

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích  
Zemědělská fakulta

# Bakalářská práce

2018  
Ladislav Vlček

# **Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích**

Zemědělská fakulta

---

Studijní program: B4131 Zemědělství

Studijní obor: Trvale udržitelné systémy hospodaření v krajině

Katedra: Katedra agroekosystémů

Vedoucí katedry: doc. Ing. Petr Konvalina, Ph. D.

## **Bakalářská práce**

### **Ověření účinku některých herbicidních přípravků na druhové spektrum plevelů v obilninách**

Autor bakalářské práce:

Ladislav Vlček

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Ladislav VLČEK**  
Osobní číslo: **Z16640**  
Studijní program: **B4131 Zemědělství**  
Studijní obor: **Trvale udržitelné systémy hospodaření v krajině**  
Název tématu: **Ověření účinku některých herbicidních přípravků na druhové spektrum plevelů v obilninách**  
Zadávací katedra: **Katedra agroekosystémů**

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

Plevelné rostliny zařazujeme mezi škodlivé činitele, jejichž výskyt ovlivňuje celá řada faktorů (způsob pěstování a zpracování půdy, půdně-klimatické podmínky, obsah živin, aplikace herbicidů aj.) či nevhodná skladba plodin z hlediska zastoupení v osevních postupech (např.: obilniny v roce 2017 dosáhly 54.72 % výměry osevních ploch tj. cca 1 362 450 ha orné půdy). Nevhodná struktura osevního postupu (sledu) s nedodržováním způsobu střídání plodin a zásad správné zemědělské praxe se odráží ve skladbě plevelných společenstev. Zavádění a uplatňování nových moderních technologií v systémech zpracování půdy a zakládání porostů pěstovaných plodin ve zvýšené míře často přispívají k šíření zejména vytrvalých plevelů. Neobdělávané a neudržované plochy, zvláště na nezemědělské půdě napomáhají šíření diaspor plevelných a invazních druhů.

Cílem bakalářské práce je rozšíření poznatků o biologii, výskytu a škodlivosti plevelných druhů v pěstovaných obilninách a ověření účinku některých herbicidních přípravků po aplikaci na plevele. V literární části zpracujte přehled o biologii, rozšíření a způsobech regulace nejčastěji se vyskytujících plevelů v pěstovaných obilninách. Na vybraném stanovišti založte maloparcelkový pokus s vybranými druhy obilnin. Proveďte hodnocení četnosti výskytu plevelného spektra jednotlivých druhů plevelů v průběhu vegetační doby a po aplikaci vybranými herbicidními přípravky. Získané výsledky statisticky zpracujte a vyhodnoťte. Na základě zjištěných výsledků doporučte vhodná řešení z hlediska regulačních opatření s využitím pro zemědělskou praxi.

Ke zpracování bakalářské práce využijte skriptu *Technika zpracování bakalářských a diplomových prací* (Kareš J. a kol., 2007) a *Práce s VTI* (Milota J., Nýdl V., 1996).

Rozsah grafických prací: dle potřeby (tabulky, grafy, fotografická příloha)

Rozsah pracovní zprávy: 30-40 stran včetně příloh

Forma zpracování bakalářské práce: tištěná/elektronická

Seznam odborné literatury:

- Diviš, J. a kol.: Pěstování rostlin. JU ZF v Českých Budějovicích, 2010.  
Dvořák, J., Smutný, V.: Herbologie: integrovaná ochrana proti polním plevelům. Brno: MZLU, 2003.  
Dvořák, J., Smutný, V.: Vlivy osevních postupů a herbicidů na zaplevelení ornice semeny plevelů: The effects of crop rotation and herbicides on weed seed bank in the soil. Mendelova univerzita v Brně, Brno, 2011.  
Hamouz, P., Hamouzová, K.: Atlas klíčních rostlin polních plevelů. ČZU Praha. Kurent s.r.o, s. 2015.  
Hron, F., Kohout V.: Polní plevel: Část obecná. VŠZ Praha 1986.  
Hron, F., Kohout V.: Polní plevel. Metody plevelářského výzkumu a praxe. SPN 1997.  
Jursík, a kol.: Plevel. Biologie a regulace. Kurent s.r.o. ČZU Praha 2011 Jůzl M. a kol.:  
Křen, J. a kol.: Obecná produkce rostlinná I. a II. část, MU AF Brno, 2015.  
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.  
Mikulka, J.: Vytrvalé dvouděložné plevely na orné půdě. Úroda: Odborný časopis pro rostlinnou produkci., Profi Press, Praha, 2013.  
Mikulka, J.: Plevely polních plodin. Profi Press, Praha, 2014.  
Stach, J.: Základní agrotechnika. Osevní postupy. ZF JU České Budějovice 1995.  
Špaldon, a kol.: Rostlinná výroba. SPN Praha 1982.  
Odborné časopisy: Úroda, Agromanuál, Zemědělec aj.  
[www.vurv.cz](http://www.vurv.cz), [www.af.czu.cz/herba](http://www.af.czu.cz/herba),

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Jiří Peterka, Ph.D.

Katedra agroekosystémů

Konzultant bakalářské práce: doc. Ing. Jan Mikulka, CSc.


VÚRV

Datum zadání bakalářské práce: 15. března 2018

Termín odevzdání bakalářské práce: 15. dubna 2019

  
prof. Ing. Miloš Šoch, CSc., dr. h. c.  
děkan

JIHOČESKÁ UNIVERZITA  
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH  
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA  
studijní oddělení  
Studentská 1608, 370 05 České Budějovice

  
doc. Ing. Petr Konvalina, Ph.D.  
vedoucí katedry

V Českých Budějovicích dne 21. března 2018

## **Prohlášení**

Prohlašuji, že svoji bakalářskou práci jsem vypracoval samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury. Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to v nezkrácené podobě (v úpravě vzniklé vypuštěním význačných částí archivovaných Zemědělskou fakultou JU) elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách.

Datum.....

Podpis studenta .....

## **Abstrakt**

V současné době patří plevelé mezi velmi významné škodlivé činitele v ochraně polních plodin. Výskyt je ovlivňován celou řadou faktorů (způsob pěstování, zpracování půdy, půdně-klimatické podmínky, obsah živin a aplikace herbicidů aj.)

Cílem bakalářské práce je rozšíření poznatků o biologii, výskytu a škodlivosti plevelných druhů v pěstovaných obilninách a ověření účinku některých herbicidních přípravků po aplikaci na plevelé. V maloparcelkovém pokusu bylo provedeno hodnocení z hlediska zastoupení druhového spektra plevelů, které se vyskytovaly na sledovaných stanovištích v porostu ozimé pšenice odrůdy Bohemia.

Klíčová slova: plevelé, účinky, aplikace herbicidů

## **Abstract**

Today weeds belong to very significant harmful agents in the protection of field crops. The occurrence is influenced by a number of factors (method of cultivation, soil cultivation, soil-climatic conditions, nutrient content and application of herbicides, etc.)

The aim of this bachelor thesis is to broaden the knowledge about the biology, occurrence and harmfulness of weed species in cultivated cereals and to verify the effect of some herbicidal preparations after an application to weeds. An evaluation of the species spectrum of weeds occurring at the monitored sites in winter wheat was performed in a small-plot experiment.

Key words: weeds, effects, application of herbicide

### **Poděkování:**

Děkuji především Ing. Jiřímu Peterkovi, Ph.D., za metodické vedení a odborné konzultace při vypracování bakalářské práce a zároveň i panu doc. Ing. Janu Mikulkovi, CSc., za cenné rady, připomínky a konzultační činnost během prováděného pokusu.

# OBSAH

Úvod.....	9
<b>2. Literární přehled .....</b>	<b>10</b>
2.1 Definice plevelů .....	10
2.1.1 Rozmnožování plevelů.....	11
2.2 Dormance .....	11
2.3 Rozšíření významných plevelů v ČR.....	11
<b>4. Regulace polních plevelů.....</b>	<b>12</b>
4.1 Nepřímé (preventivní) metody ochrany.....	12
4.2 Přímé metody ochrany .....	14
4.2.1 Fyzikální metody.....	14
4.2.2 Mechanický způsob hubení polních plevelů .....	14
4.2.3 Mechanické metody.....	14
4.2.4 Chemické metody.....	15
4.2.5. Rezistence k herbicidům.....	16
4.3 Vliv optimalizace hnojení .....	16
4.4 Obilniny .....	16
4.5 Psárka polní .....	17
4.6 Mrvka myší ocásek .....	18
4.7 Přípravky na regulaci plevelů použité při pokusu.....	19
<b>5. Cíl práce .....</b>	<b>21</b>
<b>6. Materiál a metodika .....</b>	<b>22</b>
6.1 Charakteristika pokusného stanoviště .....	22
6.2 Klimatické podmínky .....	24
<b>7. Založení pokusu.....</b>	<b>25</b>
<b>8. Výsledky práce.....</b>	<b>29</b>
<b>9. Testy na rezistenci .....</b>	<b>32</b>
<b>10. Diskuze .....</b>	<b>38</b>
<b>11. Závěr.....</b>	<b>39</b>
<b>12. Doporučení pro zemědělskou praxi .....</b>	<b>40</b>
<b>13. Seznam použité literatury .....</b>	<b>41</b>
<b>14. Seznam použitých internetových zdrojů .....</b>	<b>43</b>
<b>15. Seznam obrázků, tabulek a grafů .....</b>	<b>45</b>



## Úvod

Plevelné rostliny patřily v minulosti a stále patří mezi nejvýznamnější škodlivé činitele. V minulosti byly odstraňovány převážně ruční prací, později mechanicky a v poslední době převažuje chemická ochrana s využitím herbicidních přípravků (Mikulka, 2014).

Regulace plevelů je soustavná a promyšlená s cílem postupného snižování zásoby generativních a vegetativních diaspor v půdě. Smyslem fungujícího systému regulace na jednotlivých pozemcích v jednotlivých plodinách a celých farmách je harmonické spojení zpracování půdy, agrotechniky, využití herbicidů i celé řady dalších faktorů (zdroj č. 9).

V pěstovaných plodinách se mohou vyskytovat jak rostliny plevelné (pýr, pcháč, chrpa, laskavce, merlíky, rdesna aj.), tak rostliny zaplevelující. Rostliny zaplevelující jsou druhy pěstované, vyšlechtěné. Ty se mohou vyskytovat v pěstovaných plodinách jako příměs s osivem, nebo se na pole dostávají při sklizni a rostou jako tzv. výdrol a zaplevelují následné plodiny. Mezi nejvýznamnější zaplevelující rostliny patří např. řepka ozimá, slunečnice, obilniny, brambory, topinambur, ostropestřec mariánský aj. (Mikulka, 2014).

Význam trávovitých plevelů v České republice, ale také i v Evropě narůstá. Důvodem jsou omezené možnosti herbicidní regulace těchto plevelů v obilninách. Tím narůstají plochy rezistentních populací, ale také mění se klima (sucho a naopak dlouhé období dešťů), zvyšuje četnost výskytu plevelných druhů (zdroj č. 10).

Plevele způsobují každoročně obrovské ztráty na produkci. Na jejich regulaci je vynakládáno mnoho finančních prostředků. V minulosti byly velmi často vypracovány strategie boje s plevelem, které měly mít za následek jejich vyhubení na zemědělské půdě, což se však nepodařilo a víme, že se ani nepodaří. Často nadměrná opatření proti plevelům, zejména při aplikacích herbicidů, vedla k selekci druhového spektra plevelů nebo vzniku rezistence vůči herbicidům (Mikulka, Kneifelová a kol., 2005).

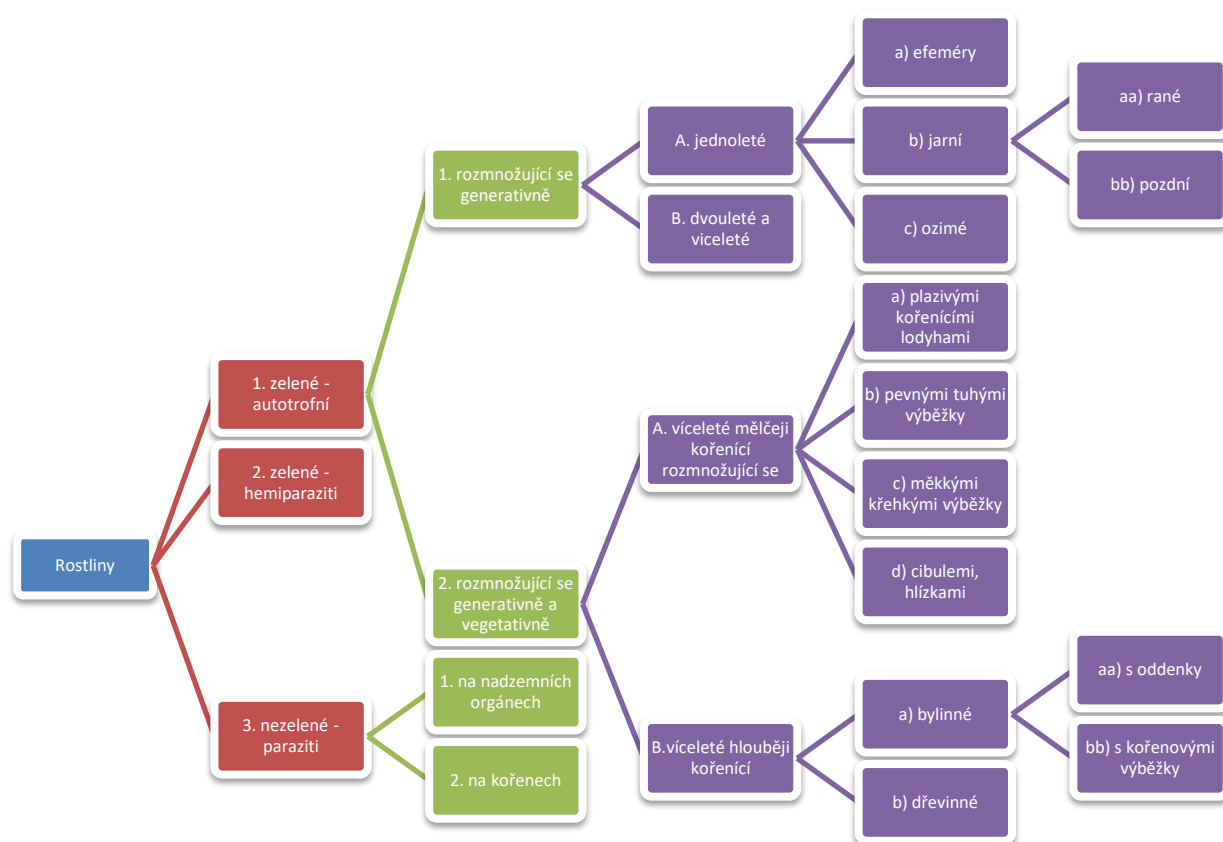
## 2. Literární přehled

### 2.1 Definice plevelů

Plevelé jsou vyhraněným termínem používaným především pro ornou půdu (**pole, zahrady**), **sady, vinice, chmelnice**, kde se **dlouhodobě pěstují plodiny** v čisté kultuře, kde jiný rostlinný druh není vítán. Jde především o planě rostoucí rostliny, které se musely těmto podmínkám přizpůsobit. Například dlouhověkostí semen v půdě, životním rytmem během vegetace, délkou dormance rozmnožovacích orgánů a dalšími vlastnostmi, které jim umožňují setrvání na stanovišti a trvalou konkurenci plodinám (Mikulka, 1999).

Znalost biologie plevelů je zejména ve vztahu k produkci a populační dynamice nezbytná pro úspěšné regulování plevelů (Naylor, 2002).

**Obr. č. 1** Klasifikace polních plevelů podle biologických vlastností ve vztahu k určitým způsobům hubení (Hron & Vodák, 1959).



### 2.1.1 Rozmnožování plevelů

Generativní (pohlavní) rozmnožování se uskutečňuje prostřednictvím diaspor (např. výtrusy, semena či plody). Za diasporu je považován každý jednotlivý orgán (nebo jeho část), z kterého se vytvoří nová rostlina (Mikulka, Kneifelová a kol., 2005).

Vegetativní rozmnožování představuje doplňkový způsob, který je často využíván některými vytrvalými druhy, které se rozmnožují prostřednictvím diaspor vegetativního původu (např. hlízami, cibulemi, pacibulkami, částmi oddenků, kořenových výběžků a kořeny s adventivními pupeny). Vegetativní rozmnožování vytrvalých plevelů převládá především na orné půdě, která je pravidelně obdělávána (Mikulka, 2014).

### 2.2 Dormance

Dormance je trvalé šíření plevelů pomocí mechanismů umožňující přežití období nepříznivých podmínek. Semena mnoha trvalých druhů plevelů mohou zůstat dormantní (spící) po mnoho let, a to až 20 let (Anderson, 1999).

#### Primární (vrozená) dormance

Mají ty druhy rostlin, jejichž semena jsou neklíčivá ihned po dozrání na mateřské rostlině. Chrání semena, aby nevyklíčila před nástupem nepříznivých podmínek. K ukončení této dormance je nutné semena vystavit zvláštním podmínkám (Mikulka, 1999).

#### Sekundární (vyvolaná) dormance

Sekundární dormance vzniká u klíčivých semen ležících v půdě, jako reakce na nepříznivé podmínky (Mikulka, 1999).

### 2.3 Rozšíření významných plevelů v ČR

Výskyt jednotlivých plevelných druhů v rostlinných společenstvech je nejvýrazněji ovlivňován biologickými vlastnostmi kulturních rostlin (osevními postupy, úrovní agrotechniky, použitím herbicidů aj.), což vyvolává **krátkodobé změny** – rozmnožovací orgány přežívají v půdě delší dobu, nebo se jedná o **změny trvalé** (vyčerpání zásoby semen, změna stanovištních podmínek) (Kohout, 1997).

Plevele využívají přijaté živiny k růstu svých těl. S příjmem živin se současně zvyšuje konkurenceschopnost plevelů, což se snadno a rychle

projevuje zejména v širokořádkových plodinách (např. kukuřice, cukrová řepa, slunečnice aj.) (zdroj č. 13).

### **Užitečnost plevelů**

Součástí celé biocenózy, kde se rovnocenně s ostatními rostlinnými druhy podílejí na vytváření ekologické rovnováhy přírodního ekosystému (Kohout, 1997).

## **4. Regulace polních plevelů**

Podstatou integrované ochrany rostlin je omezení výskytu poškození rostlin bakteriemi, houbami a živočišnými škůdci (Kazda, Mikulka, Prokinová, 2010).

Boj proti plevelům je zároveň bojem o živiny. Hubením plevelů tedy nepřímo hnojíme pole (Hron & Vodák, 1959).

### **4.1 Nepřímé (preventivní) metody ochrany**

Mezi prostředky nepřímé ochrany proti plevelům patří střídání plodin osevních postupech, zpracování půdy, čištění osiva a péče o kvalitu statkových hnojiv. Správným střídáním plodin nelze nikdy potlačit všechny plevele najednou, avšak lze se na problematiku zaměřit a omezit je v úrovni výskytu a škodlivosti (Mikulka, Kneifelová a kol., 2005).

Při opakovaném pěstování některých plodin nastává únava půdy (např. při opakovaném pěstování lnu) nahromaděním látek vylučovaných kořeny rostlin nebo jednostranným vyčerpáním určitých živin (Hurňák, 1991).

Určitý plevelný druh může konkurovat v jednotlivých plodinách tehdy, je-li jeho životní rytmus sladěn s pěstovanou plodinou a použitou technologií pěstování. Střídání plodin výrazně přispívá k regulaci zaplevelení (Kohout, 1997).

Monokulturní pěstování vede ke snížení obsahu humusu v půdě a tím k zhoršení fyzikálních vlastností půdy (snížení provzdušenosti ornice a zhoršení půdní struktury) (Lhotský, 1989).

Hlavním opatřením pro regulaci plevelů v minimalizačních systémech hospodaření nebo při přechodu na ně. Je důležité zvolit vhodnou předplodinu bez výskytu vytrvalých plevelů (pýr plazivý, pcháč oset aj.). Dokonalá znalost plevelů a jejich biologie a správně zvolené herbicidy

nezpůsobují zvýšený výskyt plevelů jednoletých i vytrvalých, a tím nevyžadují zvýšené náklady na jejich regulaci (zdroj č. 12).

**Tab. č. 1 Strategie regulace zaplevelení**

	<b>Mechanické</b>	<b>Kulturní</b>	<b>biologické</b>	<b>chemické</b>
<b>Metody</b>	ruční pletí	Zelené hnojení	Použití přírodních nepřátel (jako hmyz, patogeny a býložravci)	Použití syntetických chemikálií
	Obdělávání půdy	Posklizňové zbytky		
	Kosení	Odolnější odrůdy		
	Vypalování	Hustota a datum výsevu		
	Použití mechanizace	Střídání plodin		
<b>Výhody</b>	Netoxické	Netoxické	Netoxické	Snažší aplikace
	ekologické	Udržitelné	Výhody proti zaplevelení	Velmi efektivní
	Půdoochranné	Zlepšení půdní kvality		Nižší pracnost
	Levné	Udržení vláh		
	Rozrušení půdního škraloupu			
<b>Nevýhody</b>	Samostatné jsou nedostatečné	Neposkytují úplnou kontrolu	Vliv na plodiny	Půdní a vzdušné znečištění
			Záleží na hustotě hostitelské plodiny	Toxické na lidi a zvěř
			Pomalá reakce	Změna druhového spektra plevelů
				Rezistence vůči herbicidům

Upraveno (Singh, Batish, & Kohli, c2006)

## **4.2 Přímé metody ochrany**

Přímé metody ochrany jsou zásahy proti existujícímu nebo očekávanému zaplevelení s cílem nežádoucí plevelnou vegetaci zcela odstranit nebo omezit její škodlivost na žádoucí, akceptovatelnou úroveň. Požadavky na míru potlačení plevelů lze rozlišit několik metod (Mikulka, Kneifelová a kol., 2005).

### **4.2.1 Fyzikální metody**

Dříve se používaly vysoké teploty k propaření půdy, a tím zničení zárodků chorob, živočišných škůdců i semen plevelů. Aplikovalo se moření horkou vodou u semen, cibulí a hlíz proti chorobám a škůdcům. V současnosti se již nepoužívá (Kazda, Mikulka, Prokinová, 2010).

### **4.2.2 Mechanický způsob hubení polních plevelů**

Jeho úkolem je zničit plevele v porostech kulturních rostlin mechanickými zásahy. Ještě dříve, než mohou dozrát a vysemenit. V praxi lze úspěšně použít četných mechanických zásahů (Hron, Vodák, 1959).

Počet druhů plevelů klesá při používání minimalizačních technologií, ale celková početnost jedinců má stoupající charakter. Z jednoletých plevelů převládají: chundelka metlice, svízel přítula, truskavec ptačí, žabinec obecný, hluchavka objímavá a nachová (Hůla, Procházková, 2008).

### **4.2.3 Mechanické metody**

V tradičně kultivovaných plodinách (okopaniny) je možné pozorovat ústup od mechanické kultivace nebo její omezení, zatímco v ostatních plodinách (převážně obilninách, kukuřici a zelenině) dochází k renesanci těchto metod regulace zaplevelení (Mikulka, Kneifelová a kol., 2005).

Hluboká orba má veliký význam, jakož to zásah podporující kulturní plodiny. Do půdy se zbytky rostlin, a současně i napadené části rostlin se dostávají hluboko do půdy, a tak se ničí zdroje infekce (Lhotský, 1989).

Vláčení ničí velkou část plevelného společenstva asi 50-60 % plevelů, zpravidla je nutno vláčet vícekrát, abychom se mohli obejít bez chemických prostředků. Při nepříznivých klimatických podmínkách nelze provést včasný zásah herbicidními přípravky. Pokud však aplikujeme herbicidy, je možné provést i vláčení, čímž jsou plevele potlačeny a současně odstraníme půdní škraloup a snížíme neproduktivní výpar vody (Kohout, 1997).

#### 4.2.4 Chemické metody

Volba vhodného termínu ošetření má zásadní vliv na úspěšnost zásahu a v konečném důsledku tím také na celkové náklady spojené s ochranou proti plevelům (nutnost oprav). Z tohoto hlediska je třeba zohlednit několik faktorů, především termín setí, intenzitu zaplevelení a plevelné spektrum pozemku. Současně je nutné přihlídnout k technickým možnostem při provádění zásahů ošetření porostů a personální kapacitě (zdroj č. 11).

Nejvýznamnějším způsobem ochrany proti všem škodlivým organismům jsou chemické metody (Kazda, Mikulka, Prokinová, 2010).

Herbicidy by měly být pouze doplňujícím opatřením.

Pokud nelze použít běžných agrotechnických zásahů lze využít herbicidní přípravky (Hron, Vodák, 1959).

Herbicidní látky svým spolehlivým účinkem a jejich rychlým rozšířením významně ovlivňují druhové spektrum plevelů na polích. Při dlouhodobém víceletém selekčním tlaku ubývá citlivých plevelných druhů. Naopak se rozšířily plevele tolerantní (Mikulka, Kneifelová a kol., 2005).

Preemergentní aplikace spočívá v okamžitém účinku na vzcházející plevelné rostliny. Jedná se o aplikaci naslepo. Herbicidy jsou přijímány výhradně kořeny vzcházejících plevelů.

Podzimní postemergentní aplikace herbicidů je ošetření porostů až podle skutečného výskytu plevelů, a tím se lze vyvarovat zbytečných ošetření (Kazda, Mikulka, & Prokinová, 2010).

Intenzita zaplevelení výdrolem obilní předplodiny je významným způsobem ovlivněna technologií a kvalitou zpracování půdy před založením porostu pěstované řepky. Výdrol obilní předplodiny je potřebné řešit včas, a to použitím listových graminicidů, neboť konkurenční působení obilnin, především ječmene, začíná již velmi brzy po výsevu (zdroj č. 14).

**Selektivní herbicidy** – jsou přípravky, které ničí určité druhy plevelů nebo jejich skupiny, aniž jsou poškozeny kulturní plodiny (Dvořák & Smutný, 2003).

**Neselektivní herbicidy** – ničí všechny rostliny bez rozdílu, používají se k ničení veškeré vegetace (Zbirovský, Myška, & Zemánek, 1960).

#### **4.2.5. Rezistence k herbicidům**

Herbicidy jsou chemické látky, které se používají na hubení plevelů více než 60 let. Využívá se různých mechanismů účinku, které působí na plevelnou rostlinu například: (inhibitory fotosystému 2, inhibitory fotosyntézy aminokyselin, inhibitory acetyl-CoA-karboxylázy aj.) (Kazda, Mikulka, Prokinová, 2010).

Vlivem víceletého jednostranného používání stejných herbicidních účinných látek či stejných chemických skupin přípravků se mohou vytvořit biotopy, kde se mohou vyselektovat dvouděložné plevele a plevelné trávy. Ty jsou odolné, k určitým herbicidním přípravkům. Aplikace těchto přípravků na plevele pak bývá neúčinná (Klaaßen, Freitag, c2004).

Problémům s rezistencí lze předejít uváženým používáním herbicidů, kdy nedochází k opakovaným aplikacím se stejným mechanismem účinku. Používáním kombinovaných herbicidů se snižuje riziko vzniku rezistence (Mikulka & Slavíková, 2008).

#### **4.3 Vliv optimalizace hnojení**

Výživa a hnojení, zejména koncentrace dusíku, má za následek změny v plevelném spektru. Při zvýšených dávkách dusíku vzrůstá zaplevelení nitrofilními rostlinami (mají rády dusík), zvláště ptačinec žabinec, svízel přítula, plevelné trávy (chundelka metlice, psárka polní), avšak např. výskyt plevelných vikví bývá menší (Klaaßen, Freitag, c2004).

#### **4.4 Obilniny**

Nejrozšířenější skupinou plodin na světě jsou obiloviny (Šnobl & Pulkrábek, 2005).

Kulturní obilniny je možno rozdělit na dvě odlišné skupiny, které se liší: morfologicky, biologicky a požadavky na podmínky prostředí.

1. Obilniny mírné klimatické zóny: pšenice, žito, ječmen a oves.
2. Obilniny teplé klimatické zóny: kukuřice, proso, čirok a rýže.  
(Špaldon, 1963)

Obilniny jsou považovány v osevním postupu za plodiny zhoršující, neboť v porovnání s jinými plodinami převažují nepříznivé účinky nad kladnými (Petr, 1983).



Obilniny se řadí do čeledi lipnicovitých (Poaceae), botanická třída jednoděložné (Šnobl & Pulkrábek, 2005).

#### 4.5 Psárka polní

Klasifikace:

Český název: Psárka polní

Latinský název: *Alopecurus myosuroides* Huds.

Psárka polní je řazena do čeledi Lipnicovité (*Poaceae*). Jedná se o jednoletou trsnatou travu, která dorůstá až do výšky 60 cm. Květenstvím je lichoklas 12 cm dlouhý.

Reprodukuje se převážně generativně. Kvete od Května do července. Obilky mají dobrou klíčivost a jsou schopny vzcházet z hloubek 3-4 cm. V půdě si udržují klíčivost až několik let.

Snáší chudé půdy na živiny. Na orné půdě je rozšířena především v ozimých obilninách a ozimé řepce.

Jedná se o silně konkurenční rostlinu, díky svým biologickým vlastnostem se může prosadit v prořídých porostech jarních obilovin (Mikulka, 1999).



**Obr. č. 2** Psárka polní

#### 4.6 Mrvka myší ocásek

Klasifikace:

Český název: Mrvka myší ocásek

Latinský název: *Vulpia myuros* L.

Mrvka myší ocásek je řazena do čeledi Lipnicovité (*Poaceae*). Rostlina tvoří svazčité trsy. Rostlina dorůstá až do výšky 50 cm. Kvete od května a obilky dozrávají v červnu. Obvykle roste ve skupinách, kde vytváří jednodruhové porosty o rozměrech několika decimetrů čtverečních. Každá rostlina tvoří mnoho stébel, nesoucích laty a ty jsou sehnuté k jednomu směru. Roste převážně na suchých stanovištích. Vyskytuje se i na půdách chudých na živiny. Původní areál mrvky myší ocásek je Evropa a severní Afrika. Zavlečena byla na Severní i Jižní Ameriku, Austrálii a na Nový Zéland (zdroj č. 16).



**Obr. č. 3** Mrvka myší ocásek

## 4.7 Přípravky na regulaci plevelů použité při pokusu

### Mustang forte

Je vysoce selektivní postřikový herbicidní přípravek ve formě suspenzní emulze pro ředění vodou k postemergentnímu hubení širokého spektra běžně se vyskytujících odolných dvouděložných plevelů v ozimých a jarních obilninách.

(zdroj č. 2).

Účinná látka:

- Aminopyralid
- Florasulam
- 2,4-D

Citlivé plevele: heřmánkovec přímořský, kokoška pastuší tobolka, penízek rolní, ptačinec žabinec, pcháč oset, svízel přítula, violka trojbarevná, violka rolní, výdrol řepky, merlík bílý, pohanka svlačcovitá, rdesno červivec.

Dávkování: 0,6 – 1 l . ha<sup>-1</sup> : 200 – 300 l vody . ha<sup>-1</sup>

(zdroj č. 1).

### Esteron

je selektivní postřikový herbicid ve formě emulgovatelného koncentrátu pro ředění vodou k postemergentnímu hubení dvouděložných plevelů v ozimé pšenici, ozimém ječmeni, jarním ječmeni, kukuřici seté a na loukách a pastvinách.

Účinná látka:

- 2,4-D 2-ethylhexyl esteru

(zdroj č. 3).

Plevele citlivé: pcháč oset, merlík bílý, mák vlčí, lebeda rozkladitá, kokoška pastuší tobolka, penízek rolní, hořčici rolní, ředkev ohnice, úhorník mnohodílný, řepka olejka - výdrol.

Dávkování: 0,5 – 1,5 l . ha<sup>-1</sup> : 200 – 400 l vody . ha<sup>-1</sup>

(zdroj č. 4).

## **Atribut**

Postřikový herbicidní přípravek ve formě dispergovatelného mikrogranulátu k ochraně pšenice ozimé proti pýru plazivému, psárce polní, sveřepům, chundelce metlici a brukvovitým plevelům (zdroj č. 5).

Účinná látka:

Propoxykarbazon

(zdroj č. 6).

Plevele citlivé: pýr plazivý a chundelka metlice

Dávkování: 30 – 60g/ha : 200 – 400 l vody. ha<sup>-1</sup>

(zdroj č. 5).

## **Sekator OD**

Jedná se o selektivní systémový herbicid ve formě olejové disperze k jarnímu nebo podzimnímu hubení dvouděložných plevelů například (svízele přítuly, heřmánku, pcháče a dalších plevelů. Použít lze v pšenici, ječmeni, žitě ozimém a tritikale ozimém bez podsevu.

Účinná látka:

Amidosulfuron

Jodosulfuron-methyl sodný

(zdroj č. 7).

Podzimní aplikace herbicidů na citlivé plevele: výdrol řepky, kokoška pastuší tobolka, svízel přítula, hluchavka objímavá, hluchavka nachová, plevele heřmánkovité, ptačinec žabinec, penízek rolní, rozrazil perský.

Jarní aplikace herbicidů na citlivé plevele: svízel přítula, pcháč oset, plevele heřmánkovité, merlík bílý, ptačinec žabinec, penízek rolní, kokoška pastuší tobolka (zdroj č. 8).

Dávkování: 0,15 l vody. ha<sup>-1</sup> ; 200-300 l vody. ha<sup>-1</sup>

(zdroj č.17 ).

## **5. Cíl práce**

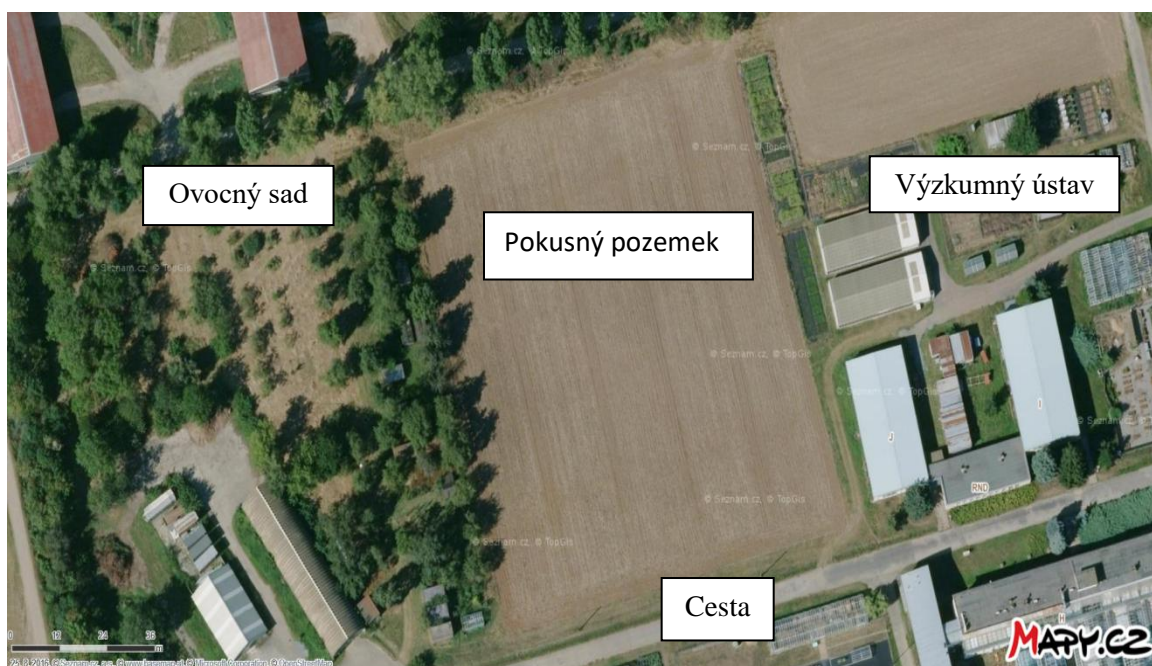
Cílem práce je rozšíření poznatků o biologii, výskytu a škodlivosti plevelných druhů v pěstovaných obilninách a ověření účinku některých herbicidních přípravků po aplikaci na plevele. Pomocí maloparcelkového pokusu bude provedeno vyhodnocení četnosti výskytu druhového spektra plevelů na zvolených stanovištích v porostu ozimé pšenice a jejich regulace vybranými herbicidy – Esteron, Sekator OD, Mustang Forte a Attribut. Na základě zjištěných výsledků budou navrženy další možnosti regulace druhového spektra plevelů.

## 6. Materiál a metodika

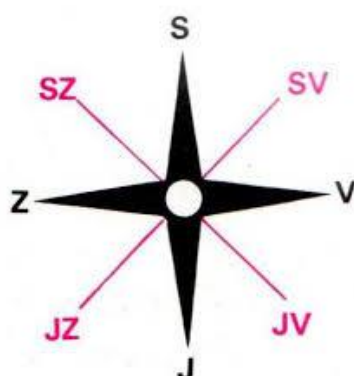
### 6.1 Charakteristika pokusného stanoviště

Pokus byl založen ve Výzkumném ústavu rostlinné výroby Praha – Ruzyně, v.v.i., který se zabývá využíváním přírodních zdrojů. Zaměřuje se na zlepšování vlastností, odolnosti a zdravotního stavu rostlin. Vede odbor genetiky, rostlinolékařství, agroekologie, výživy rostlin a polních pokusů. Vydává publikace a pořádá výstavy. Poskytuje odborné poradenství.

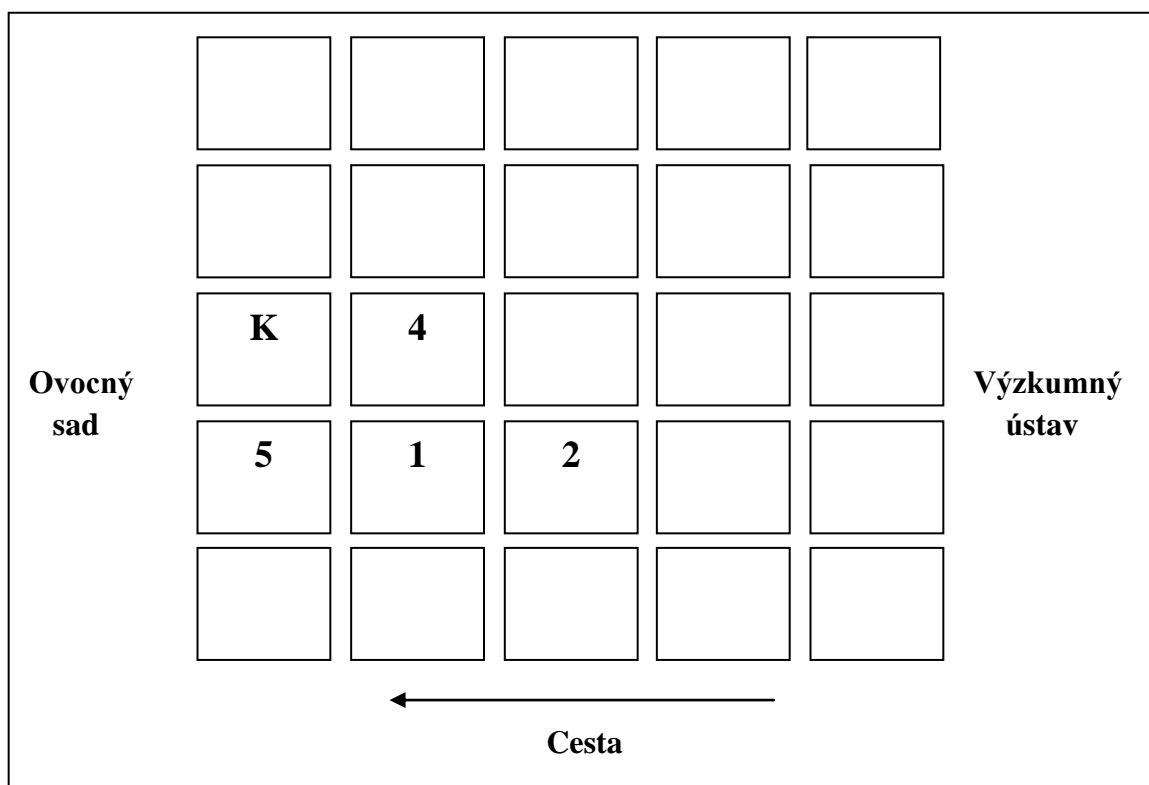
#### Schéma pokusného pozemku s jednotlivými variantami pokusných parcel



Obr. č. 4 Letecký snímek pokusného pozemku: orientace ke světovým stranám



Obr. č. 5 Směrová růžice



**Obr. č. 6** Schéma pokusného pozemku s jednotlivými parcelkami ozimé pšenice

### **Pokusné parcelky v obilninách**



**Obr. č. 7** Vytyčení a označení pokusné parcelky

Aplikace herbicidů byla provedena 27. 4. 2018, za polojasna, mírného větru a při 7 °C v časovém rozmezí 10:00 – 11:00. Vysetá kulturní plodina byla ozimá pšenice odrůda Bohemia. Herbicidní přípravky byly aplikovány v růstové fázi BBCH- 24, což odpovídá odnožování.

**Tab. č. 2** Varianty aplikace herbicidů: 2018

Varianty	koncentrace přípravku	dávka vody
1. Esteron	0,8 l . ha <sup>-1</sup>	300 l . ha <sup>-1</sup>
2.Sekator OD	0,15 l . ha <sup>-1</sup>	300 l . ha <sup>-1</sup>
3.Kontrola	-	-
4.Mustang forte	1 . ha <sup>-1</sup>	300 l . ha <sup>-1</sup>
5.Atribut	60g/ha	300 l . ha <sup>-1</sup>

## 6.2 Klimatické podmínky

Klimatické podmínky jsou určeny zeměpisnou polohou stanoviště a jeho nadmořskou výškou. Z hlavních klimatických podmínek lze uvést: sluneční záření (světelné i tepelné), vzduch (jeho složení a pohyb), srážky a vlhkost vzduchu (Hron & Vodák, 1959).

### Údaje z meteorostanice VÚRV v Praze-Ruzyni, v.v.i.

Nadmořská výška je 338 m n.m. Půdy jsou černozemně.

**Tab. č. 3** Hodnoty teplot (°C), srážky v mm (l . m<sup>2</sup>), vlhkost vzduchu (v %) relativní vlhkosti (Rv)

Měsíc	Teplota vzduchu (°C) Průměrná hodnota	Srážky mm (l . m <sup>2</sup> ) Sumární hodnota	Vlhkost vzduchu (% Rv) Průměrná hodnota
Leden	3.1	19.0	88.4
Únor	-2.3	6.5	81.4
Březen	1.9	27.7	78.6
Duben	14.0	18.0	63.8
Květen	17.7	25.8	64.9
Červen	18.8	78.2	70.1
Červenec	21.8	13.0	56.1
Srpen	22.3	51.9	58.8
Září	16.3	36.4	68.4
Říjen	11.0	22.0	74.6
Listopad	4.7	8.2	89.7
Prosinec	2.2	25.6	89.8
Suma (celkem)	11.00	27.70	73.72

(zdroj č. 15).



## 7. Založení pokusu

Pokusný pozemek se nachází přímo v areálu výzkumného ústavu Praha – Ruzyně, v.v.i. Obr. č. 4, (str. 22). Rozmístění jednotlivých pokusných parcelk uvádí Obr. č. 6 (str. 23).

Bylo založeno 5 pokusných parcelk, každá o rozměrech 1x1 m (tj. 4 m<sup>2</sup>). V každé parcelce byla 3 opakování. Na parcelce č. 1 byl aplikovaný herbicidní přípravek Esteron. Na parcelce č. 2 byl aplikovaný Sekator OD. Parcelka č. 3 je kontrolní tzn., že zde nebyl aplikován žádný herbicidní přípravek. Na parcelce č. 4 byl aplikovaný Mustang forte. Na pozemku č. 5 byl aplikovaný Atribut. Dávky jednotlivých přípravků uvádí Tab. č. 2 (str. 24).

První hodnocení proběhlo dne 20. 4. 2018, jak dokládá Tab. č. 4 (str. 25). Hodnoceny byly celkové počty plevelů před aplikací herbicidů s největším zastoupením druhů: máku vlčího, rozrazilu břečťanolistého a heřmánkovce nevonného. Ostatní plevelné druhy byly zastoupeny v menší početnosti.

**Tab. č. 4** První hodnocení

20.04.2018					
Pozemek	5	1	2	4	K
<b>seznam plevelů</b>					
heřmánkovec nevonný	27	32	22	21	42
hluchavka nachová	-	12	13	9	-
hořčice polní	-	-	-	-	-
chrpa modrá	4	1	-	-	-
chrpa polní	-	-	-	-	-
chundelka metlice	-	-	-	-	-
ječmen ozimý	-	-	-	-	-
kokrhel menší	-	-	-	-	-
mák vlčí	30	31	85	26	44
ostrožka stračka	2		2	4	3
penízek rolní	3	4	5	11	2
pryšec kolovratec	4	-	8	-	-
psárka polní	-	-	-	-	-
rdesno červivec	-	-	-	-	-
rdesno ptačí	6	-	-	-	-
rozrazil břečťanolistý	-	37	30	40	27
svízel přítula	1	-	1	-	-
vikev čtyřsemenná	-	-	-	-	-
vikev huňatá	-	-	-	-	-
žabinec prostřední	7	4	-	1	5

Při druhém hodnocení četnosti výskytu plevelných druhů byla zaměřena pozornost na všech sledovaných parcelách zejména na výskyt psárky polní viz. Tab. č. 5. (str. 26). Po aplikaci použitých herbicidních přípravků bylo u ostatních plevelných druhů zaznamenáno výrazné poškození rostlin. Jak dokládá Obr. č. 8 a Obr. č. 9 (str. 30), na kterých se objevuje skvrnitost na listech a jejich postupné vadnutí a odumírání.

**Tab. č. 5** Druhé hodnocení

04.05.2018					
pozemek	5	1	2	4	K
<b>seznam plevelů</b>					
heřmánkovec nevonný	-	-	-	-	-
hluchavka nachová	-	-	-	-	-
hořčice polní	-	-	-	-	-
chrpa modrá	-	-	-	-	-
chrpa polní	-	-	-	-	-
chundelka metlice	-	-	-	-	-
ječmen ozimý	-	-	-	-	-
kokrhel menší	-	-	-	-	-
mák vlčí	-	-	-	-	-
ostrožka stračka	-	-	-	-	-
penízek rolní	-	-	-	-	-
prýšec kolovratec	-	-	-	-	-
psárka polní	15	111	41	0	5
rdesno červivec	-	-	-	-	-
rdesno ptačí	-	-	-	-	-
rozrazil břečťanolistý	-	-	-	-	-
svízel přítula	-	-	-	-	-
vikev čtyřsemenná	-	-	-	-	-
vikev huňatá	-	-	-	-	-
žabinec prostřední	-	-	-	-	-

Třetí hodnocení proběhlo dne 11. 5. 2018, jak dokládá Tab. č. 6 (str. 27). Hodnoceny byly všechny vyskytující se plevelné druhy, nejvíce však psárka polní, heřmánkovec nevonný a mák vlčí. Ostatní plevele se vyskytovaly v menším zastoupení jako např. ostrožka stračka, penízek rolní se stejnou četností a dále méně zastoupený svízel přítula, žabinec prostřední a vikev čtyřsemenná.

Čtvrté hodnocení proběhlo dne 25. 5. 2018. Jak dokládá Tab. č. 7 (str. 27). Hodnoceny byly všechny vyskytující se plevelné druhy, nejvíce však psárka polní, chundelka metlice a heřmánkovec nevonný. Ostatní plevelné druhy byly zastoupeny v menší míře.

**Tab. č. 6** Třetí hodnocení

11.05.2018					
Pozemek	5	1	2	4	K
<b>seznam plevelů</b>					
heřmánkovec nevonný	44	19	-	5	47
hluchavka nachová	-	-	-	-	-
hořčice polní	-	-	-	-	-
chrpa modrá	-	-	-	-	-
chrpa polní	-	-	-	-	-
chundelka metlice	-	-	-	-	-
ječmen ozimý	-	-	-	-	-
kokrhel menší	-	-	-	-	-
mák vlčí	27	3	-	-	60
ostrožka stračka	1	-	-	-	4
penízek rolní	3	-	-	-	2
prýšec kolovratec	-	-	1	-	2
psárka polní	50	227	115	8	32
rdesno červivec	1	-	-	-	-
rdesno ptačí	-	-	-	-	-
rozrazil břechťanolistý	-	-	-	-	-
svízel přítula	-	-	3	-	-
vikev čtyřsemenná	-	-	-	-	1
vikev huňatá	-	-	-	-	-
žabinec prostřední	-	-	-	-	2

**Tab. č. 7** Čtvrté hodnocení

25.5.208					
Pozemek	5	1	2	4	K
<b>seznam plevelů</b>					
heřmánkovec nevonný	31	33	-	-	13
hluchavka nachová	-	-	-	-	-
hořčice polní	-	-	-	-	-
chrpa modrá	-	-	-	-	-
chrpa polní	1	-	-	-	4
chundelka metlice	-	-	-	150	-
ječmen ozimý	-	-	-	-	-
kokrhel menší	-	-	-	-	-
mák vlčí	26	4	-	-	40
ostrožka stračka	5	-	-	-	4
penízek rolní	-	-	-	-	-
prýšec kolovratec	-	-	-	-	-
psárka polní	80	201	116	10	24
rdesno červivec	-	-	-	-	-
rdesno ptačí	-	-	-	-	-
rozrazil břechťanolistý	-	-	-	-	-
svízel přítula	7	3	-	-	-
vikev čtyřsemenná	-	-	-	-	-
vikev huňatá	-	-	-	-	1

Páté hodnocení proběhlo dne 1. 6. 2018. Jak dokládá Tab. č. 8 (str. 28). Hodnoceny byly všechny vyskytující se plevelné druhy, nejvíce však byla zastoupena psárka polní, chundelka metlice a heřmánkovec nevonný. Se vzrůstající tendencí se začaly objevovat následující druhy: chrpa polní, mák vlčí, ostrožka stračka a svízel přítula. Ostatní plevele byly zastoupeny v minoritním počtu.

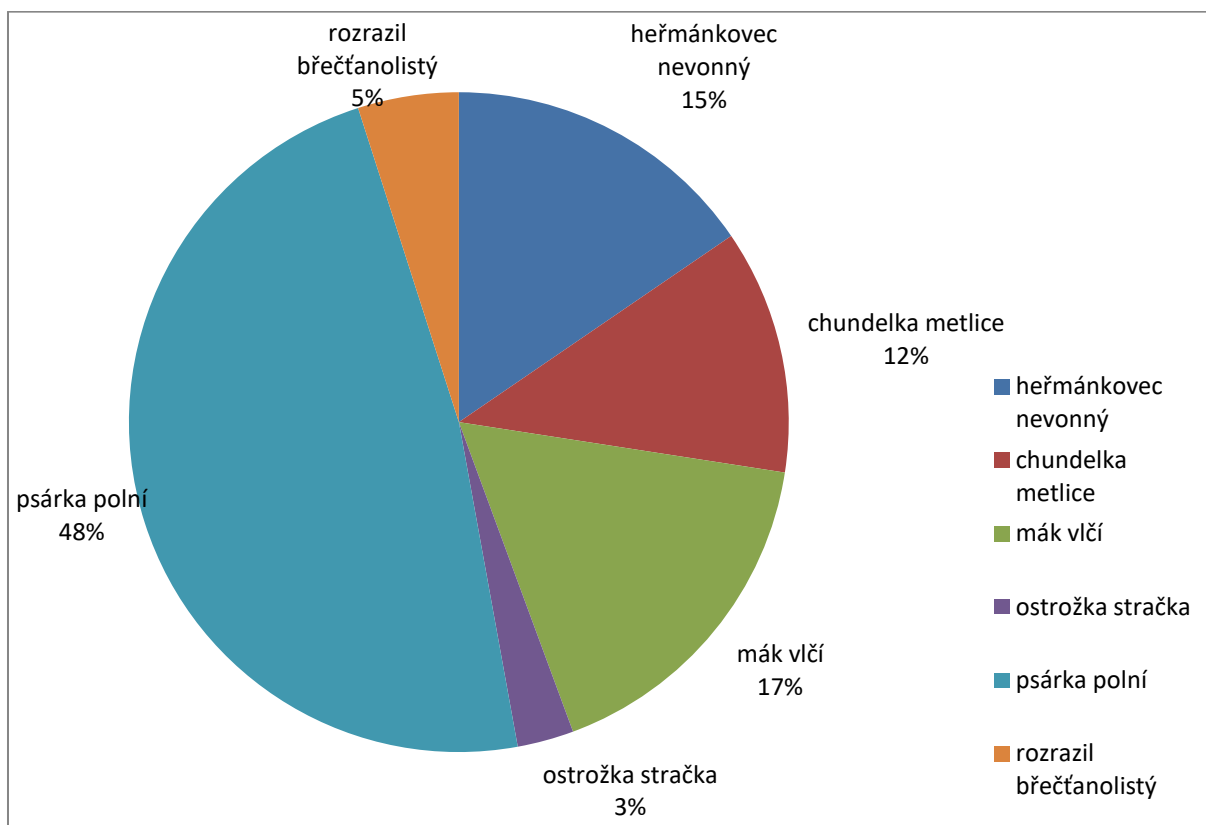
**Tab. č. 8** Páté hodnocení

01.06.2018					
Pozemek	5	1	2	4	K
<b>seznam plevelů</b>					
heřmánkovec nevonný	23	31	-	-	29
hluchavka nachová	-	-	-	-	-
hořčice polní	-	-	-	-	1
chrpa modrá	-	-	-	-	-
chrpa polní	1	-	-	-	13
chundelka metlice	130	-	-	25	20
ječmen ozimý	-	-	-	4	-
kokrhel menší	1	-	-	-	-
mák vlčí	29	3	-	-	51
ostrožka stračka	23	-	6	1	20
penízek rolní	-	-	-	-	-
prýšec kolovratec	-	-	-	-	-
psárka polní	40	130	89	5	-
rdesno červivec	-	-	-	-	-
rdesno ptačí	-	-	-	-	-
rozrazil břechťanolistý	-	-	-	-	-
svízel přítula	6	1	-	-	-
vikev čtyřsemenná	-	-	-	-	-
vikev huňatá	-	-	-	-	-
žabinec prostřední	-	-	-	-	-

## 8. Výsledky práce

Graf č. 1 (str. 29) uvádí četnost zastoupení druhového spektra na všech stanovištích. Je patrné, že množství vyskytujících se plevelů je velmi úzké. Pouze šest druhů plevelů tvoří největší zastoupení. Psárka polní byla zastoupena na necelých 50 % stanovišť. Mák vlčí byl zastoupen v 17 % na rozdíl od heřmánkovce nevonného (15 %) a chundelky metlice (12 %). Výskyt rozrazilu břečťanolistého a ostrožky stračky byl méně četný.

**Graf č. 1** Počty nejvíce se vyskytujících plevelů na všech stanovištích



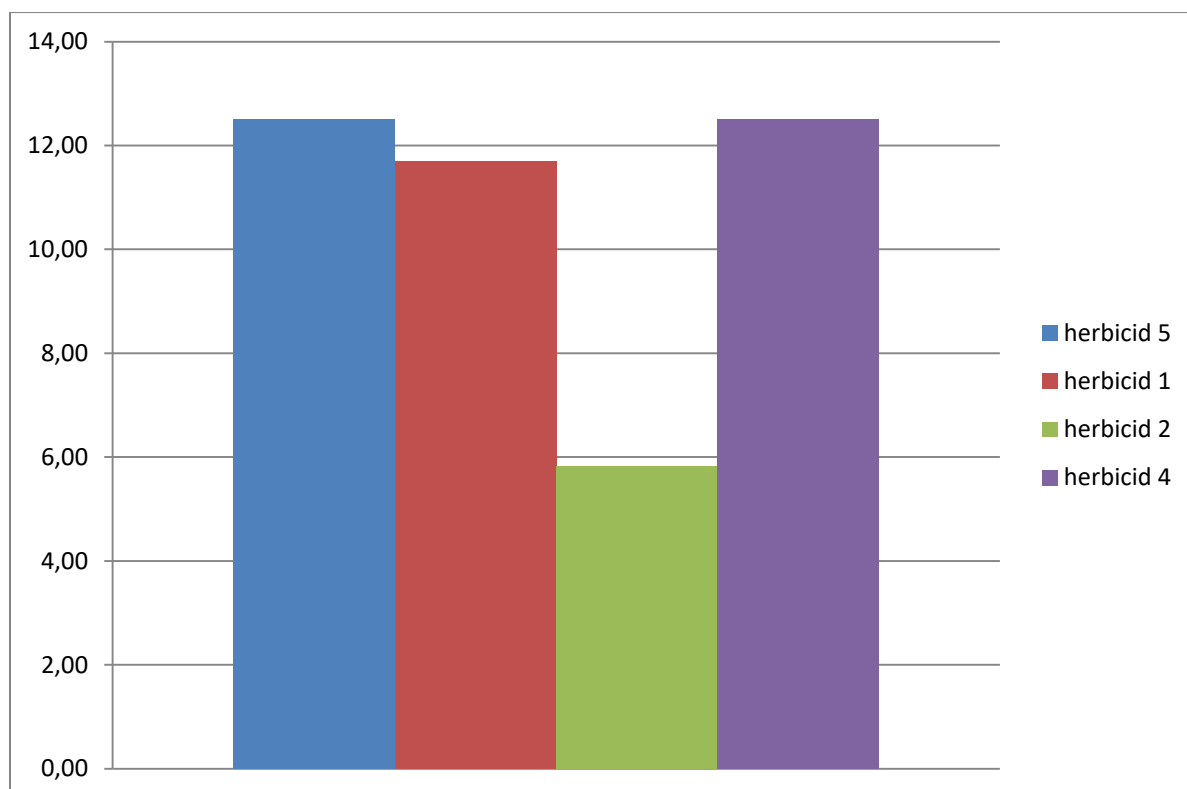


**Obr. č. 8** Viditelné poškození plevelů aplikaci herbicidu Esteron



**Obr. č. 9** Zbarvení listů (aplikace Sekator po OD)

**Graf č. 2** Účinnost herbicidů na psárku polní (v %)



Největší efekt po aplikaci na psárku polní vykázal herbicid č. 5, kde byl aplikovaný Atribut. Totožný účinek vykazoval herbicid č. 4, kde byl použit Mustang forte. Nižší účinek po aplikaci byl dosažen u herbicidu č. 1, kde byl aplikován Esteron. Nejmenší účinek se projevil u herbicidu č. 2, s aplikovaným Sekatorem OD. Značný procentuální rozdíl z hlediska účinku byl zaznamenán mezi Sekatorem OD a Atributem, avšak podobný účinek jako Atribut vykázal i Mustang forte.

Z **Tab. č. 9** (str. 31) je patrné, že herbicidy vykazovaly vysokou účinnost na heřmánkovec nevonný, hluchavku nachovou, chrpu modrou, mák vlčí, peníze rolní, rozrazil břečťanolistý, žabinec prostřední. Dále můžeme vidět nízký účinek na chundelku metlice a ostrožku stračku. Ostatní plevelné druhy, které se nacházely na stanovišti nepůsobily nadměrné zaplevelení a jejich výskyt byl spíše sporadický.

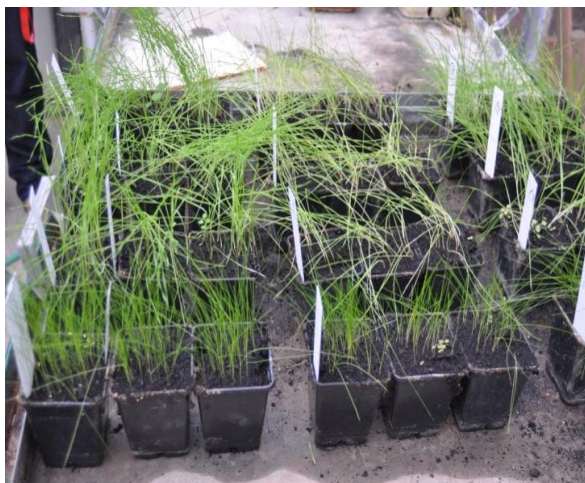
**Tab. č. 9** Účinnost herbicidů za celé období, na všech stanovištích (v %)

Pozemek	5	1	2	4
<b>seznam plevelů</b>				
heřmánkovec nevonný	18,45	15,56	100,00	88,10
hluchavka nachová	-	100,00	100,00	100,00
hořčice polní	-	-	-	-
chrpa modrá	100,00	100,00	-	-
chrpa polní	0,00	-	-	-
chundelka metlice	0,00	-	-	41,67
ječmen ozimý	-	-	-	0,00
kokrhel menší	0,00	-	-	-
mák vlčí	4,57	38,44	100,00	100,00
ostrožka stračka	16,67	0,00	50,00	50,00
peníze rolní	50,00	50,00	100,00	100,00
pryšec kolovratec	100,00	0,00	93,75	-
rdesno červivec	100,00	-	11,64	-
rdesno ptačí	100,00	-	-	-
rozrazil břečťanolistý	-	100,00	100,00	100,00
svízel přítula	38,10	33,33	0,00	-
vikev čtyřsemenná	-	-	100,00	-
vikev huňatá	-	-	-	-
žabinec prostřední	100,00	100,00	-	100,00

## 9. Testy na rezistenci

Rezistence rostlin je tolerance vůči takové dávce herbicidů, která daný druh plevelné rostliny normálně v porostu kulturní rostliny hubí. Jde tedy o to, že daný plevelný druh, který byl dříve citlivý vůči specifickému herbicidu, po jeho delším používání a opakovaných aplikacích vysokých dávek přežívá a je schopen reprodukce (Mikulka & Slavíková, 2008).

Bylo oseto celkem 36 květináčů. Z toho jich bylo 27 oseto psárkou polní a zbylých 9 květináčů mrvkou myší ocásek. Obr. č. 10 a Obr. č. 11 (str. 32). Na Obr. č. 11 je psárka polní zleva ve třech řadách a mrvka myší ocásek je pouze v jedné řadě. A to na pravé straně. 9. 11. 2018 proběhla aplikace následujících herbicidů. I1 – I3 značí Isoproturon, herbicidní přípravek, který byl použit. Ch1 – Ch3 značí Chlorsulfuron opět použitý herbicidní přípravek. K1 – k3 což značí kontrolu (bez použití herbicidů). V Tab. č. 10 (str. 33) jsou uvedeny názvy Ruzyně, Bukovina, Zimčák, které značí výzkumné ústavy, kde byly odebrány vzorky semen k vysetí a k následnému vyhodnocení. Každé hodnocení se provádělo ve třech opakováních, plus každý sloupec dokládá průměr za určitý ústav s daným přípravkem. Zkratka PS značí psárku polní a MMO je označení pro mrvku myší ocásek.



**Obr. č. 10** Testování rezistence  
(vpředu MMO, zadní část obrázku PS)



**Obr. č. 11** Testování rezistence  
(řada vpravo MMO, ostatní rostliny PS)





**Obr. č. 12** Porovnání účinku herbicidů  
(Psárka polní)



**Obr. č. 13** Porovnání účinku herbicidů  
(Mrvka myší ocásek)

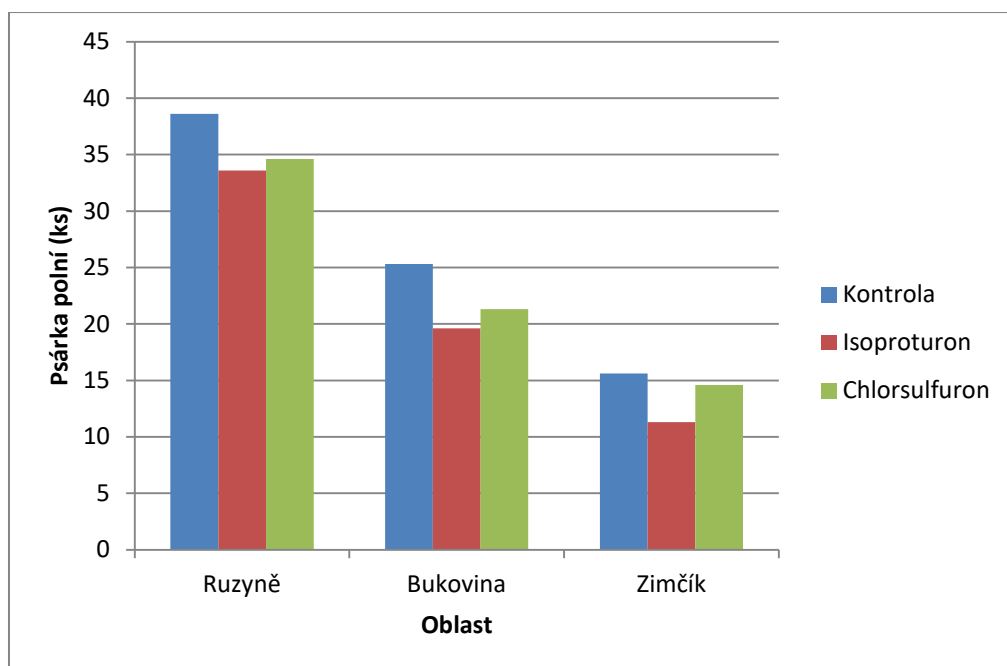
### První hodnocení: 21. 12. 2018

První hodnocení spočívalo ve spočítání vzešlých rostlin viz. Tab. č. 10 (str. 33). Nejvyšší počet odolných rostlin byl zjištěn po aplikaci Isoproturonem (38 ks) u mrvky myší ocásek na stanovišti Ruzyně, na rozdíl od aplikace Chlorsulfuronem (35 ks) s nejvyšším počtem vzešlých rostlin psárky polní.

**Tab. č. 10** Testování rezistence

(kontrola)	Ruzyně (PS)	Bukovina (PS)	Zimčík (PS)	Ruzyně (MMO)
K1	22	22	21	54
K2	40	24	12	47
K3	54	30	14	41
Σ (průměr)	38,6	25,3	15,6	47,3
<b>Isoproturon</b>				
I1	45	13	8	47
I2	28	25	14	37
I3	28	21	12	30
Σ (průměr)	33,6	19,6	11,3	38
<b>Chlorsulfuron</b>				
Ch1	63	24	15	43
Ch2	28	24	10	33
Ch3	13	16	19	27
Σ (průměr)	34,6	21,3	14,6	34,3

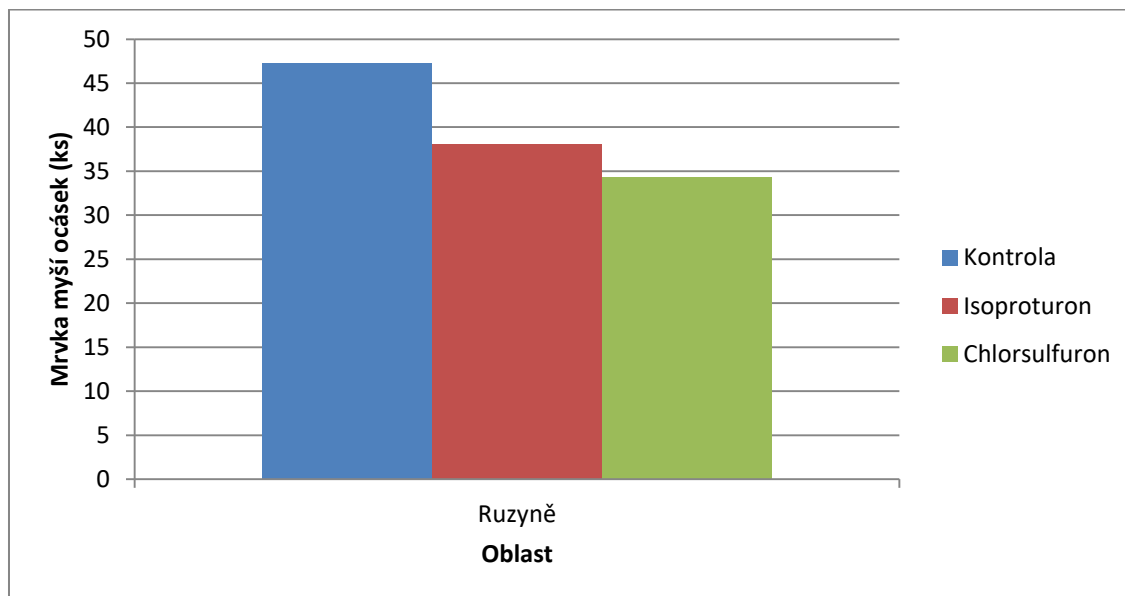
**Graf č. 3** Účinnost herbicidů na psárku polní na různých stanovištích



Z **Graf č. 3** (str. 34) je patrné že rostliny vyrostlé ze semen, která byla odebrána ve výzkumném ústavu Zimčák vykazovala vysokou citlivost vůči přípravkům Isoproturon a Chlorsulfuron. Semena z Výzkumného ústavu Bukovina vykazovala vyšší odolnost vůči všem přípravkům. Nejvyšší rezistence byla prokázána ze semen z výzkumného ústavu v Ruzyni. Kde v průměru bylo až 34,6 kusů psárek polních.

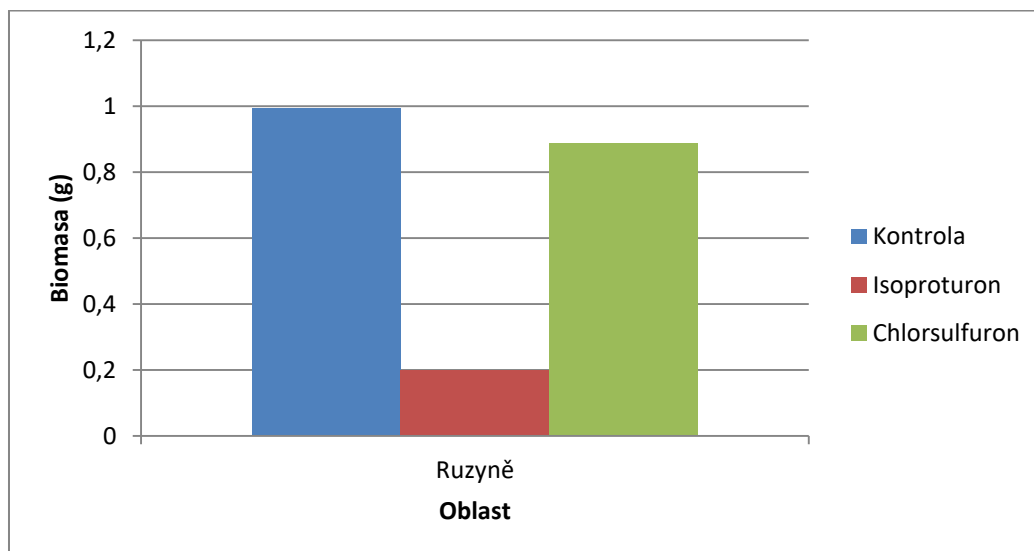
**Graf č. 4** (str. 35) uvádí, že vyšší účinnost byla zaznamenána u přípravku Chlorsulfuron. V porovnání s Isoproturonem je rozdíl zanedbatelný.

**Graf č. 4** Účinnost herbicidů na mrvku myší ocásek



**Graf č. 5** (str. 35) uvádí větší účinnost přípravku Isoproturon na rozdíl od přípravku s účinnou látkou Chlorsulfuron, který vykázal výrazně menší účinnost. Výsledný efekt účinku Isoproturonu na MMO uvádí Obr. č. 13 (str. 33), (květináč uprostřed) a dále z obrázku je vidět malý rozdíl mezi kontrolou a Chlorsulfuronem.

**Graf č. 5** Hmotnost biomasy u mrvky myší ocásek



## Druhé hodnocení: 11. 01. 2019

Při druhém hodnocení byly vystříhány rostliny, tj. nadzemní biomasa a získaný rostlinný materiál byl vložen do papírových sáčků Obr. č. 14 (str. 37). Sáčky s biomasou byly zváženy. Po odečtení hmotnosti sáčků byla zjištěna čistá hmotnost biomasy sledovaných rostlin. Na Obr. č. 15 (str. 37) je veškerá biomasa ze všech květináčků sklizena a připravena ke zvážení.

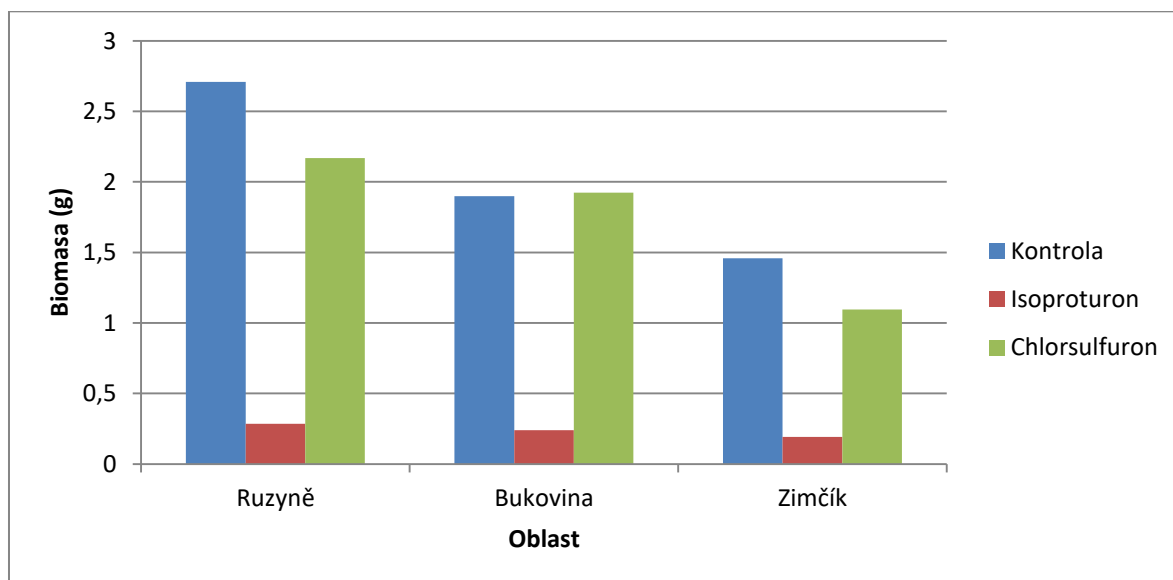
**Tab. č. 11** Hmotnost biomasy rezistentních rostlin (PS a MMO)

(kontrola)	Ruzyně (PS)g	Bukovina (PS)g	Zimčik (PS)g	Ruzyně (MMO)g
K1	2,6729	1,8755	2,0217	1,2544
K2	2,6044	1,9535	1,0802	0,9095
K3	2,8482	1,865	1,2704	0,8114
Σ (průměr)	2,7085	1,898	1,4574	0,9917
<b>Isoproturon</b>				
I1	0,3225	0,2001	0,1872	0,2285
I2	0,3356	0,2432	0,1842	0,1892
I3	0,1975	0,2747	0,2036	0,1758
Σ (průměr)	0,2852	0,2393	0,1916	0,1978
<b>Chlorsulfuron</b>				
Ch1	2,9987	1,9284	1,5685	1,0015
Ch2	1,9027	1,9357	1,3078	0,9852
Ch3	1,601	1,9072	2,441	0,6787
Σ (průměr)	2,1674	1,9237	1,0953	0,8884

Z tabulky je zřejmé, že největší průměr získané biomasy rezistentních rostlin byl ve výzkumném ústavu Ruzyně u psárky polní, kde byl aplikovaný Chlorsulfuron. Na rozdíl od přípravku Isoproturon, kde hmotnost biomasy se pohybovala v nízkých hodnotách. Lze tedy usoudit že, daný přípravek měl velice dobrý efekt.

Z **Grafu č. 6** (str. 37) vyplývá, že výrazný účinek vykázal přípravek Isoproturon. Na **Obr. č. 12** (str. 33) je patrný vysoký účinek (prostřední květináček). Oblast Zimčík po aplikaci herbicidem vykazovala nejvyšší úbytek biomasy.

**Graf č. 6** Hmotnost biomasy z jednotlivých stanovišť u psárky polní



**Obr. č. 14** Sáčky se sklizenou čerstvou biomasou



**Obr. č. 15** dokončení odběru biomasy

## 10. Diskuze

Hron (1980) uvádí, že porozumění složitým vztahům vedoucím k různým změnám v rostlinných společenstvech a jejich využití k účinné regulaci je velmi obtížné, protože rostlinná společenstva podléhají změnám vlivem člověka (např. nevhodná skladba osevního postupu, zpracování půdy a ochrana proti škodlivým činitelům, s čímž souhlasím, protože nesprávným osevním postupem se mohou vyskytovat nebezpečné druhy plevelných rostlin, které svoji přítomností mají vliv na celkovém snížení výnosu pěstovaných plodin.

Dle Dvořáka a Smutného (2003) se počet plevelných rostlin v rostlinných společenstvech postupně snížil. S tímto tvrzením naprosto souhlasím, protože se na pokusných stanovištích během roku vyskytovalo 20 druhů plevelů, což není málo, ale z toho 4 druhy byly v převaze.

Novák, Soukup a Holec (2008) uvádí jako nejrozšířenější plevele v ozimých obilovinách pýr plazivý, violku rolní a pcháč oset. Souhlasím s tvrzením těchto autorů, že tyto plevele jsou rozšířené v ozimých obilovinách. Ale tyto plevele se na pokusných stanovištích vůbec nevyskytovali. Domnívám se, že důvodem nulového výskytu může být to že, pozemky slouží k pokusům a jsou na nich záměrně vysévána různá plevelná společenstva.

Mikulka, Kneifelová a kol., (2005) uvádějí, že heřmánkovec nevonný zapleveluje všechny plodiny, zvláště ozimé obilniny a řepku, což potvrdily výsledky dosažené v této práci, kdy četnost heřmánkovce nevonného dosáhla na sledovaných parcelkách hodnoty 15 %.

Dle Kohouta (1997) je penízek rolní citlivý na herbicidy. Toto tvrzení lze zcela potvrdit, jelikož po aplikaci herbicidními přípravky se na stanovišti vyskytoval zcela sporadicky.

Hron, Vodák (1959) uvádějí, že správnou agrotechnikou je možno udržovat pole bez velkého zaplevelení, jak o tom svědčí četné doklady z jejich praxe. Herbicidní přípravky by měly být pouze doplňujícími opatřeními, kdy zaplevelení je už tak nadměrné že nejde potlačit běžnými agrotechnickými zákroky. S tímto výrokem uvedených autorů souhlasím, protože současný trend je zaměřen na ochranu přírody a krajiny a také na podporu růstu ekologicky hospodařících farem.

## 11. Závěr

Z výsledků vyplývá, že:

- 1) Nejvyšší účinnost na psárku polní byl zaznamenán u přípravku Atribut (účinná látka Propoxykarbazon)
- 2) Podobný efekt vykázal přípravek Mustang forte (účinná látka Aminopyralid, Florasulam, 2,4-D).
- 3) Herbicid Esteron (účinná látka 2,4-D 2-ethylhexyl esteru) vykázal srovnatelný účinek jako Mustang forte.
- 4) Herbicid Sekator OD (účinná látka je Amidosulfuron a Jodosulfuron-methyl sodný) vykázal nejlepší účinek na heřmánkovec nevonný, hluchavku nachovou, mák vlčí, penízek rolní a rozrazil břechťanolistý, avšak na ostatní plevele působil s menším efektem.
- 5) Herbicid Esteron velmi dobře účinkoval na hluchavku nachovou, chrpu modrou, žabinec prostřední a na rozrazil břechťanolistý. Plevelé, na které účinkoval Esteron málo nebo velmi omezeně byly heřmánkovec nevonný, mák vlčí, ostrožka stračka, pryšec kolovratec a svízel přítula.
- 6) Z testů na rezistenci rostlin byla zjištěna vysoká odolnost vůči přípravku Chlorsulfuron jak na psárku polní, tak na mrvku myší ocásek. Obě testované rostliny byly citlivé vůči přípravku Isoproturon.

## **12. Doporučení pro zemědělskou praxi**

- 1) Omezovat šíření a rozšiřování diaspor z neobdělávaných pozemků.
- 2) Včasné provádění agrotechnických operací, které napomáhají k provzdušnění půdy a udržují její samočisticí schopnost.
- 3) Dodržování základní zásady osevního postupu (střídání ozimů a jařin, zlepšujících a zhoršujících plodin, hluboce a mělčeji kořenících rostlin).
- 4) Střídat herbicidní přípravky s různými účinnými látkami a s různým mechanismem účinku, z důvodů vzniku možné rezistence.
- 5) Výběr odolné odrůdy s dobrou konkurenceschopností, která bude odolná vůči nebezpečnému zaplevelení.
- 6) Uplatňovat přímé a nepřímé metody regulace.
- 7) Správný a včasný termín aplikace herbicidů (omezení úletu aplikovaného přípravku) může být velice přínosné a efektivní z hlediska snižování ztrát u výnosů pěstovaných plodin.



### 13. Seznam použité literatury

Anderson, W. P. (1999). *Perennial weeds: characteristics and identification of selected herbaceous species*. Ames: Iowa State University Press.

Dvořák, J., & Smutný, V. (2003). *Herbologie - Integrovaná ochrana proti polním plevelům*. V Brně: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita.

Hron, F., & Vodák, A. (1959). *Polní plevelé a boj proti nim*. Praha: Státní zemědělské nakladatelství.

Hůla, J., & Procházková, B. (2008). *Minimalizace zpracování půdy*. Praha: Profi Press.

Hurňák, A. (1991). *Jedlá z obilnín a strukovín*. Bratislava: Záhradka.

Kazda, J., Mikulka, J., & Prokinová, E. (2010). *Encyklopedie ochrany rostlin: polní plodiny*. Praha: Profi Press.

Klaaßen, H., & Freitag, J. (c2004). *Dvouděložné plevelé a plevelné trávy: znaky pro včasné rozlišení*. Praha: BASF.

Kneifelová, M., & Mikulka, J. (2003). *Významné a nově se šířící plevelé*. Praha: Ústav zemědělských a potravinářských informací.

Kohout, V. (1985). *Diagnostika plevelů*. Praha: Institut výchovy a vzdělávání MZVŽ ČSR.

Kohout, V. (1997). *Plevelé polí a zahrad*. Těšnov: Agrospoj.

Lhotský, J. (1989). *Zpracování a zúrodňování půd*. Praha: Státní zemědělské nakladatelství.

Mikulka, J., & Slavíková, L. (2008). *Metody diagnostiky a regulace rezistentních populací plevelů vůči herbicidům: uplatněná metodika*. Praha: Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i.

Mikulka, J. (2014). *Plevelé polních plodin*. Praha: Profi Press.

Mikulka, J., & Kneifelová, M. (2005). *Plevelné rostliny (2., kompletně přeprac. vyd)*. Praha: Profi Press.

Mikulka, J. (1999). *Plevelné rostliny polí, luk a zahrad*. Praha: FARMÁŘ-ZEMĚDĚLSKÉ LISTY.

Naylor, R. E. L. (2002). *Weed management handbook* (9th ed). Malden, MA: Published for the British Crop Protection Council by Blackwell Science.

Petr, J. (1983). *Intenzivní obilnářství*. Praha: Státní zemědělské nakladatelství.

Singh, H. P., Batish, D., & Kohli, R. K. (c2006). *Handbook of sustainable weed management*. New York: Food Products Press.

Šnobl, J., & Pulkrábek, J. (2005). *Základy rostlinné produkce* (Vyd. 2., přeprac). V Praze: Česká zemědělská univerzita.

Špaldon, E. (1963). *Rostlinná výroba: učebnice pro vysoké školy zemědělské*. Praha: SZN.

Zbirovský, M., Myška, J., & Zemánek, J. (1960). *Herbicity: chemické prostředky proti plevelům*. Praha: Nakladatelství ČSAV.

## 14. Seznam použitých internetových zdrojů (č. 1 – č. 17)

1. <http://eagri.cz/public/app/eagriapp/POR/Detail.aspx?id=31947&stamp=1547372200156> (on-line 13.1.2019)
2. [https://www.agrofert.cz/sites/default/files/downloads/mustang\\_forte\\_0.pdf](https://www.agrofert.cz/sites/default/files/downloads/mustang_forte_0.pdf) (on-line 18.2.2019)
3. [https://www.agrofert.cz/sites/default/files/downloads/esteron\\_0.pdf](https://www.agrofert.cz/sites/default/files/downloads/esteron_0.pdf) (on-line 18.2.2019)
4. <http://eagri.cz/public/app/eagriapp/POR/Detail.aspx?id=30153&stamp=1547373356275> (on-line 13.1.2019)
5. <http://eagri.cz/public/app/eagriapp/POR/Detail.aspx?id=21268&stamp=1547374817874> (on-line 13.1.2019)
6. [https://www.agromanual.cz/download/pdf\\_etiketa/e\\_attribut\\_sg\\_70.pdf](https://www.agromanual.cz/download/pdf_etiketa/e_attribut_sg_70.pdf) (on-line 19.11.2018)
7. [https://www.agromanual.cz/download/pdf\\_etiketa/e\\_sekator\\_od.pdf](https://www.agromanual.cz/download/pdf_etiketa/e_sekator_od.pdf) (on-line 19.11.2018)
8. <https://www.agromanual.cz/cz/pripravky/herbicity/herbicid/sekator-od> (on-line 19.11.2018)
9. <https://uroda.cz/regulace-plevelu-na-podzim/> (on-line 20.11.2018)
10. <https://www.agromanual.cz/cz/clanky/ochrana-rostlin-a-pestovani/plevele/moznosti-regulace-travovitych-plevelu-v-ozimych-obilninach-na-jare> (on-line 20.11.2018)
11. <https://www.agromanual.cz/cz/clanky/ochrana-rostlin-a-pestovani/plevele/podzimni-regulace-plevelu-v-ozimych-obilninach> (on-line 20.11.2018)
12. <https://uroda.cz/osevni-postupy-pri-minimalizaci-zpracovani-pudy/> (on-line 28.11.2018)
13. <https://www.agromanual.cz/cz/clanky/ochrana-rostlin-a-pestovani/plevele/skodlivost-plevelu-v-porostech-jarniho-jecmene> (on-line 28.11.2018)

14. <https://www.agromanual.cz/cz/clanky/ochrana-rostlin-a-pestovani/plevele/zasady-regulace-plevelu-v-ozime-repce>  
(on-line 28.11.2018)

15. [https://www.vurv.cz/meteo/vyst3\\_3.asp](https://www.vurv.cz/meteo/vyst3_3.asp) (on-line 23.12.2018)

16. <https://www.agromanual.cz/cz/clanky/ochrana-rostlin-a-pestovani/plevele/mrvka-mysi-ocasek-novy-plevel-na-orne-pude>  
(on-line 2.1.2019)

17. <http://eagri.cz/public/app/eagriapp/POR/Detail.aspx?id=31504&stamp=1554624195445> (on-line 7.4.2019)

## 15. Seznam obrázků, tabulek a grafů

### Obrázky

- Obr. č. 1** Klasifikace polních plevelů podle biologických vlastností ve vztahu k určitým způsobům hubení .....10
- Obr. č. 2** Psárka polní  
[https://cs.wikipedia.org/wiki/Ps%C3%A1rka\\_poln%C3%AD#/media/File:Alopecurus\\_myosuroides1.jpg](https://cs.wikipedia.org/wiki/Ps%C3%A1rka_poln%C3%AD#/media/File:Alopecurus_myosuroides1.jpg)  
.....17
- Obr. č. 3** Mrvka myší ocásek <https://www.agromanual.cz/cz/clanky/ochrana-rostlin-a-pestovani/plevele/mrvka-mysi-ocasek-novy-plevel-na-orne-pude> .....18
- Obr. č. 4** Letecký snímek pokusného pozemku: orientace ke světovým stranám .....22  
3
- Obr. č. 5** Směrová růžice  
[https://www.google.cz/search?biw=1536&bih=722&tbm=isch&sa=1&ei=JrOpXJK-J6qrgwfcg76wCA&q=sm%C4%9Brov%C3%A1+r%C5%AF%C5%BEice&oq=sm%C4%9Brov%C3%A1+%A1+&gs\\_l=img.1.0.0i10.23906.27633..28609...0.0..0.62.1732.35.....0....1..gws-wiz-img.....0..0i24.Cx6tKmW8q20#imgrc=SJFtZVQVBuF2AM:](https://www.google.cz/search?biw=1536&bih=722&tbm=isch&sa=1&ei=JrOpXJK-J6qrgwfcg76wCA&q=sm%C4%9Brov%C3%A1+r%C5%AF%C5%BEice&oq=sm%C4%9Brov%C3%A1+%A1+&gs_l=img.1.0.0i10.23906.27633..28609...0.0..0.62.1732.35.....0....1..gws-wiz-img.....0..0i24.Cx6tKmW8q20#imgrc=SJFtZVQVBuF2AM:)  
.....22
- Obr. č. 6** Schéma pokusného pozemku s jednotlivými parcelkami ozimé pšenice .....23
- Obr. č. 7** vytyčení a označení pokusné parcelky (foto autor).....23
- Obr. č. 8** Viditelné poškození plevelů po aplikaci herbicidy (aplikace Esteron) (foto autor).....30
- Obr. č. 9** Zbarvení listů (aplikace Sekator OD) (foto autor).....30
- Obr. č. 10** Testování rezistence (vpředu MMO, zadní část obrázku PS) (foto Jan Mikulka) .....32
- Obr. č. 11** Testování rezistence (řada vpravo MMO, ostatní rostliny PS) (foto Jan Mikulka) .....32
- Obr. č. 12** Porovnání účinku herbicidů (Psárka polní) (foto Jan Mikulka) .....33

<b>Obr. č. 13</b> Porovnání účinku herbicidů (Mrvka myší ocásek) (foto Jan Mikulka) .....	33
<b>Obr. č. 14</b> Sáčky se sklizenou čerstvou biomasou (foto autor) .....	37
<b>Obr. č. 15</b> dokončení odběru biomasy (foto autor) .....	37

## **Tabulky**

<b>Tab. č. 1</b> Strategie regulace zaplevelení .....	13
<b>Tab. č. 2</b> Varianty aplikace herbicidů: 2018 .....	24
<b>Tab. č. 3</b> Hodnoty teplot (°C), srážky v mm (1 . m <sup>2</sup> ), vlhkost vzduchu (v %) relativní vlhkosti (Rv) .....	24
<b>Tab. č. 4</b> První hodnocení .....	25
<b>Tab. č. 5</b> Druhé hodnocení .....	26
<b>Tab. č. 6</b> Třetí hodnocení .....	27
<b>Tab. č. 7</b> Čtvrté hodnocení .....	27
<b>Tab. č. 8</b> Páté hodnocení .....	28
<b>Tab. č. 9</b> Účinnost herbicidů za celé období, na všech stanovištích (v %) .....	31
<b>Tab. č. 10</b> Testování rezistence .....	33
<b>Tab. č. 11</b> Hmotnost biomasy rezistentních rostlin (PS a MMO) .....	36

## **Grafy**

<b>Graf č. 1</b> Počty nejvíce se vyskytujících plevelů na všech stanovištích .....	29
<b>Graf č. 2</b> účinnost herbicidů na psárku polní (v %)..	30
<b>Graf č. 3</b> Účinnost herbicidů na psárku polní v různých stanovištích .....	34
<b>Graf č. 4</b> Účinnost herbicidů na mrvku myší ocásek .....	35
<b>Graf č. 5</b> Hmotnost biomasy u mrvky myší ocásek .....	35
<b>Graf č. 6</b> Hmotnost biomasy z jednotlivých stanovišť u psárky polní .....	37