuje vysokým obsahem vlákniny. Z kukuřice se vyrábí biologicky rozložitelné plasty. Dále je kukuřice důležitou surovinou pro škrobárenský a kvasný průmysl a význam má i v oblasti léčiv. Silážní kukuřice hraje důležitou roli při výrobě objemových krmiv (siláže) a řadí se mezi rozhodující krmné plodiny. (ŠROLLER a KOL. 1997).

2.1.3 Botanická charakteristika

Kukuřice patří do čeledi lunicovitých a skupiny kukuřicovitých. Do této skupiny patří ještě dva druhy amerického původu a pět 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 podruhy: Kukuřice pukancová, Kukuřice plevnatá, Kukuřice cukrová, Kukuřice škrobová,

Kukuřice obecná, Kukuřice koňský zub, 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 vřetenem, 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. (MOUDRÝ, JÚZA. 1988).

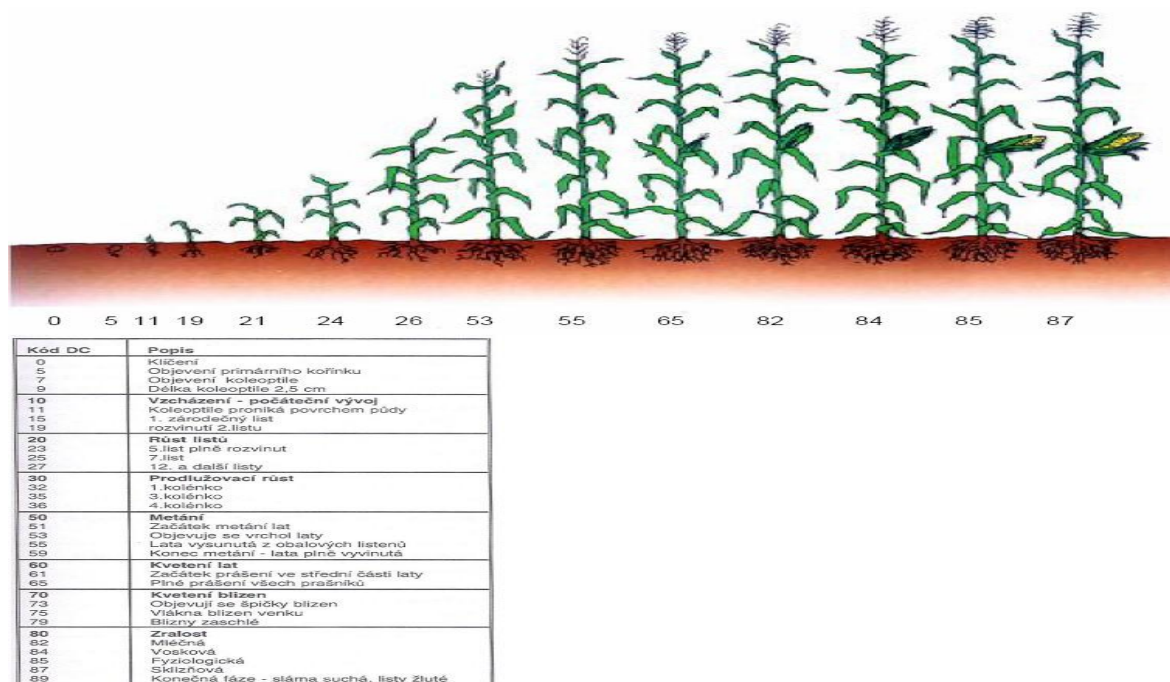
2.1.4 Růst a vývoj

Ontogenezi kukuřice rozdělujeme (dle 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, prodlužovací 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. (MOUDRÝ, JÚZA. 1998).

Obrázek č. 1: Růst a vývoj kukuřice



2.1.5 Nároky na prostředí

2.1.5.1 Biologické a pěstitelské požadavky

Kukuřice je teplomilná rostlina. Vyšlechtěné hybridy začínají klíčit, když teplota půdy obsahuje 7-8 °C. Optimální teplota pro klíčení je 25-28 °C a pro kvetení 28-30 °C. Teplotní optimum pro tvorbu vegetativních orgánů je okolo 20 °C. Pro nasazení dostatečného počtu palic a jejich vývoj jsou důležité teploty v srpnu a počátkem září. K vysoké produkci zrna potřebuje kukuřice dostatek vody zejména v období mezi metáním a mléčnou zralostí, to je v období intenzivního růstu. (ŠROLLER a KOL, 1997).

Jestliže jsou v květnu a červnu nižší srážky, pronikají kořeny hlouběji do půdy. To může být výhodou při pozdějším období sucha tím, že se rostlina dostane hlouběji k vodě. Zrna, jež ještě nevzešla, vydrží i několika denní mráz až do výše -8 °C, avšak po vzejití už pár hodin trvající mrazík poničí nadzemní část, ale pokud je vegetační vrchol ještě v půdě, rostlina zcela neodumře. (ŠPALDON a KOL, 1982).

2.1.5.2 Nároky na půdu a vodu

Nároky na půdu má mnohem menší než na teploty. Nevhodné jsou pro ni jen těžké a chladné půdy, neboť neumožňují včasné setí. Lehké půdy jsou vhodné pouze při zvýšeném hnojení a ve vlhčích oblastech. Expozici volíme jižní, nebo k ní přilehlé. Nevhodné jsou pozemky erozně ohrožené (vzhledem k dlouhému období bez zapojení porostu) a dále v mrazových kotlinách. (ŠROLLER a KOL, 1997).

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 kukuřici daří lépe na výhřevnějších, dobře provzdušněných, lehčích půdách, zejména tam, kde jsou dostatečné a rovnoměrné srážky. (LACKO – BARTOŠOVÁ a KOL, 2005).

2.1.5.3 Výživa a hnojení

Kukuřice vytváří mohutný kořenový systém a vzhledem k delšímu období příjmu živin využívá dobře živiny půdy. Náleží mezi rostliny 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. (VANĚK a KOL, 2007).

Kukuřice příznivě reaguje na tzv. starou půdní sílu, což znamená, že je vhodné hnojit intenzivněji předplodinu. Kukuřice je v následujícím roce schopná využít živiny, a to i z hlubších půdních horizontů. Naproti tomu na přímé hnojení nereaguje porost příliš výrazně. (VRZAL, NOVÁK a KOL, 1995).

Kukuřici není možné pěstovat extenzivně. Jedna koruna investovaná do hnojení této plodiny může přinést zisk i čtyři až šest korun. Ačkoliv je známo, že 10 tun zrna a příslušné množství slámy kukuřice odebere z půdy 270 kg dusíku, 52 kg fosforu a 230 kg draslíku a další prvky, což celkem činí 690 kg čistých živin, rostlinám potřebné živiny nejsou dodávány a půdní úrodnost nadále klesá. (VAŇATOVÁ, 2003).

2.1.6 Agrotechnika

2.1.6.1 Zařazení v osevním postupu

Do osevního postupu, by kukuřice vzhledem k velkým požadavkům na dusík měla být zařazována po zlepšujících plodinách, zvláště luskovinách. Také zařazení po okopaninách hnojených organickými hnojivy je vhodné. V klimaticky vhodných plochách je její pěstování výhodné po krmných plodinách zaoraných, (po 1. seči) nebo po ozimé meziplodině. (LACKO – BARTOŠOVÁ a KOL, 2005).

V oblasti s nízkou intenzitou je kukuřici vhodné zařadit po dobrých předplodinách a následně reaguje zvýšeným výnosem. Jestliže se pohybujeme v intenzivní oblasti hnojení průmyslovými hnojivy a používání herbicidů, tak i při nepříznivém zařazení v osevním postupu můžou být vysoké výnosy. (ŠPALDON a KOL, 1982).

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

2.1.6.2 Příprava půdy a setí

Náročnost na zpracování půdy je u kukuřice 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 jí 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 šetří se zimní vláha. (ŠROLLER a KOL, 1997).

Před setím se aplikují dvě třetiny dávky, anebo celá dávka dusíku. Po té je potřeba půdu zkypřit do hloubky výsevu těžkými, nebo rotačními bránami. Současná mechanizace umožňuje minimalizaci zásahů a s nimi spojených přejezdů pomocí kombinátorů. (ŠNOBL, PULKRÁBEK, a KOL, 2005).

Veškeré moderní secí stroje sejí kukuřici na vzdálenost řádků 0,7 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 rostlin před sklizní, který poskytuje obyčejně šlechtitel, anebo to vyplývá z agrotechnických pokusů. (PETR, HÚSKA, 1997).

2.1.6.3 Ošetření během vegetace

Prvním ze zásahů po zasetí bývá válení, zvláště za suchého jara. Velmi pozitivně reaguje kukuřice na plečkování půdy, protože v počátku vývoje nedokáže konkurovat rychleji rostoucím plevelům. Na slehlých půdách a po silnějších deštích má plečkování kladný účinek důsledkem zkypření a provzdušnění. Po zapojení porostu kukuřice zmizí nebezpečí konkurence plevelů (ŠNOBL, PULKRÁBEK a KOL, 2005)

Kukuřice reaguje velmi citlivě na konkurenci plevelů zvláště ve fázi mezi 2 – 10 listem. Kukuřice má být před vzejitím vláčena naslepo. V těžších půdách, kde rostliny kukuřice jsou dostatečně pevně zakořeněny, je možné vláčet i při vzcházení. Vlácení snáší porost dobře až do výšky 100 – 1500 mm, přesto by se nemělo používat příliš ostrých a intenzivně pracujících bran. Nikdy nevláčíme porost kukuřice ráno, rostliny jsou křehké. (LACKO – BARTOŠOVÁ a KOL, 2005).

Vlácením a plečkováním ničíme vzcházející plevele a tím snižujeme dávku herbicidů a účinky reziduí na životní prostředí. 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. (ŠROLLER a KOL 1997).

2.1.6.4 Sklizeň

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, nebo se suší podle potřeby. (PETR, HÚSKA, 1997).

Kukuřice na siláž se sklízí v mléčné voskové zralosti, kdy je obsah sušiny 27 %. Délka řezanky se pohybuje v rozmezí 20 – 25 mm. Sklizeň musí být ukončena před prvními mrazíky. V příznivých podmínkách se využívá dělená sklizeň technologií LKS, která zpracovává palice s listeny a kde je obsah 50 % sušiny. Jestliže je zapotřebí získat 60 % sušiny použije se metoda CCM, to je zpracování palic bez listenů. Další možností je sklizeň na zrno, která se sklízí v plné zralosti. (LACKO – BARTOŠOVÁ a KOL, 2005).

Kukuřice na zrno je fyziologicky zralá ke sklizni, když obsah sušiny v zrně dosáhne hodnoty 60 – 62 %. Zrno je tvrdé a 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 zpracovaného materiálu, seřízení a rychlost mlátičky.

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 plevely, především pýrem plazivým a pcháčem rolním, případně s druhy odolnými vůči používaným herbicidům (opletka 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).

Obecně jako plevel můžeme označit každou rostlinu, která se na daném místě vyskytuje proti vůli člověka. U polních plevelů se jedná o rostliny, které působí na porost negativně. Pro tuto negativní interakci je stěžejním typem konkurence následovaná parazitismem a dále i alelopatii. Vzniká hospodářská škoda, jež je způsobena snížením kvality nebo množství sklizeného produktu. U rostlinné produkce jsou plevele škodlivým organismem a z tohoto důvodu je většina agrotechnických opatření zaměřena a prováděna za účelem snížení negativního vlivu na plodiny. Na základě biologických vlastností můžeme ve vztahu k jejich regulaci použít následující klasifikaci plevelů. (JURSÍK a KOL, 2011)

Obrázek č. 2: Schéma klasifikace polních plevelů zdroj: autor

Schéma klasifikace polních plevelů					
ROSTLINY	I. zelené - autotrofní	rozmnožující se generativně	A. jednoleté	efeméry	
				jarní	rané
					pozdní
			ozimé		
			rozmnožující se generativně a vegetativně	A. víceleté mělčeji kořenici rozmnožující se:	a) plazivými kořenícími lodyhami
	b) pevnými tuhými výběžky				
	c) měkkými kořenovými výběžky				
	d) cibulemi, hlízkami				
	B. víceleté hlouběji kořenici	a) bylinné		aa) s oddenky	
			bb) s kořenovými výběžky		
		b) dřevinné			
II. zelené - hemiparazité					
III. nezelené - parazité		1. na nadzemních orgánech			
		2. na kořenech			

2.2.1 Plevelé 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 (plevelé efemérní a ozimé). (KOHOUT a KOL, 1996).

2.2.1.1 Plevelé efemérní

Mají velmi krátkou vegetační dobu. Jejich semena klíčí na podzim, během zimy, nebo velmi časně na jaře. Rostliny využívají intenzivně vyšší vlhkost půdy a prosvětlení porostů v počátečním období vegetace a ukončují růst a vývoj na jaře. Semena vypadávají na poli delší dobu před sklizní plodiny, takže přecházejí téměř všechna do půdní zásoby. V době sklizně plodiny jsou rostliny efemérních plevelů již zaschlé. Jako plevelé jsou tyto druhy méně nebezpečné především vzhledem k drobnějšímu vzrůstu. (HORN, VODÁK, 1959).

2.2.1.2 Plevelé časně jarní

Hromadně klíčí a vzcházejí již časně na jaře při teplotách málo na 0 °C. Vyskytují se nejhojněji v časně vysávaných jarních plodinách. Mnohé druhy mohou klíčit během celé vegetační doby a zaplevelují též i později vysávané plodiny (okopaniny, zeleniny). Rostliny vzešlé na podzim obvykle přes zimu zmrzají, pouze výjimečně za mírné zimy přezimují. Mezi klasifikované velmi nebezpečné plevelé patří: hořčice rolní, konopice polní, oves hluchý, pohanka svlačcovitá, ředkev ohnice. (KOHOUT a KOL, 1996).

2.2.1.3 Plevelé pozdně jarní

Jsou v praxi nazývány „plevelé širokořádkových plodin“. Hromadně se objevují až po zasetí jarních plodin, neboť jejich plody (semena) klíčí většinou při vyšších teplotách půdy (+ 10 °C a výše) na jaře, v létě za teplého podzimu. Proto se nebezpečně uplatňují v těch plodinách, které v době jejich hromadného klíčení a vzcházení netvoří zapojené porosty (tj. v okopaninách, zeleninách). Objevují se rovněž v prořídých porostech časných jařin ozimů i pícnin. Naopak v obilninách a dalších plodinách, jež v době jejich hromadného klíčení mají již zapojené porosty, jsou zápojem porostu plodin tlumeny v rozvoji a většinou zakrňují. Mezi velmi nebezpečné plevelé zařazujeme: durman obecný, laskavec ohnutý, lilek černý, merlík bílý, rdesno blešník a červivec atd. (KOHOUT a KOL, 1996).

2.2.1.4 Plevelé ozimé

Rostliny těchto plevelů, vzešlé v porostech ozimů koncem léta, nebo na podzim, vytvoří do příchodu zimy obvykle listové růžice. V tomto stavu přezimují a časně na jaře pokračují spolu s plodinou v růstu a vývoji. Jejich semena dozrávají před sklizní, nebo v době sklizně plodiny. Druhy této skupiny jsou souborně označovány „plevelé ozimých plodin“. Pokud jejich semena vyklíčí na jaře, mohou být vzešlé rostliny spolu s jarními druhy nebezpečnými plevely jařin. U některých z těchto druhů se občas setkáváme i s dvouletými jedinci. Jako velmi nebezpečné plevelé považujeme: blín černý, heřmánkovec přímořský, chundelka metlice, mák vlčí, psárka polní, svízel přítula, turan kanadský. (HRON, VODÁK, 1959).

2.2.2 Plevelé dvouleté až vytrvalé

V této skupině jsou zařazeny plevelé tvořící přechodnou skupinu mezi plevely jednoletými, rozmnožujícími se pouze generativně a plevely vytrvalými, rozmnožujícími se generativně i intenzivně vegetativně, částmi svých jednoduchých kořenů (šťovíky pampeliška lékařská, kostival lékařský atd.). V roce vyklíčení plodů (semen) vytvářejí přízemní listovou růžici a teprve po přezimování v půdě ve druhém roce a v dalších letech kvetou a tvoří plody. Některé druhy po vytvoření prvních plodů často zanikají, avšak většina plodí ještě v několika příštích letech. Tyto plevelé se vyskytují převážně na orné půdě ve víceletých pícninách i na neobdělávané půdě a ve vytrvalých kulturách. (KOHOUT a KOL, 1996).

2.2.3 Plevelé vytrvalé

Sem náleží vytrvalé plevelné druhy rozmnožující se nejen generativně (plody, semeny), nýbrž také intenzivně 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 ulehkých stanovištích, kde je omezen rozvoj podzemních vegetativních orgánů. (KOHOUT 1997).

2.2.3.1 Plevelé vytrvalé mělčeji kořenící

Jejich orgány vegetativního rozmnožování jsou uloženy zpravidla v ornici a mohou být proto zasahovány četnými zákroky při obdělávání půdy. Podle utváření a možnosti odstraňování těchto orgánů z půdy je zařazujeme do těchto skupin

- Druhy s plazivými kořenicemi lodyhami
- Druhy s tuhými pevnými výběžky
- Druhy s měkkými křehkými výběžky
- Druhy vytvářející cibule nebo hlízky

Do nebezpečných druhů podle prahu škodlivosti zařazujeme: pýr plazivý, medyněk měkký, troskut prstnatý. (HRON, VODÁK, 1959).

2.2.3.2 Plevelé vytrvalé, 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 propustné spodině i hlouběji, často patrovitě nad sebou. Každoročně se prodlužují a radikálně rozrůstají z ohnisek zaplevelení, jež se tak stále zvětšují po obvodu. Svislé výběžky zasahují obvykle hluboko do podorničních vrstev (až několik metrů). (KOHOUT a KOL, 1996).

2.2.4 Plevelé poloparazitické a parazitické

2.2.4.1 Plevelé poloparazitické

Zařazené poloparazitické druhy jsou, jednoleté dvouděložné druhy. Ochrana proti nim je obdobná jako proti obdobným širokolistým plevelům jednoletým jarním či ozimým.

Dnes je tato skupin plevelů na našich polích vzácná. Je zařazena mezi ohrožené rostlinné druhy a je třeba je chránit. (KOHOUT, 1997).

2.2.4.2 Plevelé parazitické

Jsou nezelené a téměř neobsahují chlorofyl a nemají vlastní kořenový systém. Vyživují se heterotrofně tzn. jsou odkázány výhradně na zelené hostitelské rostliny, do jejichž lodyžních pletiv vysílají přísavky (haustoria), jimž odčerpávají vodu a živiny.

Podle způsobu napadání hostitelských rostlin je lze rozlišit.

- Druhy napadající nadzemní orgány – kokotice evropská, kokotice jetelová, kokotice ladní.
- Druhy napadající kořeny – záraza kumánská, záraza menší, záraza žlutá. (HRON, VODÁK, 1959).

Tyto plevelé (záraza a kokotice) jsou dosud u nás zařazeny mezi tzv. plevelé „karanténní“ plevelé vážně ohrožující plodiny a podle zákona je nutno všechny druhy účinně hubit. (KOHOUT, 1997).

2.3 Biologie, práh škodlivosti a rozšíření nejvýznamnějších plevelů v kukuřici

Mezi hlavní a nejškodlivější plevelé kukuřice řadíme vzrůstné a vysoce konkurenceschopné jednoleté přezimující druhy, které jsou všeobecně rozšířené v celé České republice. Mezi tyto plevelé patří: Pýr plazivý, pcháč rolní, laskavec ohnutý a mnohé další. (KOHOUT 1996).

2.3.1 Pýr plazivý

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

2.3.1.1 Biologická charakteristika

Na orné půdě se rozmnožuje především vegetativně prostřednictvím oddenků. Ovšem i jeho generativní rozmnožování nelze podceňovat. Semenačky jsou snadno



Obrázek č. 3: Pýr plazivý

přehlednutelné, 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 podstatně složitější. Nejvýznamnější je ovšem šíření pýru plazivého kořenovými výběžky. Ve vhodných podmínkách pýr vytváří hustou spleť kořenových výběžků o značné délce. Na ulehých půdách jsou rozloženy v půdním profilu hlouběji než na těžkých utužených půdách. Jejich životnost je značná jsou poměrně odolné proti vysušení a vymrznutí. V příznivých podmínkách velmi rychle regenerují.

Reaguje citlivě na přihnojení a použití regulátoru růstu. Z pohledu rozmnožování pýru 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).

2.3.1.2 Škodlivost

Rostliny pýru plazivého při slabším výskytu nepotlačují příliš kulturní rostliny, jeho škodlivost se projevuje až při silnějším rozšíření, kdy odebírají poměrně značné množství živin a vláhy. Silné zaplevelení ztěžuje kultivační práce a komplikuje sklizeň kulturních rostlin, zejména některých okopanin, jako jsou brambory, cukrovka apod. Do půdy vylučuje alelopatické látky, které působí toxicky na kulturní rostliny, zvláště citlivé jsou cukrovka, ozimá řepka, obiloviny, kukuřice apod.

Zhodnocení přímé škodlivosti pýru na výnos kulturních rostlin je složité a závislé od jednotlivé plodiny a intenzitě pěstování. Obecně platí, že čím vyšší je intenzita obhospodařování daného pozemku, tím působí pýr škodlivěji. Při průměrné intenzitě zemědělské výroby v našich podmínkách začíná pýr prokazatelně škodit při výskytu 30 – 50 výhonů na m², nemáme-li však výskyt pýru v intenzitě 30 – 50 výhonů na m² bez povšimnutí, můžeme se spolehnout, že již příští rok dosáhne intenzita zaplevelení 100 - 150 výhonů na m², která již silně potlačuje výnos kulturní plodiny.

Od 100 do 150 výhonů na 1 m² dochází ke snížení výnosu o zhruba 20 – 30 % a při výskytu nad 200 a více ke snížení o více jak 50 %. Tyto údaje se týkají cukrovky, ozimé řepky, kukuřice a obilnin. (MIKULKA 1995).

2.3.1.3 Regulace

Ochrana všech plodin proti pýru je značně obtížná a vyžaduje uplatnění komplexu agrotechnických opatření i speciálních mechanických i chemických zásahů.

V preventivních metodách jde o omezení vysemenění rostlin na poli a zabránění šíření osivem a intenzivnímu vegetativnímu rozmnožování.

- Pravidelná hluboká orba v systému dalších kultivačních zásahů
- Opakované pěstování jednoletých pícnin na zeleno v systému zpracování půdy
- Intenzivní předseťová příprava před setím kukuřice a jiných plodin
- Vyvlačování oddenků pýru plazivého na lehčích půdách

(KOHOUT, 1996).

2.3.2 Laskavec ohnutý

Velmi významný plevel, který je konkurenčně silný, hlavně zvláště po vytvoření kulového kořene, který rychle roste a potlačuje ostatní rostliny. Nesnáší zatížení půdy. Rozšířil se především pěstováním kukuřice. (MIKULKA, KNEIFELOVÁ a KOL, 2005)

2.3.2.1 Biologická charakteristika

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 klubičkách tvoří světle zelený, až nahnědlý klas s krátkými postranými větvičkami. Květy malé jednodomé.

Rozmnožuje se výhradně semeny, na rostlině je 1000 - 5000 semen. Kvete od července do září. Má čočkovitá semena, která mají v průměru 1 mm, jsou černá až hnědočerná a lesklá. Semena klíčí v následujícím roce a klíčivost si udržují po několik let. Klíčí, jak z povrchu půdy, tak i z hloubky a to asi do 2 cm. (MIKULKA a KOL, 1999).



Obrázek č. 4: Laskavec ohnutý

Kvete od června do října a vyznačuje se mimořádně vysokou tvorbou semen, jež dozrává na jedné rostlině až několik set tisíc. Semena snadno vypadávají do okolí rostliny, ale ihned po dozrání jsou poměrně málo klíčivá. Klíčí hromadně až v příštím roce od dubna do podzimu, nejlépe z hloubky kolem 1 až 2 cm i přímo z povrchu půdy.

V půdě vydrží semena životná v závislosti na biologických pochodech v půdě 1 až 10 let, přestože podstatná část semen vyklíčí nebo ztrácí životnost v nejbližších 3 letech. (HRON, KOHOUT, 1988).

2.3.2.2 Škodlivost

Vyskytuje se nejhojněji zejména na úrodnějších půdách od nížin až do podhůří. Je častý také na rumišťích, kompostech, úhorech a kolem cest. Na orné půdě zapleveluje především okopaniny a zeleninu, ale i ostatní prořídle plodiny. Hojně se vyskytuje i v tzv. druhotném zaplevelení porostů po zeslábnutí reziduálních účinků herbicidů a skončení kultivačních prací a také v meziorostním období. Škodí nejen přímo odebíráním živin, zastiňováním, zatěžováním sklizně, ale i nepřímo přenášením chorob, zejména virových. (KOHOUT, 1997).

Při hubení herbicidy působí obtížně skutečnost, že semena vzcházejí na jaře později, než ostatní plevel. Rezistentní biotyp může tvořit v kukuřici, cukrovce a v sadech husté monokulturní porosty, je nutno použít alternativní herbicidy. (MIKULKA, 1999).

2.3.2.3 Regulace

Základní podmínkou ochrany plodin proti laskavci ohnutému musí být systém preventivních a přímých opatření. Je třeba respektovat zásady střídání plodin a zabránit vysemenění tohoto plevelu i jeho šíření osivem, statkovými hnojivy a z ohnisek zaplevelení. Z přímých metod jde o plečkování, okopávku a vhodnou skladbu meziplodin v meziorostním období. V podmínkách většího zastoupení okopanin a plodin vytvářející nezapojené porosty se nelze obejít bez vhodně zvolené skladby herbicidů, především druhů s delšími reziduálními účinky v půdě. Mnohé herbicidy jsou na laskavec ohnutý málo účinné.

2.3.3 Merlík bílý

Velmi významný plevel, vytváří obrovské množství nažek dlouho životných v půdě, je přizpůsobivý podmínkám prostředí. Konkurenčně není příliš silný, potřebuje světlo. (MIKULKA, KNEIFELOVÁ a KOL, 2005).

2.3.3.1 Botanická charakteristika

Úporný plevelný druh, s tuhým křulovým, často větveným kořenem, zasahující až do podorničních vrstev. Lodyhy jsou přímé, bohatě olistněné, v závislosti na stanovištních podmínkách jsou často i bohatě rozvětvené. Větve jsou střídavé, šikmo odstálé.

Na jedné rostlině dozrává až přes 100 000 nažek (na kompostu až přes 500 000 nažek), které mají na stejně dlouhou dormanci a nepravidelnou klíčivost. Nejlépe klíčí a vzcházejí z povrchu půdy, nebo z hloubky asi do 2 cm. Klíčící rostliny se objevují již velmi brzy na jaře, ale hromadně vzcházejí až při vyšších teplotách půdy, často až do pozdního podzimu. (HRON, KOHOUT, 1988).



Obrázek č. 5: Merlík bílý

Lze předpokládat, že se tento druh bude na daném stanovišti vyskytovat pravidelně a dlouhodobě při každé agrotechnice a při každém způsobu plevelohubných zásahů. Je velmi přizpůsobivý vnějším podmínkám, na dokáže vytvořit reprodukční orgány i v hustých a zapojených porostech plodin. Kvete od června do pozdějšího podzimu. Klíčící rostliny snesou i mrazík. Rostliny dorůstají výšky až kolem 2 m a produkce čerstvé nadzemní biomasy může být $10 \text{ t} \cdot \text{h}^{-1}$. (DOLEŽAL, SMUTNÝ, 2003).

2.3.3.2 Škodlivost

Vzhledem k mohutnému růstu a značnému rozšíření působí jako kompetitor prakticky ve všech plodinách. (MIKULKA, 1999).

Je hojně rozšířen po celém našem státě a patří k nejrozšířenějším a nejnebezpečnějším plevelům širokořádkových plodin polí, zahrad a dalších obdělávaných ploch. Hojně roste na rumišťích, kompostech hnojišťích, zapleveluje všechny plodiny. Je často hlavní součástí tzv. druhotného zaplevelení a strništního aspektu. V letním období se rychle rozvíjí, vzejde, dokončí vývoj a vysemení během několika týdnů. Je rovněž nejrozšířenějším druhem v půdní zásobě semen plevelů, tvoří často i přes 50 % zásoby. (HRON, KOHOUT, 1988).

Na zaplevelených polích tvoří zpravidla největší část půdní zásoby právě „semena“ merlíku bílého. Na pole jsou zanášena nevyčištěným osivem, znečištěným náradím a stroji, chlévskou mrvou, drůbežím trusem i dalšími cestami. „Semena“ procházejí díky nepropustným obalům klíčivá, zaživacím ústrojím domácích zvířat a drůbeže a klíčivost podržují delší dobu i v chlévské mrvě. Hlavním zdrojem zaplevelení jsou rostliny vysemenivší se na stanovišti. (HRON, VODÁK, 1959).

2.3.3.3 Regulace

Systém ochrany proti merlíku bílému musí být úplný. Od preventivních metod (čistota osiva, statkových hnojiv, podpora konkurenční schopnosti kulturních rostlin, pravidelné střídání plodin), po přímé hubení mechanické a chemické. Jde o odstraňování rostlin okopávkou, plečkováním aj. hubení rostlin na ohniscích a kompostech, kam často byl zavlečen i čerstvou mrvou skotu, neboť dormantní semeno může snadno procházet trávicím ústrojím ne porušené. Základem systému musí být zabránění dozrání rostlin. Merlík bílý je relativně dobře huben i herbicidy, ale díky krátké vegetační době snadno vzchází po zeslábnutí účinků herbicidů. (KOHOUT a KOL, 1996).

2.3.4. Ježatka kuří noha

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

2.3.4.1 Biologická charakteristika

Trsnatá tráva 20 – 120 cm vysoká, tmavě šedězelená, naspodu často nafialovělá, přímá, poléhavá, nebo kolénkatě vystoupavá, tvořící 4 – 20 odnoží, v půdě vytváří bohaté svazčité kořeny. Stéblo je žebernaté, hladké, lysé, s chomáčky chlupů na výrazných kolénkách, často načervenalé, 1 – 102 cm široké. Listy bývají lysé na okraji chloupkaté, ouška chybějí, jazýček je nahrazen jemnými chloupky. Květenstvím jsou lata tvořena několika hroznovitě uspořádanými lichoklasy. Průměrný počet klásků v latě je 1500. Klásky jsou jednokvěté.



Obrázek č. 6: Ježatka kuří noha

Reprodukce probíhá výhradně generativně semeny. Kveté od června do podzimu. Plodem je obilka, která je 2 - 2,5 mm dlouhá, 1 – 1,5 mm široká, 0,5 – 1 mm tlustá, kulovitá, pískově žlutá, tmavě lesklá. Obilky jsou uzavřeny ve třech stejně dlouhých plevách, z nichž jedna je ukončena krátkou osinou (5 – 10 mm) u bezosinaté formy, nebo dlouhou osinou (25 - 50 mm). (MIKULKA a KOL, 1999).

2.3.4.2 Škodlivost

Charakter květenství umožňuje výrazně měnit počty klásků v latě. Bývá to 200, ale i 2000. Na jedné rostlině tak bývá rozdílný počet obilek (jednokvětých klásků). Po uzrání jsou obilky 2 až 3 měsíců dormantní. Dormance závisí na podmínkách dozrávání. Klíčí při teplotách od 13 °C, maximum je 45 °C. Literární údaje uvádějí až extrémní třicetiletou perzistenci obilky životaschopné cca 4 až 6 let. V hustě zapojených porostech (obilniny apod.), kde nedochází k dostatečnému oteplování půdy a kde nejsou příznivé světelné podmínky, ježatka kuří noha neklíčí, nebo vzešlé rostliny zakrňují. Vzhází dobře z hloubky 3 – 5 cm (až 12 cm). Vzhází i pod vodou. Zaplevelení ježatkou všeobecně vzrůstá. Za velmi významný plevel je považována od 60. let. Její velký výskyt ovlivnilo rozšíření pěstování kukuřice a masová preemergentní aplikace triazinových herbicidů. Vyskytuje se v širokořádkových plodinách na převážné části orné půdy. (DVOŘÁK, SMUTNÝ, 2003)

2.3.4.3 Regulace

Při hubení jsou základem preventivní metody, především zabránění šíření nažek osivem, statkovými hnojivy, vyloučení dozrání a vysemenění během vegetace a postupné snižování zásob obilek v půdě. Jde především o mechanické hubení plečkováním, okopávkou, ale i o upravené osevní sledy (zvláště obilnin) plodin, kde se nemůže uplatnit a vysemenit. V podmínkách intenzivního pěstování okopanin a zeleniny je použití herbicidů nezbytné. (KOHOUT a KOL, 1996).

2.3.5 Pcháč rolní

V současné době je považován za nejobtížnější plevel orných půd. Je domovem v Evropě, osivem byl zavlečen na americký kontinent. Má mohutně vyvinuté lodyhy, které silně zastíňují plodiny. Při silném zaplevelení pohlcuje 70 až 90 % slunečního záření. (DVOŘÁK, SMUTNÝ, 2003).

2.3.5.1 Biologická charakteristika

Vzrůstný plevel vytvářející v půdě rozvětvený systém horizontálních a vertikálních kořenových výběžků nepravidelně hustě osázených osními a kořenovými pupeny, které zasahují hluboko do podorničních vrstev. Přímé větvené lodyhy jsou až přes 1,5 m vysoké, brázditě hranaté. Lodyžními lístky jsou kopinaté peřenoklané až jednoduché, na okraji vlnitě zkadeřená, bodlinatá. Úbory se skládají z trubkových, červenofialových květů. Pcháč rolní je dvoudomá rostlina (má buď samčí, nebo samičí rostliny), proto nelze podle bohatosti úborů usuzovat na produkci, která se tvoří pouze na samičích rostlinách. Na některých lokalitách se vyskytují pouze samčí rostliny, jejichž květní úbory jsou podstatně menší. Kvete od června do pozdního podzimu. Na jedné rostlině dozrává až několik tisíc semen (3500 – 40 000). (HRON, VODÁK, 1959).



Obrázek č. 7: Pcháč rolní

2.3.5.2 Škodlivost

Je obecně a hojně rozšířeným plevelem na všech půdách v nížinách až horských oblastech ohrožujícím všechny polní plodiny jednoleté i víceleté a vytrvalé kultury. Je častý i na loukách, pastvinách, trávnících, parcích. Mladé rostliny jsou chutnou pící, stářím dřevnatí a ostny zraňují trávicí ústrojí zvířat. Rozmnožuje se intenzivně nažkami na neobdělávaných půdách. Nažky jsou přenášeny větrem a vodou na velké vzdálenosti. Jsou rozšiřovány též osivem, sadbou komposty, půdou, nářadím apod. Již po uzrání nažky vysoce klíčí, nejlépe v hloubce do 2 cm. V ulehle půdě si udržují klíčivost delší dobu. Na obdělávaných půdách se rozmnožuje intenzivně pohlavně i vegetativně částmi křehkých kořenových výběžků, které raší i v podhorních vrstvách ornice. (KOHOUT, 1997).

Má vysokou konkurenční schopnost a její nároky na odběr živin a vody jsou značné. Úporně setrvává na stanovišti, na polích tvoří tzv. hnízda, kde je základem rostlina vzešlá ze semene. 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 plodinu a plevele. Je také

významnou medonosnou rostlinou, nažky v úborech poskytují potravu pro ptáky. (MIKULKA, KNEIFELOVÁ a KOL, 2005).

2.3.5.3 Regulace

Na orných půdách musíme vycházet ze skutečnosti, že tento plevelný druh zapleveluje všechny plodiny a může vzcházet během celého roku a být součástí druhotného zaplevelení porostů okopanin, zeleniny a díky krátké vegetační době dozrát a vysemenit v meziorostním období. Základem je kultivace během vegetace až do zapojení porostů a podpora konkurenční schopnosti plodin, čistota osiva a statkových hnojiv. Je poměrně citlivý na herbicidy, přestože mnohé z nich, zvláště ty, které se používají v brukvovitých plodinách, jej hubí méně.

2.3.6 Heřmánkovec nevonný

Ještě na počátku 60. let byl charakterizován jako polní plevel. V současnosti je jednou z nejvýznamnějších plevelných dominant našeho státu. Vyskytuje se od nížin po horské oblasti. (DVOŘÁK, SMUTNÝ, 2003).

2.3.6.1 Biologická charakteristika

V půdě vytváří kůlový, silně větvený až 1 m hluboký kořen. Lodyha je zelená až červeně naběhlá, přímá, méně poléhavá, 30 – 70 cm vysoká, zvláště v horní části větvená. Listy jsou střídavé, v obrysu eliptické, přízemní řapíkatě zúžené, horní přisedlé. Rostlina kvete od června do listopadu. Rozmnožuje se semeny. Počet vytvořených semen závisí na stanovišti (na úrodných, živinami bohatých půdách bohatě plodí). Jedna rostlina může vyprodukovat 50 000 – 100 000 nažek, které zrají o léta do konce v



Obrázek č. 8: Heřmánkovec nevonný

Nejlépe klíčí z povrchu a maximálně z hloubky půdy 2 cm. V půdě jsou klíčivá 5 a více let. Při průměrné vlhkosti klíčí hned po dozrání, klíčící rostliny však vzcházejí během celého roku. Největší vlna vzcházení je v září až v listopadu, další vlna následuje v březnu až v dubnu, za deštivého počasí i pozdě na jaře a v létě. Hlavním zdrojem šíření jsou samotné rostliny vysemeňující se na stanovišti. Nažky se šíří na pole z neošetřovaných příkopů, okrajů polí, dále se šíří vodou, osivem, statkovými hnojivy a endozoochorně. (MIKULKA, KNEIFELOVÁ a KOL, 2005).

2.3.6.2 Škodlivost

Zapleveluje všechny plodiny, zvláště ozimé obiloviny a ostatní ozimi, okopaniny a víceleté pícniny. Patří mezi velmi nebezpečné plevele. Jako příměs v píce snižuje její kvalitu. Je to velmi konkurenceschopná rostlina, která je tolerantní k půdním podmínkám, neboť roste jak na chudých, suchých, písčitých půdách, tak, na vlhkých živinami zásobených lokalitách s hlinitou půdou. Spíše však preferuje půdy hluboké, humózní, s nízkým obsahem vápníku. Zabírá velké množství prostoru a světla ostatním rostlinám, dále odebírá velké množství živin a vody z půdy. Často přerůstá pěstovanou plodinu. Využívá míst na okrajích polí a v kolejových řádcích, odsud se rozrůstá do nedosetých, prořídých, nebo zvěří poškozených částí porostu. Snižuje kvalitu píce, při sušení sena pomalu vysychá a dobytek jej odmítá. (MIKULKA a KOL, 1999).

2.3.6.3 Regulace

Základem regulace jeho škodlivého výskytu je především omezení zdrojů jeho šíření, zejména zabránění vysemenění a zavlečení nažek z ohnisek zaplevelení na okrajích polí a zahrad. Z nepřímých způsobů je to kvalitní předseťová příprava půdy, v ozimech jarní vláčení, v širokořádkových plodinách plečkování během vegetace, po sklizni podmínka s následnou orbou. Orba zaklopí semena do půdy, odkud nejsou schopny klíčit. Dobře zapojený porost střídání plodin heřmánkovec potlačuje. Z přímých způsobů hubení jde především o dodržování zásad odplevelujících kultivačních opatření a ve velkovýrobě o cílevědomé využití herbicidů. Nepříjemnou skutečností je tzv. druhotné zaplevelení porostů širokořádkových plodin po zeslábnutí reziduálních účinků herbicidů v letním období. (KOHOUT, 1997).

2.3.7 Rdesno blešník

Vyskytuje se v celém státě, přednost dává vlhčím stanovištím, např. u rybníků, na březích řek, na rumišťích. Jeho růst a frekvenci podporují závlahy. Patří mezi velmi významné plevele. Za vhodných podmínek vytváří husté a souvislé porosty, které silně konkurují plodinám. (DVOŘÁK, SMUTNÝ, 2003).

2.3.7.1 Biologická charakteristika

Jednoletá, pozdní jarní, středně vysoká bylina. Je hojně rozšířeno od nížin až po horské oblasti, zejména na vlhčích místech. Je významným plevem okopaniny a zeleniny. Po uzrání jsou nažky málo klíčivé, hromadně klíčí a vzchází druhým rokem z jara, při vyšších teplotách půdy. V půdě udržují životnost často 5 i více roků. (KOHOUT, 1997).



Obrázek č. 9: Rdesno blešník

Lodyha je přímá, vystoupavá až plazivá, větvená, vysoká 10 - 180 cm, zelená až načervenalá, často s roztroušenými černými tečkami, nebo skvrnami. Listy vejčité až kopinaté, vzácněji čárkovité, často s nepravidelnou skvrnou. Květy jsou bělavě zelené, nebo růžové, uspořádané v lichoběžnicích. Kvete od června do září. Rozmnožuje se semeny. Nažky jsou čočkovité 1,2 mm velké, černohnědé, lesklé. Na rostlině se může vytvořit 800 – 1500 semen, která mají dlouhodobou klíčivost, klíčí z hloubky až 4 cm. Z hlubší vrstvy klíčí špatně. (MIKULKA, KNEIFELOVÁ a KOL, 2005).

2.3.7.2 Škodlivost

Na jedné rostlině dozrává až několik set semen (až 850), která klíčí po uzrání nepravidelně, málo a pomalu, nejlépe z hloubky do 3 cm (max. 6 cm). Po přezimování v půdě se klíčivost semen značně zvyšuje. Minimální teplota klíčení je stanovena na 3 °C, optimální 40 °C. V porostech se klíční rostliny objevují masově teprve až v druhé polovině dubna, popřípadě i později. V půdě zůstávají živá i několik let. V některých oblastech je nejčastějším plevem v kukuřici. Patří k velmi významným plevelům. Za vhodných podmínek vytváří husté a souvislé porosty, které silně konkurují plodinám. (HORN, VODÁK, 1959).

2.3.7.3 Regulace

Nažky jsou hojně zastoupeny v půdě, kam se dostávají vysemeněním, statkovými hnojivy (procházejí trávicím ústrojím skotu neporušeny). Při hubení rdesna blešníku je základem použití účinných agrotechnických opatření, tj. především vytvořením příznivých podmínek pro nerušený rozvoj plodiny a včasné vytvoření hustého zápoje porostu. Dále je třeba omezovat všechny způsoby šíření nažek na pole, tj. vysezení rostlin, používání čistého osiva, kompostu, chlévského hnoje atd. Z přímých způsobů je

základem řádková i meziřádková kultivace širokořádkových plodin. Pokud se pěstují na daných pozemcích častěji plodiny, které nevytvářejí husté zápoje, je nezbytné použití herbicidů s delšími reziduálními účinky i v postemergentní aplikaci.

2.4 Regulace polních plevelů

Odstraňování nežádoucích rostlin ze stanoviště plodin bylo vždy jednou z nejdůležitějších prací zemědělců. V principu jde o stabilizaci iniciálního stádia fytoocenózy, zabránění sukcesi nežádoucích rostlinných druhů a tím změně společenství rostlin. Bez péče hospodáře orná půdy 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. V syrských pramenech je zdůrazňováno používat proti plevelům běžná agrotechnická opatření, tj. kypření půdy, čistota osiva, odstraňování plevelů z porostů a ničení jejich zbytků. (HRON, 1972).

Pojem regulace plevelů odpovídá hlavní zásadě integrované ochrany rostlin, jejímž cílem je snížit výskyt škodících organismů pod hranici ekonomické významnosti, při využití ekologicky a ekonomicky optimálních, přímých i nepřímých postupů. Cílem tedy není plevelné druhy vyhubit, ale regulovat jejich výskyt tak, aby klesl pod práh škodlivosti. (DVOŘÁK, SMUTNÝ, 2003).

2.4.1 Diagnostika zaplevelení

Poznat plevele na počátku jejich života je nezbytným předpokladem při podzimní a jarní inventarizaci porostů, kdy se již rozhoduje o tvorbě výnosu pěstované plodiny. Plevelé mohou být v této době, ještě dříve než mohli škodit, omezovány mechanicky (vláčením, plečkováním, okopávkou apod.), ale i vhodně volenými herbicidy. (KOHOUT, 1997).

- Poznání plevelů ve všech růstových fázích, a to včetně rozmnožovacích orgánů klíčících rostlin.
- Poznání biologie zastoupených plevelů a jejich změn: životní cyklus, intenzita rozmnožování, dormance a dlouhověkost semen, periodicitu vzházení atd.
- Evidence rozšíření na všech pozemcích v delším časovém úseku, včetně dynamiky potenciální zásoby semen a jiných způsobů rozmnožování.

- Poznání všech druhů zaplevelení (půdní zásoba, osivo, statková hnojiva, ohniska zaplevelení v okolí orné půdy) s cílem jejich vyloučení.
- Prognóza zaplevelení následných plodin na daném pozemku s návrhem regulace. (SOUČEK, POSPÍŠIL, 2003).

2.4.2 Nepřímé metody regulace zaplevelení

Rozvoj pesticidní chemie dospěl v současné době do stavu, kdy je možné prakticky ve všech plodinách řešit problém zaplevelení herbicidů. Přesto je možno současně pozorovat zvýšený zájem o nechemické způsoby regulace zaplevelení. Důvody nehledejme jen v náhlém posunu myšlení a uvědomování si ekologických a toxikologických problémů, ale především v rovině praktické. V uplynulých letech došlo ke snížení počtu plevelných druhů a selektování odolných, často dříve se nevyskytujících, silně „agresivních“ případně i rezistentních plevelů, k jejichž hubení jsou nutné nákladné speciální herbicidy, které jsou za této situace jedinou možností účinného zásahu. (KOHOUT, 1997).

2.4.2.1 Střídání plodin

Struktura pěstování plodin a jejich střídání v osevním postupu je jedním z nejvýznamnějších faktorů ovlivňujících složení plevelných společenstev a úroveň zaplevelení. Vzhledem k tomu, že jednotlivé plevelné druhy mohou škodit pouze v plodinách, které jim vyhovují z hlediska reprodukčního cyklu (životního rytmu), je složení společenstev plevelů do značné míry odrazem struktury pěstovaných plodin. Např. v osevních postupech s vysokým zastoupením ozimů převažují přezimující plevelné druhy (svízel přítula, heřmánkovité plevely, violka rolní atd.) a naopak v osevních postupech, nebo na pozemcích s častým pěstováním cukrové řepy, kukuřice, zeleniny, brambor apod. dochází po určité době k přemnožení pozdních jarních plevelů (mečíkovité plevely, rdesna, ježatka kuří noha, laskavec ohnutý atd.)

2.4.2.2 Zpracování půdy

V uplynulých 20 letech byl význam zpracování půdy redukován především na regulaci fyzikálních vlastností půd. Nepřímý i přímý plevelohubný účinek mechanických zásahů byl často opomíjen a nahrazován spolehlivějšími a účinnějšími herbicidními zásahy. Jednotlivé skupiny plodin se od sebe liší hloubkou a způsobem zpracování půdy a zároveň obdobím, kdy se tyto zásahy provádějí. Každý plevelný druh

má od vyklíčení po dozrání specifický „životní rytmus“, který může být určitým způsobem zpracování půdy narušen, pak dochází k ústupu tohoto druhu, ale není vyloučeno i negativní působení, zpracování půdy může rozvoj některých plevelných druhů i podpořit. (MIKULKA a KOL, 1999).

2.4.2.2.1 Podmítka

Podmítka likviduje plevele tzv. strniskového aspektu, tj. nízké druhy rostoucí ve spodním patru plodiny zanechávající strniště, dále spodní části větších rostlin, které zůstali po sklizni plodiny životaschopné (opletky, obecná), nadzemní orgány vytrvalých plevelů (produktivní a neproduktivní odnože trav), např. pýru plazivého, medýňku měkkého, listové růžice dvouděložných druhů (pcháč oset, kostival lékařský), a klíčící rostliny plevelů, kterým jejich endogenní periodicitu umožňuje klíčit v době zrání plodiny. (JURSÍK a KOL, 2011).

Podmítka musí být ihned po sklizni. Zpoždění podmítky o několik týdnů může umožnit plevelům strniskového aspektu v masovém měřítku vytvořit semena (heřmánkovec nevonný, merlík bílý). To bývá převážně při vlhkém počasí.

2.4.2.2.2 Orba

V oblasti regulace zaplevelení rozhoduje systém zpracování půdy především o rozmístění semen a vegetativních orgánů plevelů v orničním profilu. Převážná většina semen plevelů vzchází z hloubky do 3 cm, tj. přibližně hloubky seťového lůžka. Semena plevelů, která podmínkou, nebo orbou zapravíme hlouběji, mohou reagovat těmito způsoby:

- Jsou znehodnocena tzv. „samočisticí schopností půdy“, která představuje podle biologické aktivity půlroční úbytek cca 25 – 50 % semen v půdní zásobě.
- Vyklíčí v takové hloubce, ze které není plevelná rostlina schopna dosáhnout povrchu půdy.
- Přetrvávají v půdě i několik let, až do doby, kdy jsou opět vynesena na povrch, do vhodných tepelných, světelných a vlhkostních podmínek, které přerušují jejich dormanci a umožní vzejít. (MIKULKA, KNEIFELOVÁ a KOL, 2005).

2.4.2.2.3 Předseťová příprava

Tradiční předseťová příprava s oddělenými pracovními operacemi umožnila využít odstupů mezi nimi k hubení vzcházejících plevelů. Současná praxe u většiny plodin, toho opatření neumožňuje využít, neboť z hlediska požadavků současných odrůd jsou

preferovány velmi rané výsevy, dochází ke slučování operací s cílem minimalizovat počet vstupů na pozemek a před setím v časně jarním období, kdy se začíná se zpracováním půdy, vzchází pouze malá část plevelů.

V některých situacích je přesto účelné některé možnosti v předset'ovém zpracování půdy využít:

- Pokud to nástup jara a plodiny umožňují (např. kukuřice, brambory), může vlastní přípravě set'ového lůžka předcházet s odstupem 1 – 2 týdnů úprava hrubé brázdy usmykáním, nebo vláčením, které podpoří vzcházení plevelů. U těžkých půd je toto opatření lepší provést na podzim.
- Současné technologie upřednostňují snížené výsevky. U pšenice z dříve doporučených 4 – 5 milionů klíčivých zrn klesl počet vysévajících semen na 3 - 3,5 milionu, rovněž tak u hybridních odrůd žita ozimého. V této souvislosti je třeba, aby rostliny byly na ploše co nejlépe rozmístěny, aby si vzájemně nekonkurovali a vytvořili silné odnože. Na tuto skutečnost je třeba pamatovat zvláště při bezorebném setí, kdy jsou meziřádkové vzdálenosti botek větší. Zde je potom nutné používat výsevní botky, výsevní lišty, či následně různá zavlažovací zařízení, která dokážou rovnoměrně rozptýlit vysévané osivo.

2.4.3 Přímá ochrana

Přímé metody ochrany jsou představovány zásahy proti existujícímu, nebo očekávanému zaplevelení s cílem nežádoucí plevelnou vegetaci zcela odstranit, nebo omezit její škodlivost na žádoucí, akceptovatelnou úroveň.

Podle požadavků na míru potlačení plevelů lze rozlišit několik konceptů.

Regulace zaplevelení na základě odhadu míry škodlivosti

Postupy používající všechny ekonomicky, ekologicky a toxikologicky přijatelné metody pro udržení škodlivého organismu pod hladinou škodlivosti s přednostním záměrem využít přirozených omezujících faktorů se podle definice IOLB (1973), nazývá komplexním pojmem integrovaná ochrana v uvedené definici, jsou patrné tři hlavní součásti integrovaného přístupu:

- Správné diagnostikování a vyhodnocení úrovně výskytu škodlivého organismu (plevelu) z pohledu míry škodlivosti.
- Cílené používání komplexu dostupných metod včetně preventivních.
- Posouzení potenciálních metod z více hledisek.

Přínosem konceptu integrované ochrany je, že pokrývá svým obsahem nejen ekonomické hledisko, ale zohledňuje do jisté míry také vedlejší účinky (někdy také nežádoucí) vlivy ochrany. Princip regulace zaplevelení na základě míry škodlivosti spočívá ve využití poznatků o škodlivosti plevelů různých fází vývoje prostoru, případně jeho architektury.

Regulace zaplevelení s ohledem na ekologické přínosy plevelů

Na rozdíl od předchozího konceptu není hlavním rozhodovacím kritériem škodlivost plevelů, ale využití jejich pozitivních ekologických funkcí, které v agroekosystémech (nebo jejich bezprostředním okolí) skýtají. Jedná se především o přínosy plynoucí z pozitivních funkcí rostlinného pokryvu, vyšší biodiverzity a tím u příspěvku ke stabilizaci potravních řetězců, sítí a cyklů živin, ale také např. estetické hledisko. Tyto přínosy nelze v podstatě momentálně vyčíslit a mnohdy jsou v přímém rozporu s ekonomickými požadavky. Proto jsou způsoby regulace zaplevelení při zohlednění ekologických funkcí plevelů v některých evropských zemích podporovány formou různých dotačních titulů. (MIKULKA, KNEIFELOVÁ a KOL, 2005).

2.4.3.1 Mechanické metody

V řepařské a kukuřičné výrobní oblasti převažují v kukuřici teplomilné plevele (laskavec ohnutý, ježatka kuří noha, oves hluchý, blín černý aj.), v bramborářské výrobní oblasti je největším problémem pýr plazivý. Merlíky bílý, rdesna a další plevele jsou rozšířeny všeobecně. Šíření jednoletých plevelných druhů napomáhá v kukuřici uzavřený cyklus pole – siláž – hnůj – pole, což je v některých podnicích nejvýznamnějším zdrojem zaplevelení. Současný systém zpracování půdy, kromě všeobecně kladného vlivu podmínky a orby, neposkytuje v kukuřici mnoho prostoru k mechanizačním zásahům. (MIKULKA a KOL, 1999).

2.4.3.2 Termické metody

Při termické regulaci plevelů se využívá skutečnosti, že v důsledku přehřátí dochází v rostlině k nevratným změnám, které způsobí jejich úhyn. Optimální účinek náradí závisí na množství a přenosu energie, která způsobuje zvýšení teploty. K nevratnému poškození pletiv postačuje krátkodobé zvýšení teploty asi na 45 °C, přičemž není nutné mechanické poškození buněk. (MIKULKA, KNEIFELOVÁ a KOL, 2005).

2.4.3.3 Biologické metody

Biologické metody regulace zaplevelení využívají negativních interakcí mezi rostlinami (i plevelnými) a jejich antagonisty. Příkladů negativních interakcí lze nalézt ve volné přírodě mnoho a mohou se na nich podílet jak patogenní organismy – viry, bakterie, houby, tak i různé skupiny bezobratlých živočichů – hmyz, roztoči, hlísti apod. (MIKULKA, KNEIFELOVÁ a KOL, 2005).

2.4.3.4 Chemické metody

Chemické metody zahrnují použití moderních herbicidů, aplikovaných často i v několikagramových dávkách na hektar, bez nichž se v nejbližších letech u většiny plodin nelze obejít. Při dodržení předepsaných metodik aplikace je použití herbicidů ekologicky únosné. Originálně balené přípravky musí být registrovány v ČR a doporučeny ÚKZÚZ a jinými státními orgány. Pracovat s herbicidy mohou pouze vyškolení pracovníci. (TUREČKA, 1996).

2.4.3.4.1 Herbicidy a jejich využití

Během posledních let bylo dosaženo velkého pokroku při objasňování mechanismu účinku herbicidů. Většina herbicidů ovlivňuje fyziologické vlastnosti, nebo chemické procesy v rostlině. Herbicidy vyvolávají reakce, které mohou vést až k odumření rostliny. Mezi takové účinky patří inhibice fotosyntézy, respirace, nebo akumulace toxických molekul, pokles aktivity intermediálních metabolitů, nebo inhibice růstu rostlin.

Z praktického hlediska se herbicidy dělí na dvě hlavní skupiny a tj. neselektivní (totální) a selektivní (výběrové). (KOHOUT a KOL, 1996).

2.4.3.4.2 Selektivní herbicidy

Představují doposud naprostou většinu účinných látek. Selektivita každého herbicidu je podmíněna:

- Použitím v plodině, pro kterou je určen
- Předepsaným dávkováním
- Aplikací ve správné agrotechnické lhůtě

2.4.3.4.2 Neselektivní herbicidy

Slouží k ničení veškeré vegetace. Používají se např. k hubení plevelů v meziporostním období, desikaci porostů před sklizní, udržování černého úhoru

v ovocných výsadbách apod. při použití na zemědělské půdě musí i neselektivní herbicidy splňovat podmínku, aby nepůsobily fytotoxicky na následné plodiny. (KOHOUT a KOL, 1996).

2.4.3.4.3 Termín aplikace

Doba aplikace v podstatě účinek jednotlivých herbicidních látek. Podle doby postřiku rozlišujeme tyto způsoby aplikace herbicidů:

Aplikace před setím

Vhodná u herbicidů, které je zpravidla nutné zapravovat do půdy. Do půdy se obvykle zapravují vláčením před zasetím kulturní rostliny tak, aby herbicid byl rovnoměrně rozložen v půdním profilu. N dokonalosti zapravení závisí účinek herbicidů, které se jinak velmi rychle odpařují, nebo jsou rozkládány vlivem slunečního záření. (MIKULA, KNEIFELOVÁ a KOL, 2005).

Aplikace preemergentní

Herbicidy se aplikují po zasetí plodiny, ale před jejím vzejtím. Nejvhodnější je použití herbicidů současně se setím. Při větším odstupu hrozí nebezpečí poškození vzcházejících rostlin. Z hlediska účinku je velmi významné vytvoření povrchového neporušeného filmu herbicidu, aby se každá vzcházející plevelná rostlina dostala do kontaktu s herbicidní látkou. Důležité je zpracování půdy. Hroudy ornice podstatně snižují výsledný efekt těchto aplikací. (KOHOUT a KOL, 1996).

Aplikace postemergentní

Aplikace se provádí na vzešlé plevelné rostliny v porostech kulturních rostlin. Důležité je dodržení všech podmínek pro dosažení optimálního účinku.

Výhodou postemergentních je možnost ošetření podle výskytu plevelů. Podle druhového spektra je možné volit optimální herbicidy nebo jejich kombinace. Nevýhodou je, že v případě nevhodných povětrnostních podmínek, srážek se nestihne optimální termín aplikace a plevele se zasáhnou až v pokročilé vývojové fázi, kdy účinek herbicidů je podstatně nižší, nebo musíme volit vyšší dávku herbicidů, což je spojeno s rizikem poškození kulturních plodin a vyššími náklady na ochranu. (MIKULKA a KOL, 1999).

2.4.3.4.4 Způsoby aplikace

Plošná aplikace: klasická aplikace herbicidů používaná ve většině polních plodin. Provádí se běžnými aplikačními zařízeními. Účinek herbicidů je velkoplošný. Při respektování všech zásad je účinek spolehlivý

Řádková aplikace: usměrněná aplikace pouze do řádků. Mezi řádky se kultivuje. Výhodou řádkové, nebo pásové aplikace je podstatná úspora herbicidních přípravků. Lze uskutečnit pouze speciálními postřikovači. Velmi často jsou aplikační zařízení součástí secích agregátů.

Ohnisková aplikace: provádí se pouze při místním zaplevelení, například proti pcháči osetu, šťovíkům, kokotic aj. zádovými postřikovači, nebo upravenými nesenými postřikovači.

Podlistová aplikace: nejrozšířenější byla v kukuřici, kdy při vyšší výšce kukuřice při klasickém způsobu aplikace většina herbicidů zůstává na listech kukuřice a pouze nepatrné množství pronikne až na listy plevelů. V těchto případech je vhodnější aplikace upravenými postřikovači pod listy kukuřice. Současně se snižuje fytotoxicity některých herbicidů.

3. Cíl práce

Cílem diplomové práce je rozšířit poznatky z hlediska regulace plevelů v kukuřici seté a navrhnout možné způsoby jejich regulace. Vyhodnotit četnost výskytu plevelů na vytvořených maloparcelách, určit rozdíly zaplevelení mezi jednotlivými hybridy a účinnost použitých herbicidů. Na základě zjištěných výsledků z pokusu doporučit další možnosti řešení z hlediska regulace zaplevelení na orné půdě.

4. Materiál a metody

4.1 Charakteristika pokusného stanoviště

Pokusným stanovištěm byl pozemek na Školním statku v Měšicích. Na pozemku o výměře 6 ha „Pod Krátrovským“ Byl založen maloparcelový pokus kukuřice. Předplodinou zde bylo triticales. Setí pokusných maloparcel se uskutečnilo 25.4.2013 pomocí secího stroje do řádků o šířce 75 cm. Na podzim byl aplikován chlévský hnůj 30 t/ha pod patu. Sklizeň proběhla 27.9.2013 s výnosem 24 t/ha.

Obrázek č. 10: Pozemek Pod Krátrovským



Pozemek Pod Krátrovským



(www.eagri.cz)

Tabulka č. 2: Struktura půdního fondu statku Měšice [4]

Výměra zemědělské půdy	375 ha + 35 ha letištní plochy
Orná půda	317 ha
TTP	100 ha
Zahrady a sady	4 ha
Vodní plocha	2 ha

Tabulka č. 3: Rostlinná produkce [4]

Pšenice ozimá	184 ha (výnos 2,6 t.ha ⁻¹)
Řepka ozimá	40 ha (výnos 2,6 t.ha ⁻¹)
Ječmen ozimý	30 ha (výnos 2,6 t.ha ⁻¹)
Kukuřice	30 ha (výnos 2,6 t.ha ⁻¹)
Tritikale ozimé	21 ha (výnos 2,6 t.ha ⁻¹)
Ovocný sad	2 ha (1200 jabloní)

Tabulka č. 4: Živočišná produkce [4]

Dojnice	115 ks (užitkovost 8500 l/laktace)
Masný skot	75 ks (přírůstek 0,85 kg/den/rok)
Prasata	400 ks (přírůstek 0,75 kg/den/rok) 25 ks (dochovaných selat/prasnici/rok)
Koně	10 ks

4.1.1 Klimatická charakteristika

Tabulka č. 5: Charakteristika přírodních podmínek statku Měšice [4]

Výrobní oblast	Bramborářská s podtypem 3B a 3C
Půdní typ	Podzolové půdy, degradovaná hnědozem
Průměrná nadmořská výška	450 m.n.m
Průměrné roční srážky	620 mm
Průměrná roční teplota	7,1 °C
Průměrný roční výpar	348 mm
Langův dešťový faktor	87
Převládající směr větru	SZ a JV

Podnebí Táborska je přechodného středoevropského typu, kde se střídavě uplatňují vlivy oceánu na západě a vlivy kontinentálního podnebí z východu, takže počasí má značně proměnlivý průběh. Podle klimatické klasifikace české republiky patří toto

území do mírně vlhké a teplé oblasti, záleží ovšem i na nadmořské výšce, která je 450 m.n.m.

Průměrná červencová teplota je 16 °C, a průměrné lednové teploty se pohybují kolem -4 °C. Od června do srpna jsou obvykle teploty převyšující 20 °C, mnohdy vyšplhají i přes 30 °C. Od prosince do ledna lze čekat teploty pohybující se od 10 °C do - 10 °C, výjimkou nejsou i mrazy kolem - 20 °C. [5]

Tabulka č. 5: Průměrné měsíční teploty (°C) za jednotlivé roky v meteorologické stanici Tábor [9]

Měsíc	Rok 2010	Rok 2011	Rok 2012	Rok 2013
Duben	7,6	11,4	7,5	9
Květen	11,3	12,9	13,4	12,5
Červen	16	14,5	16,4	16
Červenec	19,3	17,5	17,2	21
Srpen	16	18,5	19	18,5

Tabulka č. 6: Průměrný měsíční úhrn srážek (mm) za jednotlivé roky v meteorologické stanici Tábor [9]

Měsíc	Rok 2010	Rok 2011	Rok 2012	Rok 2013
Duben	53	34	54	40
Květen	107	81	120	90
Červen	95	72	103	180
Červenec	128	145	133	50
Srpen	130	55	80	90

4.1.2 Půdní podmínky

Tábor – Měšice se nachází v bramborářské výrobní oblasti. Reliéf terénu je středně zvlněný až silně svažitý. Hlavními půdními jednotkami zde jsou: hnědé půdy, hnědé půdy podzolové a hnědé půdy kyselé. Zrnitostní složení v této oblasti je hlinitopísčité až

písčitohlinité s nižším podílem mělkých a silně skeletovitých půd. Stupeň zornění je větší než 60%. Trvalé kultury zde zastupují 2,5 – 3%. Hlavními pěstovanými zemědělskými plodinami jsou: konzumní, průmyslové a sadbové brambory, obilniny, řepka a len. [17]

4.2 Založení pokusu

Na sledovaném stanovišti „Pod Krátrovským“ byly založeny čtyři pokusné parcely, každá o rozloze 70 m². Mezi jednotlivými parcelami byly rozestupy 0,5 m.

Obrázek č. 11: Umístění pokusných parcel



Umístění pokusných parcel



(www.eagri.cz)

K určení zaplevelení bylo vytyčeno dvanáct maloparcel o velikosti 1m². Setí kukuřice proběhlo 25.4.2013. Veškeré plevelné druhy vyskytující se uvnitř maloparcely, byly spočítány. Celkem proběhlo 5 měření. Aplikace herbicidů se uskutečnila 17.5.2013. Sklizeň byla provedena 27.9.2013.

Schéma č. 2: Rozmístění maloparcel

Hybrid				
Maloparcela	SUSAN	SYMARIS	SUBITO	SUDOR
	A	A	A	A
	B	B	B	B
	C	C	C	C

Ve schématu je znázorněno rozmístění jednotlivých maloparcel na sledovaném pozemku. Pro každý hybrid byly vytyčeny tři maloparcely na kterých proběhlo měření a celkový výsledek z daného hybridu je průměr z parcel A, B a C.

4.3 Použité herbicidní přípravky

4.3.1 MaisTer

Účinná látka: furamsulfuron – 30%, isoxadifen – ethyl – 30%,
iodosulfuron - methyl – 1%

Registatnt: 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.

Spektrum účinnosti: Spolehlivě hubí v dávce 150 g/ha téměř všechny plevele běžně se vyskytující v kukuřici. Z jednoletých trav hubí např. ježatku kuří nohu, béry, proso seté a jiná prosa, oves hluchý, jílky a lipnici roční. Z dvouděložných hubí např. bažanku roční, durman obecný, heřmánky, hluchavky, hořčici rolní, kapustku obecnou, knotovku noční, kokošku pastuší tobolku, konopici rolní, laskavce, lilek černý, lebedu rozkladitou, merlíky, peníze rolní, pět'our malolúborný, ptačinec žabinec, pomněnku rolní, pryšec kolovratec, rdesno blešník a červivec, rmeny, rozrazil, ředkev ohnice, svízel přítulu, šťovík kadeřavý, violky, zemědělm lékařský a další.

Doporučení: Je to velmi flexibilní přípravek. Lze aplikovat ve fázi 2 – 6 listů kukuřice, hraniční velikost je 7. List kukuřice. Při pozdější aplikaci bývají plevele

zpravidla přerostlé a účinek nemusí být za všech okolností spolehlivý a zvyšuje se citlivost kukuřice k přípravku.

Nejlepší účinnost se dosáhne při aplikaci na mladé, aktivně rostoucí plevele za podmínek příznivých pro růst a vývoj rostlin. Dvouděložné plevele jsou nejcitlivější od vzcházení 6 listů, později účinnost, zejména za nepříznivých podmínek a u méně citlivých plevelných druhů, může klesat. Trávy jsou nejcitlivější od vzejití do konce odnožování. Nejvhodnější termín pro hubení pcháče osetu je od fáze přizemní růžice až do výšky 10 – 15 cm. [6]

4.3.2 Hector 53,6 WG

Účinná látka: nicosulfuron – 429 g, rimsulfuron – 107 g

Registant: Du Point CZ, s.r.o.

Charakteristika: postřikový přípravek pro chemické ničení jednoděložných, dvouděložných a vytrvalých plevelů. Zejména pýru plazivého, rdesen, violky rolní, merlíku bílého, ježatky kuří nohy, laskavce ohnutého, svízel přituly atd.

Doporučení: Aplikuje se maximálně 1x za vegetační období. Přípravek se aplikuje pozemně postřikem schválenými postřikovači. Ošetřujeme při teplotách 15 – 25 °C. Déšť do 3 hodin po ošetření přípravkem, může redukovat výsledný účinek ošetření. Neošetřujeme v extrémně suchých podmínkách, vyčkáváme na zahájení růstu plevelů. Citlivé hybridy kukuřice mohou být poškozené, pokud noční teploty po aplikaci klesnou pod bod mrazu. Ošetření prováděna během, nebo bezprostředně po období vysokých rozdílů mezi nočními a denními teplotami mohou rovněž snížit herbicidní účinek. [8]

4.4 Použité hybridy kukuřice

4.4.1 Susann

- Registrace: EU, FAO 280/300 (siláž/zrno)
- Typ zrna: flint/single cross
- Tato odrůda je velmi vhodná pro pěstování na siláž a ještě vhodnější na zrno
- Značí se velmi dobrou stravitelností vlákniny
- Střední rychlost počátečního vývoje
- Velmi odolná k přisuškům a chladu
- Má velmi vysoký obsah škrobu a koncentraci energie
- Výška nasazení palic je střední

- Vysoký počet řad zrn (největší počet řad zrn na palici)
- Vysoký výnos zrna

4.4.2 Subito

- Registrace: ČR, FAO 260 (siláž)
- Typ zrna: mezityp, single cross
- Velmi dobrý výnos silážní hmoty, avšak na zrno vhodná příliš není
- Stravitelnost vlákniny je velmi dobrá
- Střední rychlost počátečního vývoje
- Střední odolnost k prísuškům, k chladu je odolnost větší
- Střední až vyšší obsah škrobu a koncentrace energie
- Rostliny jsou velmi vysoké a robustní s efektivně postavenými listy

4.4.3 Sumaris

- Registrace: ČR, FAO 280/280 (siláž/zrno)
- Typ zrna: mezityp až zub, single cross
- Velmi dobrý výnos silážní hmoty, perfektní zrna
- Velmi dobrá stravitelnost vlákniny
- Vysoká rychlost počátečního vývoje
- Odolnost proti prísuškům a chladu je vysoká
- Obsah škrobu a koncentrace energie je střední
- Velmi vysoké rostliny s efektivně postavenými listy
- Silné velmi dobře dozržené palice

4.4.4 Sudor

- Registrace: ČR, FAO 240/240 (siláž/zrno)
- Typ zrna: mezityp až zub
- Velmi dobrý výnos jak silážní hmoty, tak zrna
- Velmi dobrá stravitelnost vlákniny
- Vysoká rychlost počátečního vývoje
- Odolnost proti prísuškům a chladu je vysoká
- Obsah škrobu a koncentrace energie je vysoká
- Stres – tolerance je vysoká [7]

5. Výsledky

Hlavním cílem diplomové práce bylo rozšíření poznatků z hlediska regulace plevelů u pěstovaných hybridů kukuřice seté (*Zea mays*) a navrhnout možné způsoby regulace. Dílčím cílem bylo ověřit možnosti účinku vybraných herbicidů z hlediska jejich účinku v porostu pěstované kukuřice. Dalším dílčím cílem bylo vyhodnocení četnosti výskytu plevelů na zvolených pokusných maloparcelách a na základě zjištěných výsledků z pokusu doporučit další možnosti řešení z hlediska regulace zaplevelení na orné půdě. V jednotlivých tabulkách jsou pro lepší přehled znázorněny výsledky.

5.1 Výsledky měření

Tab. č. 7: Výskyt plevelných rostlin v hybridu SUSAN

SUSAN			Druh plevelné rostliny (ks)						
Měření	Datum	Maloparcela	Pýr plazivý	Laskavec ohnutý	Merlík Bílý	Ježatka kuří noha	Pcháč rolní	Heřmánkovec nevonný	Rdesno blešník
1.	25.4.2013	A	0	0	0	0	0	0	0
		B	0	0	0	0	0	0	0
		C	0	0	0	0	0	0	0
		Průměr	0	0	0	0	0	0	0
2.	2.5.2013	A	3	1	1	0	1	2	1
		B	3	1	2	0	2	3	1
		C	2	1	1	0	2	2	1
		Průměr	2,6	1	1,3	0	1,6	2,3	1
3.	9.5.2013	A	5	3	3	0	3	5	2
		B	6	2	3	0	4	6	2
		C	5	3	2	0	3	5	2
		Průměr	5,3	2,6	2,6	0	3,3	5,3	2
4.	16.5.2013	A	8	5	5	0	6	8	3
		B	8	5	6	0	7	9	3
		C	8	5	5	0	6	8	3
		Průměr	8	5	5,3	0	6,3	8,3	3
5.	23.5.2013	A	10	6	6	0	7	9	3
		B	9	6	6	0	6	10	2
		C	10	6	6	0	7	10	3
		Průměr	9,6	6	6	0	6,6	9,6	2,6

U hybridu SUSAN má největší zastoupení heřmánkovec nevonný a pýr plazivý. V prvním měření od zasetí (2.5.2013) měli 3 rostliny na m² a v posledním měření (23.5.2013) měli zastoupení 10 rostlin na m².

Dalšími čtne zastoupeními plevelnými druhy byly shodně laskavec ohnutý, merlík bílý. Obě dvě plevelné rostliny měli v posledním měření shodně 6 rostlin na m².

Pcháč oset byl další vyskytující se plevelnou rostlinou, která v konečném měření měla 7 rostlin na m².

Následným plevelným druhem bylo rdesno blešník, které mělo v součtu pouze 3 plevelné rostliny na m².

Zbývajícím zmiňovaným plevelným druhem je ježatka kuří noha, která se v tomto ani ve zbývajících měření nevyskytovala.

Tab. č. 8 výskyt plevelných rostlin v hybridu SUBITO

SUBITO			Druh plevelné rostliny (ks)						
Měření	Datum	Maloparcela	Pýr plazivý	Laskavec ohnutý	Merlík Bílý	Ježatka kuří noha	Pcháč rolní	Heřmánkovec nevonný	Rdesno blešník
1.	25.4.2013	A	0	0	0	0	0	0	0
		B	0	0	0	0	0	0	0
		C	0	0	0	0	0	0	0
		Průměr	0	0	0	0	0	0	0
2.	2.5.2013	A	3	3	3	0	2	3	0
		B	2	3	2	0	2	3	0
		C	3	2	3	0	3	4	1
		Průměr	2,6	3,6	3,6	0	2,3	3,3	0,3
3.	9.5.2013	A	6	4	5	0	4	7	1
		B	5	5	4	0	4	6	2
		C	5	4	5	0	5	7	2
		Průměr	5,3	4,3	4,6	0	4,3	6,6	2,6
4.	16.5.2013	A	8	8	7	0	6	10	4
		B	8	7	7	0	6	10	4
		C	8	7	7	0	7	10	3
		Průměr	8	7,3	7	0	6,3	10	3,6
5.	23.5.2013	A	7	8	8	0	8	12	4
		B	8	8	8	0	7	12	4
		C	8	8	7	0	8	11	4
		Průměr	8,6	8	7,6	0	7,6	11,6	4

U hybridu SUBITO má největší zastoupení stejně jako u odrůdy SUSAN heřmánkovec nevonný. Už v prvním měření měl 3 rostliny na m^2 a v posledním měření byl zastoupen 12 plevelnými rostlinami na m^2 .

Následující plevelnou rostlinou byl pýr plazivý, který se v tomto měření vyskytoval v počtu p rostlin na m^2 .

Dalšími plevelnými druhy byli u hybridu SUBITO shodně pýr plazivý, laskavec ohnutý, merlík bílý a pcháč oset. Tyto zmiňované plevelné rostliny měli v konečném měření shodně 8 rostlin na m^2 .

Následující plevelnou rostlinou se v tomto měření stalo rdesno blešník, které při prvním měření nemělo téměř žádnou rostlinu na m^2 a při posledním závěrečném měření bylo zastoupeno v počtu 4 plevelných rostlin na m^2 .

Ježatka kuří noha se v tomto měřeném pokusu nevyskytovala stejně jako u předchozího, ani v jiných dalších zkoumaných pokusech.

Tab. č. 9 výskyt plevelných rostlin v hybridu SYMARIS

SYMARIS			Druh plevelné rostliny (ks)						
Měření	Datum	Maloparcela	Pýr plazivý	Laskavec ohnutý	Merlík bílý	Ježatka kuří noha	Pcháč rolní	Heřmánkovec nevonný	Rdesno blešník
1.	25.4.2013	A	0	0	0	0	0	0	0
		B	0	0	0	0	0	0	0
		C	0	0	0	0	0	0	0
		Průměr	0	0	0	0	0	0	0
2.	2.5.2013	A	3	3	2	0	2	4	0
		B	3	3	2	0	2	4	1
		C	2	2	2	0	3	4	1
		Průměr	2,6	2,6	2	0	2,3	4	0,6
3.	9.5.2013	A	5	4	4	0	4	7	1
		B	5	5	3	0	4	8	2
		C	4	4	4	0	4	7	2
		Průměr	4,6	4,3	3,6	0	4	7,3	1,6
4.	16.5.2013	A	9	7	6	0	6	10	3
		B	8	7	6	0	7	11	3
		C	7	6	7	0	6	10	3
		Průměr	8	6,6	6,3	0	6,3	10,3	3
5.	23.5.2013	A	9	7	6	0	7	10	3
		B	9	7	7	0	7	12	3
		C	8	7	8	0	6	11	3
		Průměr	8,6	7	7	0	6,6	11	3

U hybridu SYMARIS má největší zastoupení plevelných rostlin má heřmánkovec nevonný. Ten měl nejvyšší zastoupení už při prvním měření a to 4 rostliny na m². Také byl nejrozšířenější i v dalších, jednotlivých měření. V závěrečném měření bylo zjištěno 11 plevelných rostlin na m².

Následující plevelnou rostlinou v hybridu SYMARIS je pýr plazivý. Při prvním měření jeho čísla nebyla vysoká, postupem času začal převyšovat zbylé plevelné rostliny. Při posledním měření bylo zjištěno 9 plevelných rostlin na m².

Dalšími vyskytovanými plevelnými rostlinami jsou v tomto měření laskavec ohnutý, merlík bílý a pcháč oset. Při posledním měření na této zkušební maloparcele byly zjištěny 7 plevelných rostlin na m².

Následnou plevelnou rostlinou v tomto měření je rdesno blešník. Při prvním měření nebyla sice zjištěna žádná plevelná rostlina na m², ale v posledním měření byly zjištěny 3 plevelné rostliny na m².

Ježatka kuří noha se nevyskytovala ani na této měřené maloparcele hybridu SYMARIS.

Tab. č. 10 výskyt plevelných rostlin v hybridu SUDOR

SUDOR			Druh plevelné rostliny (ks)						
Měření	Datum	Maloparcela	Pýr plazivý	Laskavec ohnutý	Merlík bílý	Ježatka kuří noha	Pcháč rolní	Heřmánkovec nevonný	Rdesno blešník
1.	25.4.2013	A	0	0	0	0	0	0	0
		B	0	0	0	0	0	0	0
		C	0	0	0	0	0	0	0
		Průměr	0	0	0	0	0	0	0
2.	2.5.2013	A	4	1	3	0	2	4	1
		B	3	2	3	0	2	4	0
		C	4	2	3	0	2	4	1
		Průměr	3,6	1,6	3	0	2	4	0,6
3.	9.5.2013	A	7	3	6	0	3	8	2
		B	6	3	6	0	4	8	2
		C	7	4	6	0	4	8	3
		Průměr	6,6	3,3	6	0	3,6	8	2,3
4.	16.5.2013	A	10	5	8	0	5	12	3
		B	10	5	9	0	6	12	3
		C	10	6	8	0	6	12	4
		Průměr	10	5,3	8,3	0	5,6	12	3,3
5.	23.5.2013	A	11	5	8	0	5	11	4
		B	10	6	8	0	6	12	3
		C	11	6	8	0	7	12	4
		Průměr	10,6	5,6	8	0	6	11,6	3,6

U hybridu SUDOR je nejrozšířenější plevelnou rostlinou heřmánkovec nevonný. Při prvním měření byly u heřmánkovce nevonného zjištěny 4 plevelné rostliny, při posledním měření bylo zjištěno 12 rostlin na m^2 . V součtu ze všech čtyř pokusů byl jasně nejrozšířenější plevelnou rostlinou, právě heřmánkovec nevonný.

Další plevelnou rostlinou byl pýr plazivý. Při počátečním měření byly zjištěny téměř 4 plevelné rostliny na m^2 , ale postupem času byl opět velký nástup a rozšíření plevelných rostlin na m^2 . Při posledním měření bylo zjištěno 11 plevelných rostlin na m^2 .

Merlíky bílý měl při prvním měření pouze 3 rostliny na m^2 . Při posledním měření tento počet vzrostl na 8 rostlin na m^2 .

Následujícími plevelnými rostlinami v tomto měření byly laskavec ohnutý a pcháč oset, při posledním měření u těchto rostlin bylo zjištěno 6 rostlin na m^2 .

Poslední naměřenou plevelnou rostlinou je rdesno blešník, které při posledním měření těchto rostlin mělo 4 rostliny na m^2 . Ježatka kuří noha se nevyskytla ani v tomto měřeném pokusu.

5.5 Celkové zastoupení plevelných druhů v odrůdách hybridů kukuřice

Pro lepší přehled a orientaci celkového počtu plevelných druhů v jednotlivých odrůdách a jejich procentuální zastoupení je vyjádřeno v tabulkách č. 11, 12, 13 a 14.

V každé z jednotlivých odrůd, byl nejvíce rozšířen heřmánkovec nevonný, poté pýr plazivý. V žádném ze sledovaných pokusů se nevyskytovala ježatka kuří noha a nejmenším vyskytujícím plevelným druhem bylo rdesno blešník. Nejlépe v počtu výskytu plevelných druhů na m² byla odrůda SUSAN poté, SYMARIS, následovala odrůda SUDOR a nejvíce vyskytujících plevelů na m² byla odrůda SUBITO.

Tabulka č. 11: Celkové zastoupení plevelných druhů v odrůdě SUSAN

SUSAN		
Plevelná rostlina	Počet rostlin [ks/m ²]	Procentuální zastoupení [%]
Pýr plazivý	10	23,8
Laskavec ohnutý	6	14,3
Merlík bílý	6	14,3
Ježatka kuří noha	0	0
Pcháč rolní	7	16,7
Heřmánkovec nevonný	10	23,8
Rdesno blešník	3	7,1

Tabulka č. 12: Celkové zastoupení plevelných druhů v odrůdě SUBITO

SUBITO		
Plevelná rostlina	Počet rostlin [ks/m ²]	Procentuální zastoupení [%]
Pýr plazivý	8	16,6
Laskavec ohnutý	8	16,6
Merlík bílý	8	16,6
Ježatka kuří noha	0	0
Pcháč rolní	8	16,6
Heřmánkovec nevonný	12	25
Rdesno blešník	4	8,3

Tabulka č. 13: Celkové zastoupení plevelných druhů v odrůdě SYMARIS

SYMARIS		
Plevelná rostlina	Počet rostlin [ks/m ²]	Procentuální zastoupení [%]
Pýr plazivý	9	20,5
Laskavec ohnutý	7	15,9
Merlík bílý	7	15,9
Ježatka kuří noha	0	0
Pcháč rolní	7	15,9
Heřmánkovec nevonný	11	25
Rdesno blešník	3	6,8

Tabulka č. 14: Celkové zastoupení plevelných druhů v odrůdě SUDOR

SUDOR		
Plevelná rostlina	Počet rostlin [ks/m ²]	Procentuální zastoupení [%]
Pýr plazivý	11	23,4
Laskavec ohnutý	6	12,8
Merlík bílý	8	17
Ježatka kuří noha	0	0
Pcháč rolní	6	12,8
Heřmánkovec nevonný	12	25,5
Rdesno blešník	4	8,5

Ve výše uvedených tabulkách pro celkové zastoupení plevelných druhů v jednotlivých odrůdách je zobrazen počet plevelných druhů, počet rostlin na m² jednotlivého druhu a celkové procentuální zastoupení jednotlivých plevelných druhů ze všech vyskytovaných plevelů.

5.6 Účinnost herbicidů

MaisTer a Hector 53,6 WG

Z jednoletých trav hubí např. ježatku kuří nohu, béry, proso seté a jiná prosa, oves hluchý, jílky a lipnici roční. Z dvouděložných hubí např. bažanku roční, durman obecný, heřmánky, hluchavky, hořčici rolní, kapustku obecnou, knotovku noční, kokošku pastuší tobolku, konopici rolní, laskavce, lilek černý, lebedu rozkladitou, merlíky, penízek rolní, pětour maloúborný, ptačinec žabinec, pomněnku rolní, pryšec kolovratec, rdesno blešník a červivec, rmeny, rozrazil, ředkev ohnice, svízel přítulu, šťovík kadeřavý, violky, zemědělský lékařský a další.

Dle zjištěných výsledků byla účinnost uvedených herbicidů v kukuřici 100% u ježatky kuří nohy. Velmi dobře působily také proti rdesnu blešník. Příznivé výsledky měly u laskavce ohnutého, merlíku bílého a pcháče rolního. Na heřmánkovec nevonný a pýr plazivý tyto herbicidy měly nejmenší účinek z vyskytujících se plevelů v kukuřici.

5.7 Ekonomické ukazatele

Pro hodnocení byly zjištěny náklady na osivo vybraných odrůd kukuřice, dále náklady za použité herbicidy a náklady na stroje celkem na 1 ha z celkové plochy 6,5 ha pozemku. Plocha jedné maloparcely zaujímá 0,006 ha.

Nejlevnějším hybridem je SUBITO, jehož cena je 1950 Kč/VJ. Nejdražším hybridem je SUSAN, který stojí 2200 Kč/VJ . Rozdíly v ceně osiva mezi ostatními hybridy kukuřice jsou nevýznamné (zhruba 100 Kč/VJ).

Náklady na herbicidy jsou 1130 Kč/ha. Oba dva zmiňované herbicidy jsou přibližně stejně drahé v relaci k ostatním herbicidům

Náklady na stroje

Tabulka č. 17: Náklady na stroje

Stroj	Náklady na plochu [Kč/ha]	Plocha [Kč/ha]	Cena celkem [Kč]
Zetor 105 41+ Kverneland CLC (traktor + podmítač)	185	0,024	4,44
Massey Ferguson MF 6616 + Orion 180 (traktor + pluh)	1275	0,024	30,6
Zetor fortterra 140 HSX + Samson SP 15 (traktor + rozmetadlo)	170	0,024	4,08
Zetor Fortterra 140 HSX + PB 3 – 051.3 (traktor + smyk)	165	0,024	3,96
Massey Ferguson MF 5613 Kverneland accord I (traktor + secí kombinace)	1345	0,024	32,28
Massey Ferguson MF 5613 + RAU Phoenix (traktor + postřikovač)	200	0,024	4,8
Krone Big X V8 (řezačka)	2000	0,024	48
Massey Ferguson MF 6616 + Krone ZX (traktor + velkoobjemový vůz)	1500	0,024	36

Ve výše uvedené tabulce jsou znázorněny náklady pěstování kukuřice a to od počáteční přípravy půdy, až po samotnou sklizeň. Z tabulky je patrné, že největší náklady jsou na sklizeň a odvoz kukuřice. Zatím co smykování, podmítka jsou zanedbatelné oproti ostatním. Nejvíce tyto náklady ovlivňuje spotřeba pohonných hmot. Náklady celkem jsou náklady na všechny čtyři maloparcely.

Náklady celkem

V níže uvedené tabulce č. 18 jsou sečteny všechny náklady na pěstování kukuřice, od koupě osiva přes zpracování půdy, pořízení herbicidů, až po sklizeň.

Tabulka č. 18: Celkové náklady

	Náklady [Kč/ha]	Plocha [ha]	Cena celkem [Kč]
Odrůdy	8250	0,024	198
Herbicity	2080	0,024	49,92
Náklady na stroje	6840	0,024	164,16
Celkem	17170	0,024	412,08

Výnosy sledovaných odrůd

Tabulka č. 19: Výnosy sledovaných odrůd

Odrůda	výnos [t/ha]
SUSAN	24,5
SUBITO	23,8
SYMARIS	24,3
SUDOR	24,1

Z tabulky č. 19 vyčteme, že nejnižší výnos měla odrůda SUBITO 23,8 t/ha. Nejvyšší výnosové hodnoty měla odrůda SUSAN a to 24,5 t/ha. Výnosy u dalších dvou odrůd: SYMARIS a SUDOR jsou téměř stejné s nepatrným rozdílem 24,3t/ha a 24,1t/ha.

5.8 Navrhovaná opatření

Ze získaných výsledků je zřejmé, že rozdíly ve výnosech mezi jednotlivými hybridy nejsou velké. V každém hybridu se vyskytoval přibližně stejný počet plevelných rostlin, pořizovací cena hybridů byla také srovnatelná.

Dle výsledků způsobů regulace plevelů bych mimo přímé chemické ochrany volil i nepřímou preventivní ochranu aby se předešlo velkému výskytu plevelných druhů (včasná orba, podmítka, předseťová příprava, včasné setí, ošetření během vegetace, vhodné střídání předplodin a vhodně zvolený osevní postup). Vhodné je i ošetření porostu kukuřice mechanizačním způsobem (vláčení a plečkování). Vzhledem k velkým požadavkům na dusík by měla být zařazována po zlepšujících plodinách, jako jsou např. okopaniny hnojené organickými hnojivy a zvláště po luskovinách.

Dalším doporučením by bylo zabráněno šíření plevelů na nezaplevelené stanoviště a to např. čistotou osiva, včasnou sklizní a včasné zapravení posklizňových zbytků. Včasná a správně provedená sklizeň nám může zabránit šíření plevelů z okolních ploch a okrajů na nezaplevelené stanoviště.

V poslední řadě bych zvolil správnou a včasnou kombinaci přímé a nepřímé ochrany kukuřice, které v důsledku velmi ovlivní celkové zaplevelení daného stanoviště a v neposlední řadě i výnosové prvky, které jsou pro nás v konečné řadě nejdůležitější.

Tabulka č. 20: Četnost plevelných rostlin

Orůda kukuřice	Plevelná rostlina [ks]							Celkem plevelných rostlin [ks]
	Pýr plazivý	Laskavec ohnutý	Merlík bílý	Ježatka kuří noha	Pcháč rolní	Heřmánkovec nevonný	Rdesno blešník	
SUSAN	10	6	6	0	7	10	3	42
SUBITO	8	8	8	0	8	12	4	48
SYMARIS	9	7	7	0	7	11	3	44
SUDOR	11	6	8	0	6	12	4	47

V tabulce četnosti plevelných rostlin jsou uvedeny jednotlivé plevelné druhy a počet rostlin vyskytujících se v jednotlivých hybridech kukuřice a celkový počet plevelných rostlin v jednotlivých hybridech.

6. Diskuze

Kukuřice má v počátečním období vývoje velmi slabou konkurenční schopnost proti plevelům (DVOŘÁK, SMUTNÝ, 2003). Dle Kohouta 1997 tuto skutečnost jen těžko plně vyřešíme kultivací, protože za zvláště vlhkého počasí jsou plevele těžko hubitelné a snadno přerůstají. Z důvodů požadavků na rovnoměrnost vzcházení kukuřice se předpokládá včasnější a mělčí setí, takže není realizovatelná požadovaná předset'ová příprava, která by likvidovala postupně vzcházející plevele. Těžiště regulace plevelů se proto přenáší do vegetační doby. Kukuřice je obecně velmi tolerantní k herbicidům. Proto se masově používají (DVOŘÁK, SMUTNÝ, 2003).

Dle HRONA a VODÁKA (1959) je správnou a pečlivou agrotechnikou udržování pole v dobrém stavu (bez většího výskytu plevelů). O tom svědčí četné doklady z jejich praxe. Herbicid by měl být v našich podmínkách pouze doplňujícím opatřením, použití při největším nebezpečí nadměrného zaplevelení, kdy už plevele nelze zvládnout běžnými agrotechnickými zákroky. S tímto výrokem se ztotožňuji při dnešním trendu v ochraně přírody, ale neznamená to, že bychom herbicidy neměli používat vůbec, nebo až v neposlední řadě. Plevelným rostlinám je potřeba předcházet a proto včasný a kvalitně provedený postřik zabrání vzrůstu nejvíce problémovým plevelům oproti tomu kdybychom se snažili zamezit růstu těmto plevelům mechanicky a měli dostatečné znalosti a informace, že tato ochrana nebude dostatečně účinná, proto bych v tomto případě dal přednost herbicidu, který je v konečném měřítku výhodnější šetrnější a účinnější. Mezi nejčastěji se vyskytující plevele patřil ve sledovaných porostech pýr plazivý a heřmánkovec nevonný. MIKULKA, KNEIFELOVÁ a KOL., (2005) uvádějí, že heřmánkovec nevonný zapleveluje všechny plodiny, zvláště obilniny kukuřici a řepku. Vzhledem k zvýšenému pěstování obilovin a řepky dochází k jeho přemnožení. S tímto mohu souhlasit, protože v současnosti ve většině zemědělských podniků výše uvedené plodiny v osevních sledech převažují. Také na experimentálním stanovišti bylo předplodinou kukuřice triticales a četnost obou uvedených plevelů byla nejvyšší.

Ve sledovaném pokusu patřil k nejvíce se vyskytujícím plevelům v hybridech kukuřice také merlík bílý. KAZDA (2010) uvádí, že merlík bílý je jedním z nejrozšířenějších plevelů na orné půdě v České republice a dokáže se přizpůsobit i nepříznivým podmínkám a vyskytuje se i na málo úrodných půdách, což mohu potvrdit.

SOUKUP (2010) uvádí, že kukuřice má vzhledem k její vegetační době a struktuře porostu příznivé podmínky pro velmi široké spektrum plevelů. Mezi dominantní plevele v kukuřici řadíme jako nejškodlivější skupinu jednoleté pozdní jarní plevele, jejichž druhové zastoupení je velmi závislé na půdně klimatických podmínkách. Mezi nejrozšířenější plevele řadíme merlík bílý a rdesno blešník, jež jsou zároveň nejškodlivějšími druhy ve středních a vyšších polohách. S názorem na značné šíření rdesna blešník nelze zcela souhlasit. V dané lokalitě sice byl problém s merlíkem bílým, ale o rdesnu blešníku to samé neplatí. Nejspíše je to zapříčiněno tím, že v minulosti v daném podniku měli velký problém s rdesnem blešník a tento problém se jim postupem času podařil vyřešit na výbornou. Také nelze zcela souhlasit s výrokem, který uvádí MIKULKA (2005), že penízecká rolní zapleveluje všechny plodiny, zvláště okopaniny, kukuřici, řepkou ozimou a zeleninu. Ve zkoumané lokalitě jsem s tímto plevelem žádný problém nezaznamenal. To, že se v dané lokalitě penízecká rolní nevyskytoval lze usoudit včasné a kvalitně provedené ochraně proti danému plevelu.

Souhlasím s tvrzením, které uvádí STRIEGL (1987), že ačkoliv se snažíme v ochraně kukuřice seté co nejvíce využívat integrované ochrany a snižovat chemickou ochranu, je v dnešní době prakticky nemožné obejít se bez agrochemikálií. V současné době se vyskytuje mnoho plevelů, které bychom bez chemikálií hubili velmi obtížně a ty by napáchaly značné škody. Základ herbicidní ochrany v kukuřici tvoří preemergentní aplikace vzhledem k nejvyšší konkurenceschopnosti plevelů. Podle ní se řadí k nejpoužívanějším herbicidům, hned po zasetí, Gardoptim Plus Gold a Lumax. Podle DOUBKOVÉ (2010) nabízejí kompletní řešení kontroly plevelného spektra, včetně problematických plevelů. Ve svých pokusech ve variantách s herbicidem Lumax a Gardoprím Plus Gold, bylo dosaženo nejvyšší účinnosti na regulaci plevelů. V případě Lumax dokonce 100% účinnosti v obou letech. Ve variantě Gardoprím Plus Gold bylo dosaženo v prvním roce účinnosti 99,6% a ve druhém roce 100%. S tímto tvrzením nelze jednoznačně souhlasit, protože v daném podniku preemergentní ochranu neprováděli. Ale toto tvrzení mě velmi zaujalo a doporučil bych danému podniku, aby uvažoval i o preemergentní ochraně kukuřice. JURSIK, SOUKUP (2006) tvrdí, že pokud při ochraně nebyl použit preemergentní přípravek, je možné vyhubit plevele postemergentně. Ke klasické postemergentní aplikaci se používají sulfomočoviny (MaisTer, Hector 53,6 WG), které mají vysokou účinnost na jednoděložné trávy (ježatka kuří noha, pýr plazivý) i na dvouděložné plevele. Při absenci preemergentního

ošetření však nemusí tyto přípravky pokrýt celé plevelné spektrum. K tomuto tvrzení se přikláním, protože v případě plevelného druhu ježatky kuří nohy byl účinek stoprocentní, jelikož se v měřeném pokusu ani jednou nevyskytovala. Zatím co, u pýru plazivého postemergentní ochrana přípravků (MaisTer a Hector 53,6 WG) nebyla zdaleka tak úspěšná, neboť pýr plazivý se v dané lokalitě vyskytoval celkem v hojném počtu. DVOŘÁK, SMUTNÝ (2003) tvrdí, že proti svízeli přítule byla v posledních letech uplatněna účinná, zejména chemická opatření v důsledku, kterých bylo šíření a rozmnožování tohoto druhu zastaveno. Toto potvrzují i katalogy přípravků na ochranu rostlin, kde uvádějí výborné účinnosti na tento druh plevele. S tímto tvrzením souhlasím, protože svízel přítula se v dané lokalitě vůbec nevyskytoval.

7. Závěr

Kukuřice je velmi významná potravinářská, krmná i technická plodina. Je důležitým komponentem pro výživu hospodářských zvířat. Kukuřice je zlepšující plodina, která se často objevuje v osevním postupu po obilninách, které v naší republice zaujímají největší zastoupení pěstovaných rostlin.

Předpokladem úspěšné regulace plevelů v kukuřici je znalost jejich biologie. Je důležité vytvořit takové podmínky, které nevyhovují plevelným rostlinám a naopak vyhovují pěstované plodině. Vzhledem k pomalému počátečnímu růstu kukuřice je důležitou součástí regulace plevelů použití herbicidních přípravků, jelikož mechanická likvidace zejména vytrvalých plevelů v kukuřici je méně účinná.

Nejvíce vyskytující se plevele ve sledovaném pokusu porostu hybridů kukuřice jsou: heřmánkovec nevonný, pýr plazivý a merlík bílý zatímco nejmenší zastoupení mělo rdesno blešník.

Četnost plevelů byla sledována v porostech hybridů kukuřice: SUBITO, SUDOR, SYMARIS, SUSAN. Nejmenší zastoupení plevelů v porostu bylo zjištěno u hybridu kukuřice SUSAN, druhé nejmenší zaplevelení bylo zjištěno u hybridu SYMARIS, více byl zaplevelen hybrid SUDOR a nejvíce plevelů se vyskytovalo v porostu kukuřice hybridu SUBITO. Nicméně rozdíly mezi jednotlivými hybridy nebyly zásadní.

Ze všech získaných výsledků můžeme posoudit, že mezi jednotlivými hybridy nedochází k tak markantním rozdílům, že by nám výběr hybridu z hlediska konkurence schopnosti proti plevelům zásadně ovlivnil pěstování kukuřice a její výnos.

Součástí pokusů bylo zjištění účinnosti herbicidů MaisTer a Hector 53,6 WG. Dle zjištěných výsledků byly tyto herbicidy nejúčinnější u ježatky kuří nohy (100%). Velmi dobře působily také proti rdesnu blešník. Příznivé výsledky měly u laskavce ohnutého, merlíku bílého a pcháče rolního. Přesto v pokusu nebyla prokázána úplná účinnost použitých herbicidů proti těmto plevelům, ačkoliv je výrobcem proklamována. Taktéž je výrobcem uváděna dobrá regulační schopnost použitých herbicidů proti pýru plazivému a heřmánkovci nevonnému. V našem sledování měly uvedené herbicidy nejmenší účinek ze sledovaných plevelů právě na tyto dva. Proto je zapotřebí zaměřit se na problematiku celého pěstování kukuřice a zabránit výskytu plevelů co nejdříve. Znamená to vhodné střídání plodin v osevním postupu, včasnou a kvalitní předseťovou

přípravu podle výskytu plevelných druhů včasnou a vhodnou preemergentní i postemergentní chemickou ochranu.

8. Seznam použité literatury a zdrojů

DOSTÁL, J., 1989: *Nová květena ČSSR (1. A 2. Díl)*. Academia, Praha, 1518 s. ISBN 80-200-0095-X

DOUBKOVÁ, J., *Vhodné herbicidní ošetření kukuřice pro čistý porost a vysoký výnos*. Synifo č. 1, Sygenta, 2010, 14 s.

DOBKOVÁ, J., *Vhodná volba herbicidního ošetření kukuřice*. Úroda č. 3, Profi press s.r.o., 2010, 15 s.

DVOŘÁK, J., SMUTNÝ, V., *Herbologie - Integrovaná ochrana proti polním plevelům*. 1.vyd., V Brně: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 2003, 186 s., ISBN 80-715-7732-4.

FÁBRY, A. a KOL., *Rostlinná výroba II*. VŠZ prha, 1984, 269 s.

FREITAG, J., KLAABEN, H., *Dvouděložné plevele a plevelné trávy*. Monster – Hiltrup, BASF AG Limburhergof, 2004, 264 s.

HAKANSON, S., *Weeds and Weed Management on Arable Land* CABI Publishing, 2003, 178 s.

HOUBA, M. *Základy semenářství polních plodin*, 1.vyd., V Praze: Institut výchovy a vzdělání Ministerstva zemědělství ČR, 2003, 44 s., ISBN 80-7105-211-6.

HRON, F., *Problematika hubení plevelů – součást základní agrotechniky*. AF, VŠZ, Praha, 1972, 151 s.

HRON, F., & KOHOUT, V., *Polní plevele - část obecná.*, 1. vyd. V Praze: Vysoká škola zemědělská Praha, 168 s., 1986.

HRON, F., KOHOUT, V., *Plevele polí a zahrad*. Ministerstvo zemědělství a výživy, ČSR, 1988, 343 s.

HRON, F., & KOHOUT, V., *Polní plevele - část speciální*, 1.vyd., V Praze: Vysoká škola zemědělská, 145 s.

HRON F., VODÁK A.: *Polní plevele a boj proti nim*, 1. vyd., v Praze: Státní zemědělské nakladatelství ve sbírce Rostlinná výroba, 1959, 379 s.

JURSÍK, M., *Plevele: biologie a regulace*, 1. vyd., České Budějovice: Kurent, 2011, 232 s. ISBN 978-80-87111-27-7.

JURSÍK, M., & SOUKUP, J., *Preemergentní regulace plevelů v kukuřici*. Č. Budějovice: Kurent s.r.o., roč. 2012, č. 3., s. 23-28, ISSN 1801-7673.

KAZDA, J., MIKULKA, J., & PROKINOVÁ, E., *Encyklopedie ochrany rostlin: polní plodiny*. 1. vyd. Praha: Profi Press, 2010, 399 s. ISBN 9788086726342.

- KOHOUT, V., *Plevelé polí a zahrad. 1. vyd.* Praha: Agrospoj, 1997, 235 s.
- KOHOUT, V., *Regulace zaplevelení polí. 1. vyd.* Praha: Institut výchovy a vzdělávání MZVŽ ČSR, 1993, 38 s. ISBN 8071050555.
- KOHOUT, V., & KOL., A., *Herbologie: plevelé a jejich regulace. 1. vyd.* Praha: Česká zemědělská univerzita, 1996, 115 s. ISBN 8021303085.
- KOLEKTIV AUTORŮ, *Pěstování obilnin v ekologickém zemědělství. 1. vyd. Č.* Budějovice: ZF JU, 2007, 117 s.
- KŮST, F., *Kukuřice je stará plodina, Úroda č. 8, Profi Press s.r.o., 2007, 23 s.*
- LACKO-BARTOŠOVÁ, M., & KOL., A., *Udržatelné a ekologické polnohospodárstvo. 1. vyd.* Nitra: Slovenská poľnohospodárska univerzita, 2005, 575 s. ISBN 8080695563. 56
- Mc. LENAGHEN A KOL., *Nitrate leasing from plowed pasture and the effectives of winter chatch crops in reducing leasing losos.* New Zeland Journal of Agricultural Research č. 39, 1996, 420 s.
- Mc. PLESANT, J., a KOL., *Incidence of weed seed in cow manure and its importace as a weed souwue for cropland.* Weed technology č.8, 1994, 648 s.
- MIKULKA, J., *Pýr plazivý biologie a jeho hubení. VŠZ Praha, 1995, 19 s.*
- MIKULKA, J., *Problematika hubení vytrvalých plevelů v obilninách a kukuřici.* DAS Praha, 2007, 16 s.
- MIKULKA, J., *Metody regulace prosovitých trav v polních plodinách: uplatněná certifikovaná metodika pro praxi.* Praha: Výzkumný ústav rostlinné výroby, 2010, 24 s. ISBN 978-80-7427-041-3.
- MIKULKA, J., CHODOVÁ, D., *Změny druhového spektra plevelů v České republice. Sborník referátů z XV. české a slovenské konference o ochraně rostlin, (stránky 287-288).* Brno.
- MIKULKA, J., CHODOVÁ, D., *Hubení pýru plazivého a pcháče osetu na orné půdě.* Agrodat, Praha 1993, 34 s.
- MIKULKA, J., & KOL., A., *Plevelné rostliny polí, luk a zahrad. 1. vyd.* Praha: Redakce časopisu Farmář a Zemědělské listy, 1999, 160 s. ISBN 8090241328.
- MIKULKA, J., KNEIFLOVÁ, M., & KOL., A., *Plevelné rostliny. 2., kompletně přeprac. vyd.* Praha: Profi Press, 2005, 148 s. ISBN 8086726029.
- MIKULKA, J., KNEIFELOVÁ, M., *Pýr plazivý. Úroda č. 2, Profi Press s.r.o., 2006, 63 s.*
- MOUDRÝ, J., & JŮZA, J., *Pěstování obilnin. 1. vyd.* České Budějovice: ZF JU, 1998, 87 s. ISBN 8070402741.

- PETR, J., HÚSKA, J., & KOL., A., *Speciální produkce rostlinná*. 1. vyd. Praha: ČZU (Praha) - AF, 1997, 193 s. ISBN 802130152x
- PEZA, Z., *Herbicidní ochrana kukuřice na míru systému pěstování*. Č. Budějovice: Kurent s.r.o., roč. 2013, č. 3., s. 23, ISSN 1801-7673.
- POVOLNÝ, M. *Přehled odrůd kukuřice 2002*. 1. vyd. Brno: ÚKZÚZ, 2002, 79 s. ISBN 8086548236.
- PROCHÁZKA, P., *Možnosti regulace plevelů*, Agromanuál č. 4, Kurent s.r.o. 2006, 7 s.
- PROKOP, M., *Obecné zásady herbicidní ochrany v kukuřici*. Agrotip č. 4 BASF, Praha, 2006, 13 s.
- SMUTNÝ, V., *Možnosti regulace plevelů v podmínkách sušších oblastí*. Č. Budějovice: Kurent s.r.o., roč. 2012, č. 3., s. 16-19, ISSN 1801-7673.
- SOMER, P., *Možnosti regulace plevelů v podmínkách sušších oblastí*. Č. Budějovice: Kurent s.r.o., roč. 2006, č. 3., s. 10, ISSN 1801-7673.
- SOMMER, P., *Ošetření kukuřice proti plevelům*. Agromanuál č. 4, Kurent s.r.o., 2006, 10 s.
- STACH, J., *Osevní postupy při minimalizaci zpracování půdy*. Úroda, roč. 49, č. 11, s. 22. ISSN 0139-6013.
- STACH, J., *Základní agrotechnika: (osevní postupy)*. 1. vyd. České Budějovice: ZF JU, 1995, 99 s. ISBN 8070401176.
- STACH, J., *Herbologie – klíčící rostliny polních plevelů*. JU ZF Č. Budějovice, 1995, 86 s.
- ŠNOBL, J., PULKRÁBEK, J., & KOL., A., *Základy rostlinné produkce*. 2., přeprac. vyd. Praha: ČZU (Praha), 2005, 172 s. ISBN 8021313404
- ŠPALDON, E., & KOL., A., *Rostlinná výroba*. 1. vyd. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1986, 714 s. 57
- ŠROLLER, J., & KOL., A., *Speciální fytotechnika: rostlinná výroba*. 1. vyd. Praha: EKOPRESS, 1997, 205 s. ISBN 8086119041.
- VANĚK, V. a KOL., *Výživa polních a zahradních plodin*. Profi Press s.r.o., Praha, 2007, 167 s. ISBN 978-80-86726-25-0
- VRZAL, J., NOVÁK, D., & KOL., A., *Základy pěstování kukuřice a jednoletých pícnin*. 1. vyd. Praha: Institut výchovy a vzdělávání MZe ČR, 1995, 32 s. ISBN 8071050970.

9. Internetové zdroje

- [1] Ochrana rostlin: [online], [cit. 2014-07-11]. Dostupné z www: <http://www.agromanual.cz/cz/clanky/ochrana-rostlin-a-pestovani/plevele/aplikace-herbicidu-v-kukurici.html>
- [2] Ochrana kukuřice: [online], [cit. 2014-07-11]. Dostupné z www: <http://www.vpagro.cz/kukurice/kukurice-ochrana/kukurice-herbicidy>
- [3] Faktory ovlivňující účinnost herbicidů: [online], [cit. 2014-08-13]. Dostupné z www: http://www.cukr-listy.cz/on_line/2011/PDF/348-351.pdf
- [4] Střední zemědělská škola Tábor: [online], [cit. 2014-07-21]. Dostupné z www: <http://www.szsestabor.cz/index.php/skolstat>
- [5] Střední zemědělská škola Tábor: [online], [cit. 2014-08-11]. Dostupné z www: http://www.taborczech.eu/vismo/dokumenty2.asp?id_org=16470&id=1096
- [6] Herbicidní přípravky: [online], [cit. 2014-07-11]. Dostupné z www: <http://www.agromanual.cz/cz/pripravky/herbicidy/herbicid/maister.html>
- [7] Sortiment hybridů kukuřice: [online], [cit. 2014-11-11]. Dostupné z www: <http://www.agrokop.com/wp-content/uploads/SU-2012.pdf>
- [8] Herbicidní přípravky: [online], [cit. 2014-07-15]. Dostupné z www: <http://www.agromanual.cz/cz/pripravky/herbicidy/herbicid/hector-53-6-wg.html>
- [9] Český hydrometeorologický ústav: [online], [cit. 2014-07-21]. Dostupné z www: http://portal.chmi.cz/portal/dt?action=content&provider=JSPTabContainer&menu=JSPTabContainer/P4_Historicka_data/P4_1_Pocasi/P4_1_9_Mesicni_data&nc=1&portal_lang=cs#PP_Mesicni_data
- [10] Hybridy kukuřice: [online], [cit. 2014-10-04]. Dostupné z www: <http://www.osevabzenec.cz/hybridy/hybridy.html>
- [11] Ochrana a pěstování rostlin: [online], [cit. 2014-10-23]. Dostupné z www: <http://www.agromanual.cz/cz/clanky/ochrana-rostlin-a-pestovani/plevele/moznosti-regulace-plevelu-v-kukurici-v-sussich-podminkach.html>

- [12] Vliv růstové fáze plevelů: [online], [cit. 2014-09-16]. Dostupné z www:
http://is.mendelu.cz/zp/portal_zp.pl?prehled=vyhledavani;podrobnosti=59399;download_prace=1
- [13] Zpracování půdy: [online], [cit. 2014-11-14]. Dostupné z www:
<http://www.studentske.cz/2009/05/zakladni-zpracovani-pudy.html>
- [14] Ochrana rostlin: [online], [cit. 2014-11-14]. Dostupné z www:
<http://www.agromanual.cz/cz/clanky/ochrana-rostlin-a-pestovani/plevele/podzimni-herbicidni-ochrana-ozime-psenice.html>
- [15] Kukuřice setá: [online], [cit. 2014-07-16]. Dostupné z www:
http://www2.zf.jcu.cz/~moudry/databaze/Kukurice_seta.htm
- [16] Biologická ochrana: [online], [cit. 2014-08-23]. Dostupné z www:
<http://www.biocont-profi.cz/cz/produkty/choroby-plodin/kukurice.htm>
- [17] Geografie zemědělství: [online], [cit. 2015-02-22]. Dostupné z www:
<http://gis.zcu.cz/studium/dbg2/Materialy/html/ch14.html>

10. Obrázky

[1] Růst a vývoj kukuřice: [online], [cit. 2014-07-11]. Dostupné z www: http://web2.mendelu.cz/af_221_multitext/hnojeni_plodin/images/obilniny/kukurice/obr_2.jpg

[2] Schéma klasifikace polních plevelů Autor

[3] Pýr plazivý: [online], [cit. 2014-07-13]. Dostupné z www: <http://botanika.wendys.cz/kytky/K710.php>

[4] Laskavec ohnutý: [online], [cit. 2014-08-21]. Dostupné z www: http://cs.wikipedia.org/wiki/Laskavec_ohnut%C3%BD#mediaviewer/File:Amaranthus_retroflexus_full1.jpg

[5] Merlík bílý: [online], [cit. 2014-08-16]. Dostupné z www: <http://www.wmap.cz/opk/vmp/ros/ros14687.htm>

[6] Ježatka kuří noha: [online], [cit. 2014-09-23]. Dostupné z www: <http://botanika.wendys.cz/kytky/K723.php>

[7] Pcháč rolní: [online], [cit. 2014-10-14]. Dostupné z www: <http://botany.cz/cs/cirsium-arvense/>

[8] Heřmánkovec nevonný: [online], [cit. 2014-10-16]. Dostupné z www: <http://botanika.wendys.cz/kytky/K39.php>

[9] Rdesno blešník: [online], [cit. 2014-11-14]. Dostupné z www: http://cs.wikipedia.org/wiki/Rdesno_ble%C5%A1n%C3%ADk

[10] Pozemek pokusu: [online], [cit. 2014-11-14]. Dostupné z www: www.eagri.cz
autor

[11] Umístění pokusných parcel: [online], [cit. 2014-11-14]. Dostupné z www: www.eagri.cz - autor