

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA

Studijní program: N4101- Zemědělské inženýrství

Studijní obor: Agroekologie

Katedra: Aplikovaných rostlinných biotechnologií

Vedoucí katedry: prof. Ing. Jan Moudrý, CSc.

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Biologie, výskyt a možnosti regulace violky rolní (*Viola arvensis* Murray) v pěstovaných plodinách

Vedoucí diplomové práce:

Mgr. Martin Šlachta, Ph.D.

Autor diplomové práce:

Bc. Václav Macháček

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

Jméno a příjmení: **Bc. Václav MACHÁČEK**
Osobní číslo: **Z12749**
Studijní program: **N4101 Zemědělské inženýrství**
Studijní obor: **Agroekologie**
Název tématu: **Biologie, výskyt a možnosti regulace violky rolní v pěstovaných plodinách**
Zadávající 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 :

Plevelné rostliny patří mezi druhy, které se velmi dobře dokáží prosadit svými vlastnostmi v porostech kulturních plodin. Violka rolní je rozšířena téměř po celé Evropě a lze konstatovat, že patří k nejrozšířenějším plevelným druhům uplatňujícím se zvláště v době před zapojením porostu kulturních rostlin a následně po sklizni. Hlavní příčinou prudkého nárůstu violky rolní v posledních letech je vysoké zastoupení ozimých plodin v osevních sledech, používání minimalizačních technologií zpracování půdy a též i značná odolnost vůči mnoha aplikovaným herbicidům, používaných při ošetřování v porostech pěstované řepky.

Cílem diplomové práce je rozšíření poznatků a využití regulačních opatření při výskytu violky rolní v pěstovaných plodinách.

Zpracujte literární přehled o biologii, výskytu, škodlivosti a možnostech regulace violky rolní na orné půdě. Založte maloparcelkový pokus na vybraném stanovišti a podle struktury plodin v osevním postupu ověřte možnost účinku vybraných herbicidů po ošetření v průběhu vegetační doby pěstovaných plodin. Proveďte vyhodnocení četnosti výskytu violky rolní na zvolených pokusných parcelkách a podle zjištěných výsledků doporučte možnosti řešení z hlediska regulace violky rolní na orné půdě. Současně proveďte ekonomické zhodnocení dosaženého efektu při aplikaci použitých herbicidů na plevelné druhy.


Ke zpracování diplomové práce využijte skripta *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.: Plevel. 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.
Pikula 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.

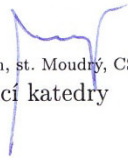
Vedoucí diplomové práce: **Mgr. Martin Šlachta, Ph.D.**
Katedra aplikovaných rostlinných biotechnologií

Datum zadání diplomové práce: **27. března 2014**
Termín odevzdání diplomové práce: **30. dubna 2014**


prof. Ing. Miloslav Šoch, CSc., dr. h. c.
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 27. března 2014

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma: „Biologie, výskyt a možnosti regulace violky rolní (*Viola arvensis* Murray) v pěstovaných plodinách“ vypracoval samostatně na základě vlastních měření, výpočtů a s použitím uvedené odborné 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 vyznačených částí archivovaných Zemědělskou fakultou JU) elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby stejnou elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb., zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

Datum.....

Podpis studenta.....

Bc. Václav Macháček

Poděkování

Velké poděkování patří vedoucímu mé diplomové práce Mgr. Martinovi Šlachtovi, Ph. D. za odborné rady a připomínky. Dále bych i rád poděkoval agronomovi DZV NOVA Bystřice Ing. Jiřímu Jeleneckému, jednak za poskytnuté informace a také možnosti využití pozemků k pokusným účelům.

Souhrn

Tato diplomová práce se zabývá biologií, výskytem a zejména herbicidní regulací violky rolní na orné půdě v letech 2012 a 2013. Na pozemcích zemědělského podniku DZV NOVA Bystřice probíhal maloparcelkový pokus zaměřující se na sledování a regulaci violky rolní na orné půdě. Tento experiment byl proveden od září roku 2012 do ledna roku 2014 ve třech plodinách (ozimé pšenici, ozimém ječmeni a ozimé řepce) a na třech lokalitách. V literární rešerši je popsána biologie a výskyt tohoto častěji vyskytujícího se plevele. Cílem diplomové práce bylo vyhodnocení abundance violky rolní a dalších plevelných druhů a ověření účinku jednotlivých herbicidů na violku rolní a další plevele. Účinnost testovaných kombinací herbicidů vyšla statisticky významná u violky rolní i ostatních plevelů ($P < 0,05$). Výjimkou byl rozrazil perský, kakost maličká a výdrol ječmene, kde se účinnost těchto přípravků neprokázala ($P > 0,05$). Ve výsledcích jsou shrnuty počty plevelných druhů a účinnosti použitých herbicidů. Viola rolní se na zkoumaných stanovištích vyskytovala ze všech plevelných druhů nejčastěji. Účinnost použitých herbicidních přípravků na tento plevel byla velmi vysoká. Nejvyšší byla u přípravků Maraton + Glean 75 WG, Maraton + Logran 20 WG, Cougar Forte + Logran 20 WG a Sumimax + Glean 75 WG (100 %). Nižší byla u přípravků Butisan 400 SC + Command 36 SC (80 %) a Butisan Star + Garland Forte (75 %). V ozimém ječmeni a ozimé pšenici působily aplikované herbicidy stoprocentně, pouze v ozimé řepce byla účinnost nižší. Výchozí hypotézu o různé účinnosti jednotlivých herbicidních přípravků na violku rolní potvrzují, protože se účinnost vybraných herbicidů lišila.

Klíčová slova: violka rolní, plevel, regulace plevelů, herbicid, aplikace.

Summary

This thesis concerns on biology, occurrence and especially, herbicide regulation of *Viola arvensis* Murray on arable land. On the land of the farm DZV NOVA Bystřice a small-plot experiment focused on monitoring and regulation of *Viola arvensis* was carried out. This experiment was carried out from September 2012 to January 2014 on three crops (winter wheat, winter barley and winter rape) in three locations. In the theoretical part we describe the biology and occurrence of this frequent weed. The aim of the thesis was to evaluate the abundance of *Viola arvensis* and other weed species and verify the effect of different herbicides on *Viola arvensis* and other weeds. The effectiveness of the tested herbicide combinations was statistically significant for *Viola arvensis* and also for the other weeds ($P < 0,05$). The exceptions were *Veronica persica*, *Geranium pusillum* and *Hordeum vulgare*, where the effectiveness of these agents was not proved ($P > 0,05$). The results summarize the numbers of weed species and effectiveness of applied herbicides. *Viola arvensis* was the most frequent weed species found on the examined sites. The effectiveness of herbicide agents used against this weed was very high. The highest was by preparations Maraton + Glean 75 WG, Maraton + Logran 20 WG, Cougar Forte + Logran 20 WG a Sumimax + Glean 75 WG (100 %). Lower was by preparations Butisan 400 SC + Command 36 SC (80 %) a Butisan Star + Garland Forte (75 %). In the winter barley and winter wheat, the applied herbicides were 100% effective, only in the winter rape the effectiveness was lower (75 - 80%). I can confirm the initial hypothesis about the effectiveness of the different herbicides on field pansy because their effectiveness differed.

Key words: *Viola arvensis*, weed, weed regulation, herbicide, herbicide application.

Obsah

1. Úvod.....	10
2. Literární přehled.....	11
2. 1 Definice plevelů.....	11
2. 2 Původ plevelných druhů	11
2. 3 Vlastnosti plevelů	13
2. 3. 1 Škodlivost plevelů	13
2. 3. 2 Užitečnost plevelů	14
2. 3. 3 Klasifikace plevelů	14
2. 3. 4 Rozmnožování plevelů	15
2. 3. 5 Způsoby rozšiřování diaspor	16
2. 3. 6 Kompetice a alelopatie	18
2. 4 Metody regulace zaplevelení	19
2. 4. 1 Nepřímé (preventivní) metody	20
2. 4. 2 Přímé metody regulace zaplevelení.....	21
2. 5 Viola rolní – <i>Viola arvensis</i> Murray	24
2. 5. 1 Biologie a popis rostliny.....	25
2. 5. 2 Původ, rozšíření a požadavky na stanoviště.....	26
2. 5. 3 Příbuzné druhy	27
2. 5. 4 Produkce semen a jejich vlastnost.....	27
2. 5. 5 Autochorní rozšiřování semen.....	28
2. 5. 6 Růst a konkurenční schopnost.....	28
3. Cíl práce	32
4. Metodika	33
4. 1 Charakteristika lokality.....	33
4. 2 Charakteristika podniku.....	34
4. 3 Uspořádání pokusu:	37
4. 4 Pokusná stanoviště.....	42
5. Výsledky	50
5. 1 Účinnost použitých herbicidů	56
5. 2 Statistika.....	61
5. 3 Ekonomické zhodnocení.....	66

6. Diskuze.....	71
7. Závěr	75
8. Seznam použité literatury:.....	76

1. Úvod

Plevele jsou rostliny, které nejsou v plodinách žádoucí. Pěstovaným plodinám silně konkurují, tudíž jim odčerpávají živiny. Přemnožení plevelných druhů znamená i zhoršení sklizně jednotlivých plodin a snížení výnosů. Některé druhy jsou svojí jedovatostí velmi nebezpečné pro zvěř, ale také pro člověka. Dále napomáhají šíření chorob a zejména škůdců. Je nutno dodat, že řada plevelů je velmi užitečných. Některé druhy jsou i léčivými rostlinami. Jiné slouží jako potrava pro zvěř, zlepšují půdní strukturu, zabraňují erozi a celkově tak zvyšují biodiverzitu krajiny.

Nejdůležitějšími nepřímými opatřeními k zabránění výskytu plevelných druhů jsou vhodné osevní postupy (zejména správné střídání plodin), dále základní zpracování půdy, použití kvalitního osiva, dodržování agrotechnických lhůt, ale i včasná sklizeň pěstovaných plodin. Celosvětově nejvýznamnější ochranou proti plevelným společenstvům je regulace pomocí herbicidních přípravků. Jejich účinné látky dokážou efektivně hubit tyto škodlivé činitele. Herbicidní ochrana je však účinná tehdy, jsou-li dodržovány zmíněné nepřímé opatření.

Violka rolní (*Viola arvensis* Murray) patří mezi plevelné druhy, jejichž výskyt silně narůstá. Díky malé výšce lodyhy nepředstavuje pro zemědělce až takovou hrozbu, ale ve větší četnosti může napáchat v pěstovaných plodinách značné škody. Nejčastěji se vyskytuje v obilovinách a v ozimé řepce. Příčinou značného výskytu tohoto plevelu je minimalizace zpracování půdy, nesprávné střídání plodin v osevních postupech, odolnost vůči některým účinným látkám v herbicidních přípravcích, šíření pomocí semen a dlouhá doba klíčivosti semen v půdě.

2. Literární přehled

2.1 Definice plevelů

Spolu s vývojem herbologie se měnila i definice plevelů, což je patrné v publikacích od nejstarších až po současné souhrnné práce (Kohout a kol., 1996).

Jako základní definici uvádí Kirchhof (1851): „Plevelem je každá rostlina, která se vyskytuje na poli proti vůli pěstitelově vedle určité pěstované plodiny“.

Podobnou definici vystihl ve své knize Jursík a kol. (2011) a nazývá plevel jako každou rostlinu vyskytující se na daném stanovišti proti vůli pěstitele.

V tomto stanovištním pojetí jsou tedy plevelem nejen všechny druhy planých rostlin, které rostou na poli mezi rostlinami pěstovaného druhu, nýbrž i všechny nežádoucí rostliny jiných kulturních druhů. Tak jsou např. v tomto smyslu plevelem žitné rostliny v porostu pšenice, ovesné rostliny v ječmeni atd. Za plevele také pokládáme na množitelských plochách nežádoucí příměs rostlin téhož druhu, ale i jiné odrůdy (Hron a Vodák, 1959).

Kott (1948) rozlišuje v porostech pěstovaných rostlin jednak rostliny plevelné, tj. druhy plané, člověkem nezušlechtěné, rostoucí spolu s kulturními rostlinami a škodící jim (např. ohnice, chrpa, pcháč, pýr), jednak rostliny zaplevelující, tj. druhy pěstované, zušlechtěné, které se však objevily v pozorovaném porostu jako nežádoucí příměs.

2.2 Původ plevelných druhů

Na obdělávané půdě se vedle pěstovaných rostlin vyskytují i rostliny nežádoucí – plevele. V průběhu historie docházelo ve spektru plevelných rostlin orné půdy k velkým změnám jak kvantitativním (počet plevelů), tak i kvalitativním (spektrum plevelů). Zemědělská půda je neustále ovlivňována činností člověka, ale také klimatickými změnami. Některým plevelným druhům nové podmínky vyhovují a začínají se postupně rozšiřovat (Mikulka a Kneifelová, 2005).

Podle Dvořáka a Smutného (2003) se stanoviště, která vyhovují základním nárokům druhů patřící k polním plevelům, se v panenské přírodě vyskytovala zřídka a měla krátkodobé trvání. Byly to např. vysychající náplavy vodních toků, lokality po sesuvech půdy, okolí zvířecích doupat, stanoviště devastovaná hraboši apod.

Mikulka a Kneifelová (2005) jsou názoru, že úspěšné druhy plevelů počnou vytlačovat druhy, které jsou méně přizpůsobivé a stávají se ustupujícími, vymírajícími. Toto rozšiřování (expanze) rostlin nemůžeme ovšem považovat za nežádoucí, protože jde o přirozený vývoj rostlin a krajiny jako celku.

Kohout (1997) uvádí, že se počet druhů v rostlinných společenstvech polí a luk v posledních desetiletí postupně snížil. Mnohé lehce hubitelné druhy postupně z polí zmizely (koukol polní, kamejka rolní, sveřep stoklasa) a byly nahrazeny agresivnějšími druhy. Nejde jen o tzv. odolné druhy k některým herbicidům, ale i o změny v rytmu růstu a vývoje během vegetace, prodloužení dormance rozmnožovacích orgánů a prodloužení životnosti semen v půdě.

Rozdělení plevelných rostlin dle původu (podle Mikulky a Kneifelové, 2005):

- I. Apofyty – původní plevelné rostliny, které se vyskytují na synantropních stanovištích – např. na orné půdě. Patří sem např: pýr plazivý, kopřiva dvoudomá, rozrazil různolistý.
- II. Antropofyty – druhy cizího původu, zavlečené, introdukované. Dále se dělí na:
 1. Hemerofyty – druhy zavlečené člověkem úmyslně:
 - 1.1 Ergasiofyty – pěstované rostliny, které rostou na daném území pouze v pěstované kultuře. Patří k nim např. broskvoň obecná, tykev obecná, tabák virginský. Nemají význam jako plevely.
 - 1.2 Ergasiolipofyty – pěstované rostliny, které dodnes udržují na našem území jako zbytky kultur. Patří k nim např: pupalka dvouletá, lékořice lysá, boryt barvířský.
 2. Xenofyty – druhy zavlečené člověkem neúmyslně:
 - 2.1 Archeofyty – byly zavlečeny do roku 1500 (před objevením Ameriky). Patří k nim např. chrpa modrák, opletka svlačcovitá, kopřiva žahavka.

2.2 Neofyty – byly zavlečeny po roce 1500 (po objevení Ameriky). Patří k nim např. turanka kanadská, čirok halebský, laskavec zelenoklasý. Dále se dělí:

2.2.1 Efemerofyty – druhy zavlečené na druhotná stanoviště, kde se vyskytují pouze krátkodobě. Patří k nim např.: pomíjivka noční.

2.2.2 Epoeofyty – zdomácnělé a rostoucí na člověkem pozměněných stanovištích (např. orná půda). Řadí se k nim např.: pět'our maloubořný, starček jarní, laskavec ohnutý.

2.2.3 Neoindigenofyty – rozšiřují se i do přirozených porostů. Patří k nim např.: rozrazil nitkovitý, zlatobýl kanadský, puškvorec obecný (Pyšek, 1996).

2. 3 Vlastnosti plevelů

2. 3. 1 Škodlivost plevelů

Podle Viguiery a kol. (2013) patří plevele mezi největší škůdce v zemědělství a představují ztráty miliardy dolarů za každý rok. Hron a Vodák (1959) doplňují, že škody, které páchají plevele, se projevují na snížení produktivity práce v zemědělství.

Škodlivost plevelů se projevuje **přímým a nepřímým způsobem**.

Přímý škodlivý vliv plevelů na plodinu lze spatřovat obzvláště v jejich bezprostředním škodlivém vlivu na růst a vývoj kulturních rostlin. Tzv. nebezpečné druhy plevelů jsou rovněž vybaveny konkurenční schopností, což znamená, že lépe odolávají a přizpůsobují se nepříznivým stanovištním vlivům (mrazu, suchu, zamokření půdy), mají zpravidla vyvinutější kořenový systém a lépe přijímají z půdy vodu, vzduch a živiny. Proto se vyvíjejí rychleji, lépe rostou a potlačují pomaleji rostoucí a méně životné kulturní rostliny (Kohout a kol., 1996).

Nepřímá škodlivost se podle Dvořáka a Smutného (2003) projevuje tím, že plevele podporují rozšiřování chorob a škůdců a jiných kulturních rostlin. Dále jsou

názoru, že mnohé plevele poskytují potravu a úkryt živočišným druhům, ztěžují polní práce a řada z nich také produkuje alergeny.

Škodlivost plevelů je podle Hrona a Vodáka (1959) velmi rozmanitá a lze ji zhruba rozdělit takto:

- a) Odebírání půdní vláhy pěstovaným plodinám
- b) Ochuzování pěstovaných rostlin o živiny
- c) Zastiňování a potlačování pěstovaných rostlin a brzdění jejich rozvoje
- d) Podporování šíření chorob a škůdců pěstovaných rostlin
- e) Snižování produktivity práce
- f) Znehodnocování rostlinných produktů a ohrožování zdraví člověka a domácích zvířat.

2. 3. 2 Užitečnost plevelů

Některé plevele mohou poskytovat určitý užitek, který je však ve srovnání s jejich škodlivostí nepatrný. Užitek lze spatřovat v tom, že mnohé druhy plevelů poskytují bohatou pastvu včelám téměř po celou dobu vegetace. Četné druhy plevelů mají léčivé účinky v domácím lékařství i jako suroviny pro průmysl (Hron a Vodák, 1959). S těmito tvrzeními souhlasí i Dvořák a Smutný (2003) a dodávají, že některé hlubokokořenní druhy přivádějí do rizosféry plodin živiny, které jsou jinak pro tvorbu výnosu nevyužitelné. Dále jsou názoru, že plevele mnohdy zastiňují půdu a chrání tak půdní garé, chrání strukturu půdy, brání erozi a mají význam při rekultivaci devastovaných ploch. Kohout a kol. (1996) doplňuje, že při zaorávání půdy poskytují plevele cenný humusotvorný materiál.

2. 3. 3 Klasifikace plevelů

V pěstitelské praxi jsou za účelem získání přehledu zařazeny kulturní rostliny do určitých klasifikačních systémů podle stanovených kritérií, např. plodiny jednoleté a vytrvalé, obilniny, luskoviny, píce. Obdobně také v plevelářské praxi je vzhledem k velkému počtu polních plevelů je třídit do určitých skupin, podle různých hledisek.

Nejčastěji používaná klasifikace je podle botanického systému (Kohout a kol., 1996).

Tato klasifikace vychází ze základních biologických vlastností plevelů (způsobu rozmnožování, hloubky zakořenění, délky přežívání na stanovišti, vztahem mezi druhy) s ohledem na možnosti jejich regulace v rámci určité klasifikační skupiny (Mikulka a kol., 1999).

2. 3. 4 Rozmnožování plevelů

Je to základní biologická vlastnost rostlin plevelů podmiňující zastoupení určitých druhů v daných plodinách, jež je na rozdíl od rostlin kulturních zvláště výrazná. Rozlišujeme dva druhy plevelů, a to rozmnožující se výhradně **pohlavně** a druhy rozmnožující se kromě pohlavního způsobu také **nepohlavně** (Kohout, 1997).

Podle Hrona a Vodáka (1959) se všechny naše plevele rozmnožují generativně – tj. pohlavně. Mikulka a Kneifelová (2005) dodávají, že tento způsob rozmnožování je základní a je vlastní všem plevelným druhům. Diasporami generativního rozmnožování jsou výtrusy, semena či plody.

Množství semen či plodů na jedné rostlině je druhovou záležitostí a je značně proměnlivé. Závisí zejména na velikosti rostliny a na stanovištních podmínkách (Kohout a kol., 1996).

Slabší produkci mají zejména nižší druhy s větší velikostí semen, kterým je např. rozrazil břechťanolistý. U tohoto plevele může být produkce jen desítek semen na rostlinu. Naopak velkou produkcí semen se vyznačují plevele vysoké s drobnými semeny, jako je např. merlík bílý nebo laskavec ohnutý. Tyto druhy mohou vytvářet na jedné plevelné rostlině za příznivých podmínek i statisíce semen (Jursík a kol., 2011).

Nepohlavní – vegetativní způsob představuje podle Mikulky a kol. (1999) doplňkový způsob rozmnožování, který je často využíván některými vytrvalými druhy. Ty se rozmnožují prostřednictvím diaspor vegetativního původu (např. hlízkami, cibulemi, pacibulkami, částmi oddenků a kořenů s adventivními pupeny).

Jursík a kol. (2011) jsou názoru, že u nepohlavního rozmnožování hraje důležitou roli regenerační schopnost. U velké většiny plevelných druhů stačí jen malý úlomek vegetativní části k tomu, aby dal základ celé nové rostlině.

Abrahamson (1980) popsal několik metod vegetativního rozmnožování. Mezi nejčastější formy tohoto rozmnožování plevelných rostlin patří rozmnožování oddenky, hlízkami, pupeny, cibulemi, kořeny, stonky a pupeny.

2. 3. 5 Způsoby rozšiřování diaspor

Příčin šíření vytrvalých plevelů je mnoho, ale mezi nejvýznamnější patří především nedostatky ve zpracování půdy a agrotechnice, nedodržování pravidel střídání plodin a pokles používání herbicidů (Mikulka, 2007).

Prostorové rozptýlení se uskutečňuje různými způsoby. Uplatňují se při tom morfologická utváření včetně speciálních útvarů (chmýr, ostny, osiny apod.), hmotnost semen a plodů, vlastnosti oplodí nebo osemení atd. (Dvořák a Smutný, 2003).

Rozdělení rozšiřování diaspor dle Mikulky a Kneifelové (2005):

I. Autochorie

I. I Barochorie

II. Anemchorie

III. Hydrochorie

IV. Zoochorie

I. I Epizoochorie

I. II Endozoochorie

I. III Myrmekochorie

I. IV Ornitochorie

V. Antropochorie

V. I Speirochorie

V. II Agestochorie

V. III Ergaziochorie

V. IV Rypochorie

V. V Etelochorie

Autochorie je podle Mikulky a kol. (1999) rozšiřování diaspor vlastními mechanismy rostlin. Např. u vikví a hrachorů vysycháním praská zralý lusk, chlopně se prudce šroubovitě stáčejí a vymršťují semena do okolí; svíráním chlopní praskajících tobolek se prudce vymršťují semena violek. Jursík a kol. (2011) dodávají, že do skupiny autochorie můžeme také zařadit **barochorii**, kdy se semena či plody z určité mateřské rostliny vymršťují vlastní vahou do okolního prostoru.

Anemochorie je šíření semen nebo plodů větrem. Plody nebo semena využívající ke svému šíření větru bývají opatřena různými létacími zařízeními, jako např. blanitými výrůstky, chmýrem, chlupy apod. Větrek také bývají roznášena semena extrémně lehká, která jinak nejsou žádnými speciálními zařízeními opatřena (internetový odkaz 1).

Hydrochorie představuje dle Jursíka a kol. (2011) šíření semen a plodů pomocí vody. Dodává, že jedním z typů hydrochorie je nautochorie, při které semena či plody plavou na hladině a jsou unášeny proudem. Další možností je bytisochorie, kdy semena jsou ponořeny ve vodě, často jsou unášeny u dna. Poměrně málo častým případem hydrochorie je ombrochorie, což je šíření semen přenesením energie dopadajících dešťových kapek na miskovitě utvářený plod.

Zoochorie představuje rozšiřování diaspor prostřednictvím živočichů. Je dělena na epizoochorii a endozoochorii. U epizoochorie dochází k uchycení a přechodnému uplívání semen, plodů nebo plodenství na povrchu těla (hlavně srst a peří). Při endozoochorii procházejí diasporu trávicím ústrojím živočichů a jejich exkrementy jsou roznášeny od mateřské rostliny (Mikulka a Kneifelová, 2005).

Podle Bucha a Jagela (2011) je myrmekochorie šíření rostlin pomocí mravenců. Nejčastěji se tak děje u sněženek a violek, kde jsou malá semena obsahující tuk a škrob přenášena mravenci např. do uliček mravenčích hnízd.

Ornitochorie je rozšiřování diaspor pomocí ptáků, kteří roznášejí nejen suchozemské diasporu, ale také diasporu vodních rostlin (internetový odkaz 2).

Rozšiřováním činností člověka (**antropochorně**) je stále jedním z nejvýznamnějších způsobů zaplevelení půdy. Je to zejména používání špatně

vyčištěného osiva, neочиštěného nářadí, zaplevelených kompostů, nevyzrálé chlévské mrvy, kejdy a dalších odpadů, výskyt plevelů na ohniscích zaplevelení (příkopy, rumišťe, meze apod. (Kohout, 1997).

Speirochorie je způsob zavlékání a šíření diaspor s osivy. Agestochorie je šíření diaspor prostřednictvím dopravy, zboží, osob i zvířat. Ergazichorie je přemísťování semen a plodů pomocí zemědělského nářadí a zemědělských strojů. Rypochorií se myslí šíření diaspor při odhazování a odstraňování odpadů ze zahrad, čistících stanic, skládek a smetišť, přemísťování zeminy, z průmyslového odpadu a ze zemědělských podniků. Etelochorie je záměrné šíření diaspor člověkem v podobě vysévání nebo vysazování semen a sazenic na pole, do zahrad, parků nebo volné krajiny (Mikulka a Kneifelová, 2005).

2. 3. 6 Kompetice a alelopatie

V přírodě rozlišujeme několik základních způsobů interakcí, které mohou vlivem změn vnějšího prostředí plynule přecházet v jiný nebo se mohou různým způsobem kombinovat. Mezi tyto vztahy patří mimo jiné konkurence a alelopatie rostlin (internetový odkaz 3).

Konkurence je záporný vztah, při němž jedinci (populace, druhy) soutěží o možnost využívat stejné zdroje. Jako zdroj může vystupovat sluneční záření, voda, živiny, prostor. Čím méně dostupný zdroj, tím intenzivnější konkurence nastává. Vlivem konkurence oba integrující partneři strádají – je omezován jejich růst, reprodukce apod. (Jursík a kol., 2011).

Podle Radoseviche a Holta (1984) je kompetice buď mezidruhov^á (interspecifická) nebo vnitrodruhov^á (intraspecifická). Dodávají, že vnitrodruhov^á konkurence je negativní interakce mezi rostlinami téhož druhu, zatímco mezidruhov^á konkurence zahrnuje nežádoucí ovlivňování mezi rostlinami různých druhů.

Kohout a kol. (1996) dodávají, že ke konkurenci mezi populacemi plevelů a plodinou nedochází jen v nadzemních částech, kde si rostliny konkurují o energii a prostor, ale konkurence se silně projevuje v kořenovém systému.

V posledním desetiletí byl kompetiční vztah plodin a plevelů pečlivě zkoumán, neboť právě plevele, kde řada druhů je silně konkurenčních, jsou hlavními překážkami pro dosažení optimálních výnosů plodin (Mikulka, 1999).

Jursík a kol. (2011) uvádí, že alelopatie bývá někdy označována jako případ extrémně asymetrické konkurence, kdy se jedná o vztah mezi inhibitorem a akceptorem. Jako inhibitor je označován ten druh, který do prostředí uvolňuje specifické inhibiční látky (alelopatika), které brání růstu akceptora. Mikulka a Kneifelová (2005) dodávají, že se na alelopatii podílí vždy celý komplex chemických látek nejrůznějšího složení (steroidy, silice, terpeny, kumariny, fenoly, alkaloidy, barviva atd.). Dále jsou názoru, že se vliv alelopatie projevuje jednak zpomalením až inhibicí klíčení semen ostatních druhů plevelů, jednak zpomalením až zastavením růstu a vývoje již vyklíčených rostlin.

2. 4 Metody regulace zaplevelení

Odstraňování nežádoucích rostlin ze stanoviště plodin bylo vždy jednou z nejdůležitějších prací zemědělců. V principu jde o stabilizaci iniciálního stadia fytoocenózy, zabránění sukcesi nežádoucích rostlinných druhů a tím změně společenství rostlin. Bez péče hospodáře orná půda rychle zarůstá plevelnými rostlinami a postupně se mění v jiná stadia fytoocenózy (Dvořák a Smutný, 2003).

Mikulka a Kneifelová (2005) uvádějí, že v souvislosti s novými poznatky ve vědě a technologickým pokrokem se postupně vyvíjel a nadále se mění pohled na postavení a funkci plevelů v agrofytocenózách. Zavedením herbicidů do praxe v období po druhé světové válce přineslo podstatné zvýšení účinnosti plevelohubných opatření a zvýšení spolehlivosti ochrany oproti nechemickým metodám.

Posléze se však začaly projevovat problémy s rezistencí jednotlivých plevelných rostlin.

Tyto nepříznivé tendence vedly k poznání, že existují také ekologické limity, které jsou obtížně překonatelné, a nastala nutnost přehodnotit dosavadní přístupy. Znova byl položen důraz na preventivní a nechemické metody ochrany, které se ukázaly z hlediska dlouhodobé udržitelnosti systémů ochrany nezbytné (Mikulka a Kneifelová, 2005).

Dělení metod regulace zaplevelení - **nepřímé (preventivní) metody**
 - **přímé metody**

2. 4. 1 Nepřímé (preventivní) metody

Tyto metody jsou neúčinnější a nejlevnější za předpokladu, že se používají dlouhodobě. Spočívají především v principu zabránit škodlivému přemnožení plevelných druhů samotným způsobem hospodaření, tj. zemědělskou soustavou, strukturou rostlinné výroby, střídáním plodin a používanými technologiemi pěstování polních plodin, včetně soustavy zpracování půdy. Jde přitom o zamezení šíření plevelů špatně vyčištěným osivem, statkovými hnojivy, vysemeněním plevelů při sklizni, ale i dalších zdrojů zaplevelení orné půdy (Kohout a Kohoutová, 1993).

Podle Kohouta (1997) se nepřímé (preventivní) metody regulace zaplevelení dělí takto:

- 1) Regulace zemědělskou soustavou a střídáním plodin**
- 2) Regulace zaplevelení racionální technologií sklizně plodin**
- 3) Regulace zaplevelení osivem plodin**
- 4) Regulace zaplevelení využitím zelených úhorů a meziplodin**

Mikulka a kol. (1999) dodávají, že mezi metody nepřímé regulace zaplevelení patří **základní zpracování půdy**, což je podmítka, orba a předseťová příprava půdy.

1) Regulace zemědělskou soustavou a střídáním plodin

Šarapatka a kol. (2006) je názoru, že princip regulace plevelů osevními postupy spočívá ve vytvoření nepříznivých podmínek vždy pro určitou skupinu plevelů, a to vhodným střídáním plodin různého charakteru agrotechniky a odlišných biologických vlastností (ozimých a jarních, s rychlým počátečním vývojem a s pomalým počátečním vývojem, hluboce kořenících a mělce kořenících).

Stach (1995) dodává, že plodiny citlivé na zaplevelení je třeba řadit na příznivá místa v osevním postupu.

Jursík a kol. (2011) uvádí, že jsou-li střídány na daném pozemku plodiny podle určitých kritérií, tak se jedná o osevní postupy velmi vyvážené, kdy jsou plodiny pestře zastoupené a tím by nemělo dojít k přemnožení škodlivých druhů.

2) Regulace zaplevelení racionální technologií sklizně plodin

Doba a způsob sklizně ovlivňují především intenzitu vysemeňování rostlin plevelů dozrálých na poli a šíření plodů a semen od mateřské rostliny (Stach a Šabatka, 1993).

3) Regulace zaplevelení osivem plodin

V dřívějších dobách představovalo nedokonale vyčištěné osivo velmi vážný zdroj zaplevelení, ať již pro plodinu, s jejímž osivem byla semena plevelů na pozemek zanesena, nebo pro plodiny následující (Hron a Vodák, 1959). Jursík a kol. (2011) dodává, že kvalitní čištění osiva znamenalo snížení výskytu velkého spektra plevelů, které se v minulosti vyskytovaly hojně.

4) Regulace zaplevelení využitím zelených úhorů a meziplodin

Kohout (1997) zastává názor, že se v současné době značná část pozemků uvádí do klidu, ponechávají se ladem, což se činilo již v začátcích našeho zemědělství a spekulovalo se s tím, že si půda odpočine a bude přirozeným geologickým procesem znovu doplněna živinami a dále, že přemnožené plevelné druhy budou v sukcesi nahrazeny druhy jinými, které nebudou škodlivé.

Meziplodiny výrazně omezují zaplevelení zejména v meziporostním období tím, že konkurují plevelným rostlinám a zesilují tak účinky eventuelních aplikací herbicidů (internetový zdroj 4).

2. 4. 2 Přímé metody regulace zaplevelení

Přímé metody jsou primární pracovní postupy, které jsou vykonávány pěstitелеm za účelem regulace zaplevelení porostů plodin (Jursík a kol., 2011).

Celkem je na regulaci plevelů vynakládáno více než 72 % všech nákladů v ochraně rostlin (Mikulka a Chodová, 2000).

Dělí se na **mechanické, fyzikální, biologické a chemické.**

Mechanické metody

Hron a Vodák (1959) jsou názoru, že úkolem mechanických metod je zničení plevelů v porostech kulturních rostlin dříve, než mohou dozrát a vysemenit se. Dodávají, že v praxi lze úspěšně použít četných mechanických zásahů, jakými jsou např:

- a) ruční vytrhávání rostlin plevelů (pletí)
- b) vypichování listových růžic víceletých plevelů
- c) převlačování porostu
- d) plečkování širokořádkových porostů
- e) okopávání
- f) ostatní zásahy povrchového a meziřádkového kypření

Podle Jursíka a kol. (2011) se může v hustě setých plodinách využívat k regulaci plevelů vláčení. Tímto způsobem a především prutovými branami lze poškodit nebo zcela odstranit 30 – 70 % plevelných druhů.

V širokořádkových porostech se uplatňuje meziřádková kultivace, tj. plečkování a proorávání. (Dvořák a Smutný, 2003).

Mikulka a Kneifelová (2005) zdůrazňují, že u mechanických zásahů je velmi důležitá včasnost s ohledem na růstové fáze plevelů a způsob seřízení náradí ve vztahu k půdním podmínkám a plodině

Fyzikální metody

Mikulka a kol. (1999) tvrdí, že při termickém hubení plevelů se využívá skutečnosti, že v důsledku přehřátí dochází v rostlině k nevratným změnám, které způsobí její úhyn.

Jursík a kol. (2011) jsou názoru, že mezi fyzikální metody regulace plevelů patří řada postupů, které bývají velmi účinné, ale často jsou energeticky či technicky natolik náročné, že nenacházejí většího uplatnění. Landa (1992) dodává, že fyzikální metody zahrnují všechny způsoby využívající k regulaci zaplevelení pouze „fyzikální“ faktory, jakými jsou např. teplota, vlhkost, ultrazvuk, silová pole (gravitační, elektrické, magnetické), elektromagnetické záření, laser apod.

Biologické metody

Biologickou regulaci definuje McFadyen (1998) jako zavedení hmyzu, roztočů nebo patogenů na plevelná společenstva rostlin.

Biologické prostředky rozděluje Kohout a kol. (1996) podle původu do dvou skupin:

1. Biologické prostředky: Účinnou složkou jsou živé organismy (houby, bakterie, fytofágní živočichové – hmyz, ryby aj.).
2. Biotechnologické prostředky: Účinnou složku tvoří bioorganická látka, sloučenina přírodního původu, nebo její derivát aj.

Krejčíř (1966) zdůrazňuje, že k podstatnému snížení zaplevelenosti pozemku může dojít pouze při komplexním uplatňování agrotechniky, spolu s mechanickými a chemickými zásahy.

Chemické metody

Přibližně od 50. let dvacátého století se používají k hubení plevelů herbicidy.

Z chemického hlediska se jedná o složité organické sloučeniny, které narušují základní biochemické a fyziologické pochody v plevelných rostlinách a způsobují tak jejich úhyn či poškození (Mikulka a kol., 1999).

Jursík a kol. (2011) zastávají názor, že optimální účinnost herbicidů je dosažena tehdy, když je zasažena cílová skupina herbicidem s dostatečným příjmem účinné látky a pomocí transportu v rostlině se chemická látka dostane na místo účinku.

Podle mechanismu účinku se dělí herbicidy na **selektivní** a **neselektivní**.

Selektivní herbicidy jsou podle Dvořáka a Smutného (2003) takové sloučeniny nebo přípravky, jimiž jsou při vhodném použití ničeny určité druhy plevelů nebo jejich skupiny, aniž jsou poškozeny kulturní rostliny, v jejichž porostu byl herbicid aplikován.

Termín aplikace

Podle doby postřiku se rozlišují tři různé způsoby aplikace herbicidů:

- 1) aplikace před setím: Herbicidy se zapravují do půdy již před zasetím kulturní plodiny

2) aplikace preemergentní : Herbicidy se aplikují po zasetí plodiny, ale před jejím vzejitím

3) aplikace postemergentní: Provádí se již na vzešlé plevelné rostliny v porostech kulturních rostlin.

Neselektivní herbicidy slouží podle Mikulky a kol. (1999) k ničení veškeré vegetace a používají se např. k hubení plevelů v meziporostním období, desikaci porostů před sklizní, udržování černého úhoru v ovocných výsadbách atd.

2.5 Violka rolní – *Viola arvensis* Murray

Obr. 1: Violka rolní.



Foto: autor

čeleď: Violkovité – *Violaceae*

Violka rolní je jednoletý ozimý plevelný druh patřící do čeledi violkovité (*Violaceae*).

2. 5. 1 Biologie a popis rostliny

Violka bývala považována za středně škodlivý plevel, v poslední době její význam výrazně stoupá (Kazda a kol., 2010).

Violka rolní klíčí během celého roku a vytváří ozimé i jarní formy (Hamouz, 2007).

Podle sledování mívají rostliny violky končící růst výšku od 15 do 60 cm; nejčastěji lze očekávat výšku asi 30 cm (Dvořák a Procházka, 2006). Tabulka 1 označuje průměrné hodnoty základních morfologických znaků violky rolní.

Tvoří křivý kořen. Lodyha je většinou vystoupavá, na bázi větvená, 10 – 20 cm vysoká, ale často se dnes setkáváme s biotopy mnohem vyššími (Jursík a kol., 1996).

Palisty jsou peřenosečné, listy podlouhlé kopist'ovité, vroubkované, tupé nebo špičaté (Mikulka a kol., 1999). Dolní korunní plátky žluté nebo bíložluté, horní bledě žluté až fialové, ostruha 2 – 3 mm dlouhá. Děložní listy jsou okrouhle vejčité, zakončené tupě nebo nepatrně vykrojené, řapík je žlábkovitý (Dvořák, 1998).

Stonek je podle přímý až vystoupavý, hranatý, oblý, celý chlupatý a vysoký 0,1 – 0,4 m i více (Líška a kol., 1995).

Květy jsou 10 – 15 mm dlouhé, na stopkách 2 – 3 krát delší než listy, složené z pěti kališních lístků, jež jsou kopinaté, špičaté, 6 – 10 mm dlouhé a mají okrouhlé nebo eliptické přívěsky (Pilát, 1963). Jursík a kol. (2011) dodávají, že koruna květu je světle žlutá až smetanová, 8 – 13 mm vysoká.

Rostliny violky obsahují účinné látky, jakými jsou saponiny, flavonoidy, deriváty kyseliny salicyové, kumariny a karotenoidy. Tyto látky jsou obsaženy v nadzemních částech rostlin violky a používají se v tradiční medicíně k léčbě kůže, zánětu průdušek, zánětu močového měchýře a proti revmatismu (Toiu a kol., 2008).

Violka kvete od časného jara do září, někdy i v teplé zimě (Mikulka, 2014).

Tab. 1: Přehled průměrných hodnot základních morfologických znaků violky rolní.

Morfologický znak	Průměr v mm	Min. v mm	Max. v mm
Výška rostliny	282	254	326
Tloušťka stonku	2,6	2,2	3
Délka bazálních listů	18,2	13,9	22,2
Šířka bazálních listů	14,0	10,6	16
Délka horních listů	32,2	25,8	42,2
Šířka horních listů	7,8	5,6	10,2
Délka otevřeného květu	18,8	15,4	20,6
Šířka otevřeného květu	15,2	12,2	17,6
Průměr tobolky	5,1	4,9	5,2

podle Damalase a kol. (2014)

2. 5. 2 Původ, rozšíření a požadavky na stanoviště

Violka rolní je původní evropský druh (Doohan a Monaco, 1993), který se vyskytuje na celém kontinentu.

V důsledku antropogenních vlivů se rozšířila a naturalizovala i v jiných světadílech. Například ve východní části Severní Ameriky je běžná od kolonizace území; časté výskyty jsou v Kanadě, na Sibiři, v severní Africe, velmi významným plevelem je také na Novém Zélandu. V našich podmínkách patří violka rolní mezi nejrozšířenější plevele (Dvořák a Procházka, 2006). Nejrozšířenější je v jižních a západních Čechách, kde můžeme na orné půdě pozorovat biotopy, které v obilovinách a ozimé řepce dosahují výšky až přes 50 cm (Kohout, 1996). Rostliny se obvykle vyskytují na antropogenních stanovištích od nížin až po subalpínský stupeň (nad 1300 m n. m.), (Kubát a kol., 2002). Roste ve všech výrobních oblastech, a to na polích, příkopech, cestách apod. (Dvořák a Smutný, 2003). Viola je velmi nenáročná, roste i ve víceletých píceřinách, obilninách, ozimé řepce, kde zvláště přes zimní období tvoří souvislé zápoje (Kohout a kol., 1996). Vyšší výskyt byl v posledních letech prokázán na železničních svrčcích a nádražích (Mikulka, 2014). Vyskytuje se také v luštěninách. Výskyt je spojen především s absencí herbicidů a zvýšeným množstvím dusíku v půdě, což pozitivně ovlivňuje produktivitu rostlin

(Damalas, 2014). Je nenáročná na půdní vlastnosti, snáší všechny typy půd. Na vápenitých, štěrkovitých nebo písčitých půdách bývá hojnější, což však může být způsobeno tím, že na chudých půdách mívají plodiny často řidší zápoj a violka se zde může lépe uplatňovat (Jursík a kol., 2011). Snáší půdy vlhké i vysychavé, dává přednost písčitém a kamenitým půdám (Kazda a kol., 2010). Podle Macháče (2010) bylo zaznamenáno v posledních letech rozšíření violek, zejména violky rolní a violky tříbarevné (*Viola tricolor* L.).

2. 5. 3 Příbuzné druhy

Violka rolní patří do čeledi violkovitých a čítá asi 500 druhů (Toiu, 2009).

V ČR roste 22 druhů, které se mezi sebou často kříží. Jako plevel se mohou uplatňovat ve větší míře pouze dva jednoleté druhy – violka rolní a violka trojbarevná. Oba tyto druhy jsou si dost příbuzné (Jursík a kol., 2006). Poddruh violky trojbarevné ji nověji botanikové většinou považují (Pilát, 1963).

Ostatní druhy violek jsou obvykle vytrvalé byliny, mezi nejznámější z nich patří violka vonná (*Viola odorata*) s vonnými, modrofialovými květy, která se občas vyskytuje i v porostech víceletých pícnin či v sadech (Jursík a kol., 2011).

2. 5. 4 Produkce semen a jejich vlastnost

Violka se rozmnožuje pouze generativně (Mikulka, 2014).

Semeno 1,4 – 2,1 x 0,8 – 1 x 0,8 – 1 mm veliké, k základně zašpičatělé, jizva šikmo nasazená, s běložlutým masíčkem (Krejčíř a Dvořák, 1966).

Semena violky jsou po dozrání dormantní, ale pokud dozrála již během léta, mohou vlivem vyšších teplot do podzimu dormanci ztratit a vyklíčit ještě v témže roce. Během zimy část semen přechází do sekundární dormance, která je ukončena opět vysokými teplotami během léta (Jursík a kol., 2011).

Plodem je jednopouzdrová tobolka (Líška a kol., 1995). Obvejcovitá tobolka je 8 – 10 mm dlouhá, pukající třemi chlopněmi (Jursík a kol., 2011).

Violka vzchází především v podzimním období (do konce srpna až zimy) a na jaře. Následně vzcházivost prudce klesá a s klíčními rostlinami violky se během června a července prakticky nesetkáme (Jursík a kol., 2006). Semena vzcházejí z povrchových vrstev půd (0,5 – 1 cm) velmi nepravidelně (Mikulka, 2014).

Severoamerické biotopy se vyznačují odlišnými cykly – nejvyšší vzcházení violek probíhá pouze koncem léta a během podzimu a větší část takto vzešlých rostlin dokáže ještě na podzim zaplodit (Degenhardt a kol., 2005).

V literatuře se značně liší množství semen na jedné rostlině violky rolní.

Kohout a kol. (1996) uvádí, že na jedné rostlině dozrává postupně až několik tisíc semen, které snadno z pukajících tobolek vypadávají a v půdě si podržují životnost několik let. Za to Mikulka a Kneifelová (2005) jsou názoru, že na rostlině violky bývá 1500 – 8500 semen. Na jedné rostlině v hustě setých plodin vytváří asi 200 až 300 semen, na stanovišti s menší konkurencí lze předpokládat tvorbu jednoho tisíce a více semen (Procházka a Dvořák, 2006).

Lutman a kol. (2011) uvádí, že rostlina violky váží průměrně 29,3 g a tím produkuje 3714 semen na jedné rostlině.

2. 5. 5 Autochorní rozšiřování semen

Podle Hrona a Vodáka (1959) se violka šíří především vysemeňováním, vodou, mravenci (myrmekochorie), zahradními zeminami, kompostem, balíčkovou sadbou aj. Šíření tohoto plevelu významně napomáhá střídání ozimých obilnin a ozimé řepky (Mikulka, 2014).

Na každém plodolistu na jeho vnitřní straně vyrůstá zpravidla asi 10 – 12 semen na poutkách uspořádaných v řadě. Při zralosti semen se plodolisty rozevřou a semena k nim zůstávají upoutána. Plodolisty a semena jsou vystaveny vlivu atmosféry a pravděpodobně dosychají. Po jedné až několika hodinách, zřejmě po určité ztrátě vody ve svěracích buňkách, se plodolisty pevně sevřou a jejich vnitřní plochy se těsně dotýkají. Žebro, na kterém vyrůstala semena, tvoří ostrý kýl a vzniklým tlakem jsou semena vypuzena z plodolistu. Tlak, kterým jsou semena vypuzována ze sevřeného plodolistu, je značný a v jeho důsledku jsou rozptylována na plochu. Napomáhá tomu hladký povrch osemení. Po vysemenění se plodolisty znovu rozevřou (Dvořák a Procházka, 2006).

2. 5. 6 Růst a konkurenční schopnost

Violka rolní patří mezi nejhojnější plevely ozimů. Asi těžko bychom hledali pozemek, na který se ozimé plodiny častěji zařazují a kde se violky nevyskytují.

Jejich počty mohou být značné, desítky až 100 – 200 rostlin na metr čtvereční (Holec a kol., 2011). Početnost violky rolní může dosahovat až několika set jedinců na metr čtvereční (Jursík a kol., 2006).

Podobně jako ostatní plevely spodního patra, i violky mohou škodit především v průběhu mírných podzimů a pak na jaře, kdy brzy začínají kvést a využívají prostor před tím, než se porost obilniny zcela zapojí. Vzhledem k tomu, že nebývají zasaženy sklizní, kvetou a dozrávají na strništích a významně tak obohacují půdní zásobu semen (Holec a kol., 2011).

Kvetoucí rostliny violky jsou podle Jursíka a kol. (2011) zvláště nápadné brzy z jara. V ozimých obilovinách a v řepce rozkvétají ještě před tím, než plodina po zimě plně obnoví růst. Dodává, že příznivé podmínky pro dozrávání plodů nachází na strništích.

Violka je dlouhodobě významným plevem v ozimech a jejich zvýšená koncentrace v osevních sledech významně podporuje její šíření (Dvořák a Procházka, 2006).

Jako další příčinu šíření tohoto plevelného druhu uvádí Degenhardt a kol. (2005) také minimalizační technologie, které vedou k přirozené degradaci půdní zásoby semen.

Podle Kohouta (1997) byl podpořen výskyt i vyššími dávkami hnojiv, které se používají především v ozimých obilovinách a ozimé řepce.

Zvýšením dávky dusíku na violku v nepřítomnosti herbicidu může značně zvýšit produktivitu následujících generací rostlin. Pokusem bylo prokázáno, že se dávka 160 kg dusíku na hektar projevila zvětšením potomků a celkově se zvýšil počet rostlin následující generace (Grundy a kol., 1995).

Práh škodlivosti uvádí Jursík a kol. (2006) v rozmezí 20 – 250 rostlin na metr čtvereční v závislosti na plodině a lokalitě. Nízké a střední zaplevelení nemusí sice působit výraznější výnosové ztráty, dochází však k masivní reprodukci, významně se obohacuje půdní zásoba semen a v dalších letech bývá zaplevelení kalamitní (Jursík a kol., 2011).

Výnos se může výrazně snížit, jestliže je práh škodlivosti větší než 50 rostlin na metr čtvereční (Miklaszewska a kol., 1996).

2. 5. 7 Metody regulace

Ochrana proti violce rolní spočívá nejen v tlumení zdrojů šíření a v zabránění vysemeňování podporou konkurenčních schopností kulturních rostlin aj., ale i ve vhodném výběru účinných herbicidů (Kohout, 1997).

Jursík a kol. (2011) uvádí, že může být violka do určité míry regulována běžnými agrotechnickými opatřeními, jako je zakládání a udržování vyrovnaných, dobře hnojených porostů či dodržování osevního postupu s přiměřeným podílem ozimů. Dodává také, že při pozdějším výsevu lze předsevovou přípravou půdy odstranit velké množství dřívě vzešlých rostlin violky. Velmi vhodná je včasná podmítka strniště (Holec a kol., 2011).

Houba *Mycocentrospora Acerina* může potlačit růst nebo zcela zničit rostliny violky (Lawrie a kol., 1999).

Jako zásadní považují odolnost violky proti velkému spektru herbicidů.

Regulace pomocí herbicidního ošetření se jeví jako neúčinnější ochrana a proto je v dnešní době také nejpoužívanějším opatřením.

Podle Miklazewské a kol. (1996) může vysoká hustota violky rolní značně snížit výnos ozimého ječmene a dalších ozimů.

V ozimých **obilnínách** je regulace violky velmi úspěšně řešena časným podzimním ošetřením. V rané růstové fázi je violka vůči herbicidům nejcitlivější a nedochází ke konkurenci mezi plodinou a plevelem (Jursík a kol., 2006).

Vysokou účinnost vykazují především podzimní herbicidy, obsahující účinnou látku *diflufenican a pendimethalin* (Stomp, Maraton). Jarní ošetření proti violce bývá obvykle méně účinné. Dobrou účinnost vykazují pouze některé sulfonylmočoviny (např. *tribenuron, iodosulfuron, metsulfuron*), přičemž za sucha je vhodné použít tyto přípravky se smáčedlem. Z růstových herbicidů vykazuje nejvyšší účinnost *aminopyralid* (internetový odkaz 16).

Herbicidní přípravky s účinnými látkami *metsulfuron* a *sulfosulfuron* při větších srážkách sníží hustotu violek o 82 – 92 %. Herbicidy s účinnou látkou *thifensulfuron* nijak výrazněji nesníží hustotu rostlin violky rolní (Degenhardt a kol., 2005).

Na podzim, kdy má violka 2 a více pravých listů, zajišťuje dobrou účinnost *carfentrazone* (Aurora). Jarní ošetření lze doporučit pouze u později setých porostů nebo při nízké intenzitě zaplevelení, neboť ošetření nebývá 100 % a dobrou účinnost

vykazují některé sulfonylmočoviny (Granstar, Husar, Biplay atd.), za sucha je vhodné použít tyto přípravky za smáčedlem (Jursík a kol., 2011).

Posklizňová aplikace glyfosátu má za následek minimální vznik violek v jarním období (Degenhardt a kol., 2005).

Jursík a kol. (2006) udává, že žádný z herbicidů registrovaných do ozimé **řepky** nevykazuje dostatečnou účinnost na violku rolní. Za ideálních vláhových podmínek může být částečně potlačeny herbicidy obsahující účinnou látku *clomazone* (Brasan, Command). Ukazuje se však, že violka rolní je poměrně tolerantní i k totálním listovým herbicidům (*gluphosinate* i *glyphosate*), podobně jako k účinné látce *imazamox* (Jursík a kol., 2011).

Důležitým nepřímým opatřením v boji proti violce patří setí ozimé řepky na stejný pozemek jednou za 4 roky, neméně důležitým opatřením je i regulace tohoto plevelného druhu již v předplodině.

V **bramborách** vykazují vysokou účinnost regulace především herbicidy s účinnou látkou *metribuzin* (Sencor, Mistral atd.) a *flurochloridone* (Racer), postemergentně také *rimsulfuron* (Titus), (Jursík a kol., 2011).

Vhodná je preemergentní aplikace účinných látek *metribuzin* nebo *linuron* v kombinaci s *clomazone*. Aplikace těchto přípravků by neměla být úspěšána, nejlepší efekt se dostavuje při použití na vzcházející plevele (Tyšer a kol., 2010).

Podle Jursíka a kol. (2011) se v **kukuřici** používá proti violce herbicidní ochrana s účinnými látkami *terbuthylazin* (Click, Gardoprim atd.) nebo *pendimethalin* (Stomp, Pendigan); vůči většině herbicidů v **cukrovce** je violka poměrně odolná, z listových herbicidů je nejúčinnější *desmedipham*, z herbicidů působící skrze půdu dosahuje nejvyšší účinnosti *metamitron* (Goal, Mitra atd.)

3. Cíl práce

Cílem diplomové práce bylo:

- 1) zpracování literárního přehledu o biologii, výskytu a rozšíření violky rolní v pěstovaných plodinách,
- 2) založení maloparcelkového pokusu na vybraném stanovišti,
- 3) vyhodnocení četnosti výskytu violky rolní a dalších plevelných druhů a
- 4) ověření možnosti účinku vybraných herbicidů na violku rolní a další plevelle.

Očekávalo se vysoké zaplevelení violkou rolní na sledovaných pozemcích a následná regulace pomocí herbicidních přípravků. Nulová hypotéza zahrnovala předpoklad, že se účinnost jednotlivých herbicidů na violku rolní bude v různých plodinách lišit. Statisticky testována byla hypotéza, že efekt aplikace herbicidů bude u violky a dalších hojnějších plevelů průkazný.

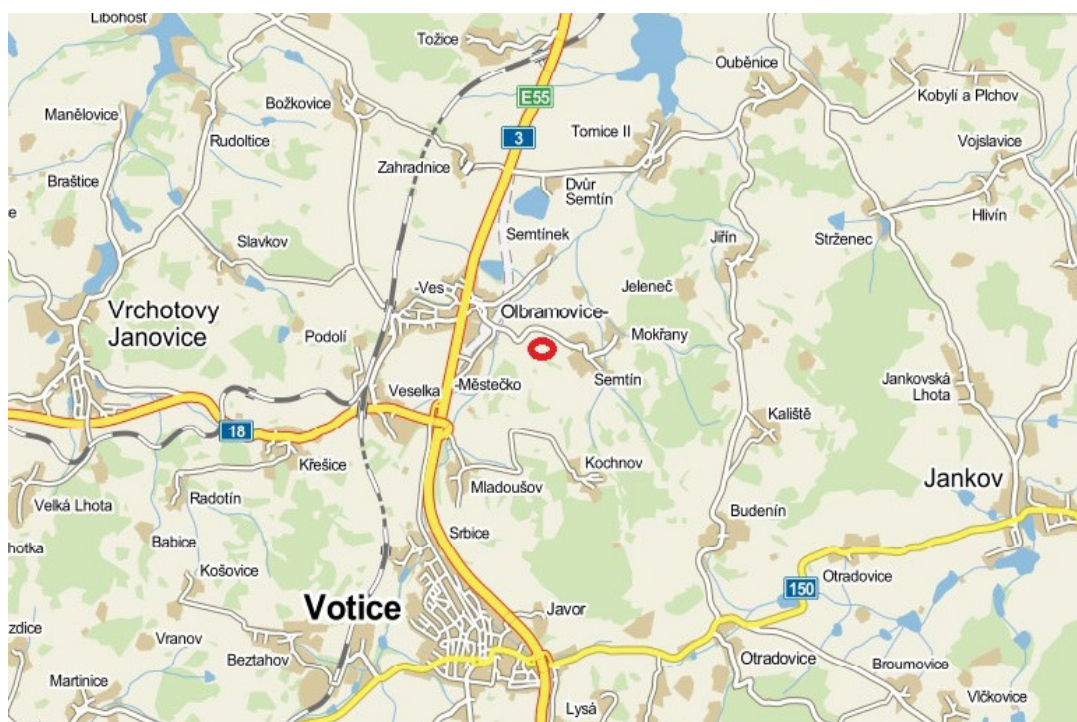
Na základě experimentů bylo cílem navrhnout doporučení z hlediska regulace violky rolní na orné půdě a sestavení ekonomického zhodnocení použitých herbicidů.

4. Metodika

4.1 Charakteristika lokality

Obec Olbramovice se nachází ve středních Čechách na hlavní silnici E55 mezi Tábořem a Benešovem. Vzdálenost od hlavního města Prahy je 55 km. Nadmořská výška této obce je 418 m. n. m. Průměrná roční teplota dané oblasti byla v letech 2012 – 2013 10,3 °C. Průměrné srážky dané oblasti byly měsíčně 55,3 mm, ročně 663,6 mm. V tabulce č. 2 jsou znázorněny průměrné teploty a srážky za rok 2012 a 2013. V obci Olbramovice převládá bramborářský výrobní typ. Území leží v mírně teplé klimatické oblasti. Je zde středně těžká půda a z hlediska zrnitosti půd zde převládají hlinitopísčité a písčitohlinité půdy. Všechny tři sledované pozemky se nacházejí v dané oblasti. Tyto pozemky obhospodařuje DZV NOVA Bystřice se sídlem v Ouběnicích.

Obr. 2: Mapa oblasti s vyznačenou lokalitou.



(internetový zdroj č. 17)

Tab. 2: Přehled průměrných ročních teplot a srážek za sledované období 2012 – 2013

Měsíc	Průměrné měsíční teploty v roce 2012 v °C	Průměrné měsíční teploty v roce 2013 v °C	Průměrné měsíční srážky v roce 2012 v mm	Průměrné měsíční srážky v roce 2013 v mm
Leden	0,53	-1,69	60	51
Únor	-4,22	0,1	23	44
Březen	7,07	1,37	12	21
Duben	11,56	10,86	39	27
Květen	17,75	15,09	41	114
Červen	20,56	18,89	61	164
Červenec	22,13	23,02	113	46
Srpen	21,91	21,17	81	106
Září	16,59	14,13	42	52
Říjen	9,8	10,26	45	48
Listopad	6,62	5,31	42	30
Prosinec	-2,24	1,74	56	10

Průměrné teploty a srážky jsou vyobrazeny v tabulce č. 2. Měření vycházelo z pokusné meteorologické stanice Votice. Nejvyšší průměrná teplota byla naměřena v červenci roku 2013, a to 23,02 °C. Naopak, nejnižší průměrná teplota činila v únoru roku 2012 pouze – 4,22 °C. Nejvíce srážek bylo naměřeno v červnu roku 2013 (164 mm), za to nejméně pak v prosinci roku 2013 a to 10 mm.

4. 2 Charakteristika podniku

Zemědělský podnik DZV NOVA Bystřice a. s. vznikl v roce 1993 jako zemědělské družstvo, které v roce 2010 změnilo svoji právní formu na akciovou společnost a nyní patří do holdingu společnosti Agrofert. Základní kapitál podniku činí 55 571 721 Kč.

DZV NOVA Bystřice a. s. se zaměřuje na rostlinnou a živočišnou výrobu. V současné době obhospodařuje celkem 4 900 ha a k tomu využívá 5 farem: Bystřice u Benešova, Petrovice, Ouběnice, Petroupim a Soběhrdy. Z celkové výměry cca. 4900 ha tvoří orná půda 4230 ha a zbytek, 670 ha připadá na louky a trvalé travní

porosty. Z rostlinné výroby patří mezi hlavní pěstované plodiny pšenice ozimá a ječmen jarní + ozimý z obilovin, dále řepka ozimá, kukuřice, mák a len. Tab. 3 znázorňuje přehled pěstovaných plodin a jejich výměry. Živočišná výroba se specializuje na chov skotu, především na výkrm býků a dojnic s produkcí mléka. DZV NOVA Bystřice má celkem 88 zaměstnanců, z toho nejvíce 29 v rostlinné výrobě.

Pokus byl založen v jedné z částí společnosti DZV NOVA Bystřice a to v Ouběnicích.

Tab. 3: Přehled pěstovaných plodin z celkové výměry 4800 ha⁻¹ v letech 2009 – 2013

Plodina	Výměra v ha ⁻¹				
	2009	2010	2011	2012	2013
Pšenice ozimá	874,99	1165,67	1193,60	934,83	961,10
Pšenice jarní	-	16,51	-	-	-
Žito	-	-	-	49,50	76,63
Ječmen ozimý	544,66	729,98	670,95	726,67	619,91
Ječmen jarní	374,95	561,77	304,69	429,07	516,96
Řepka ozimá	662,58	885,08	993,33	904,55	1089,24
Slunečnice	-	-	-	2,55	-
Mák	280,53	254,19	182,15	36,06	44,27
Jílek jednoletý	-	-	-	26,69	-
Kukuřice -zrno	72,50	35,20	108,00	134,00	-
Kukuřice na siláž	162,97	544,53	641,04	479,60	544,19
Vojtěška	-	143,98	54,04	6,05	8,91
Jetel	292,45	296,36	361,10	389,50	235,95
Čirok	-	-	-	22,42	-
Trávy	-	-	-	0,57	-
Louky	627,24	627,24	627,24	627,24	627,87
Pastviny	29,61	29,61	29,61	29,61	29,61
Ladem	18,87	18,87	18,87	18,87	9,88
Celkem	3941,35	5308,99	5184,62	4817,78	4768,51

pozn.: Data použita ke 12. 1. 2014 ze zemědělského podniku DZV NOVA Bystřice

Z tab. 3 je patrné, že nejvíce obhospodařovaných ploch připadalo na rok 2010. Do roku 2013 se snížily plochy zemědělské půdy o 540 ha.

Tab. 4: Přehled výnosů jednotlivých pěstovaných plodin za roky 2009 – 2013.

Plodina	Výnosy v t.ha ⁻¹				
	2009	2010	2011	2012	2013
Pšenice ozimá	5,47	5,18	5,32	5,19	6,36
Pšenice jarní	-	2,72	-	-	-
Žito	-	-	-	4,95	5,77
Ječmen ozimý	5,91	4,75	4,15	5,07	4,67
Ječmen jarní	4,11	3,96	4,30	4,22	4,47
Řepka ozimá	3,83	3,45	3,18	3,04	3,78
Slunečnice	-	-	-	9,22	-
Mák	0,90	0,70	0,75	0,58	0,48
Jílek jednoletý	-	-	-	0,70	-
Kukuřice – zrno	10,02	6,12	11,30	12,81	-
Kukuřice na siláž	42,45	38,31	43,11	42,22	31,03
Vojtěška setá (v seně)	-	6,91	12,10	7,93	2,44
Jetel (v seně)	8,65	19,29	16,99	17,32	15,44
Čirok	-	-	-	18,28	-
Louky	7,96	8,96	7,21	8,81	5,20
Pastviny	10,56	11,26	10,02	11,08	10,20

Tab. 4 znázorňuje jednotlivé výnosy plodin v letech 2009 – 2013. V roce 2013 dosáhl výnos ozimé pšenice 6,36 t.ha⁻¹. Ve výsledku to znamená nárůst o 22,5 % oproti roku 2012. Výnos ječmene ozimého se snížil v roce 2013 o 8,5 % oproti roku 2012 a dosáhl celorepublikové průměrné hodnoty 4,67 t.ha⁻¹. Výnos řepky ozimé se v roce 2013 vyšplhal na 3,78 t.ha⁻¹. Oproti předcházejícímu roku to znamená nárůst o 11,5 %.

Tab. 5: Přehled kategorií zvířat.

Kategorie zvířat	Ks	Užitkovost v l	
		2012	2013
Krávy	715	9716	10512
		Přírůstky (kg/ks/den)	
		0,98	1,01
Skot do 6 měsíců	198	0,75	0,88
Jalovice + Jalovice VB	306 + 70	1,19	1,30
Býci	136		

Pozn.: Data použita k 31. 12. 2013

Tab. 5 znázorňuje jednotlivé kategorie zvířat s přírůstky. Celkový počet chovaných zvířat je nyní 1422 kusů skotu, z toho skoro polovina jsou dojnice.

4.3 Uspořádání pokusu:

Maloparcelkový pokus byl realizován na vybraných stanovištích v zemědělském podniku DZV NOVA Bystřice.

Výskyt violky rolní a dalších plevelných druhů byl sledován na třech pokusných polích, ve třech kulturních plodinách (pšenici ozimé, řepce ozimé a ječmeni ozimém), (Tab. 6) a třech parcelkách, které jsou zobrazeny na obr. 3 – 8. Na sledovaných parcelkách, které měly velikost vždy 1 m², bylo sledováno zaplevelení violky rolní a dalších plevelných druhů.

Sledovány byly tři pozemky: „Na Skále“ (pole A), „U Semtína“ (pole B) a „U Silážního žlabu“ (pole C) a jsou zobrazeny na obr. 9. Pokusné parcelky byly rozmístěny cca 20 metrů od okraje pozemku a 20 metrů od sebe.

Tento pokus (pokus bez kontroly) byl zopakován třikrát na poli A (dvakrát v rámci bakalářské práce, jednou v rámci diplomové práce), třikrát na poli B (jednou v rámci bakalářské práce a dvakrát v rámci diplomové práce) a dvakrát na poli C (jednou v rámci bakalářské práce a jednou v rámci diplomové práce), (Tab. 6). (Pozn. vzhledem k tomu, že výsledky bakalářské práce dosud nebyly statisticky testovány a byly provedeny stejnou metodikou a na stejných plochách, byly při statistickém vyhodnocení v této práci použity i výsledky z bakalářské práce). V řepce ozimé byl pokus prováděn také parcelkově, ale s pomocí pokrytí plachty jako kontrolní plochy bez ošetření herbicidů (pokus s kontrolou). Je to z toho

důvodu, že aplikace herbicidů v řepce ozimé se prováděla vždy preemergentně do třech dnů po zasetí. Tento pokus byl proveden jednou na poli A jednou (diplomová práce), na poli B jednou (bakalářská práce) a na poli C dvakrát (bakalářská a diplomová práce).

Z tab. 6 je patrné, které herbicidy byly použity. Před použitím herbicidů bylo stanoveno zaplevelení porostu, následně byla provedena aplikace herbicidů a přibližně po třiceti dnech kontrola porostu. V řepce ozimé se aplikovaly herbicidy preemergentně, zatímco v ječmeni ozimém a pšenici ozimé postemergentně. Poté se zjišťovala účinnost jednotlivých herbicidů na vzešlé plevel.

Tab. 6: Přehled opatření na jednotlivých pozemcích.

AGROTECHNICKÉ ZÁSAHY					STANOVENÍ ZAPLEVENÍ		
Lokalita	Pokus (1 - 4)	Plodina	Setí	Aplikace pesticidu	Název pesticidu	Dní před postřikem	Dní po postřiku
A	1 BAK	pšenice ozimá	12. 10. 2011	21. 4. 2011	MUSTANG FORTE + PROTUGAN 50 SC	25 dní	30 dní
	2 BAK	ječmen ozimý	27. 9. 2011	17. 10. 2011	COUGAR FORTE + GLEAN 75 WG	9 dní	25 dní
	3 DIP *	řepka ozimá	18. 8. 2012	20. 8. 2012	BUTISAN STAR + GARLAND FORTE	-	41 dní + kontrola
	4 DIP	pšenice ozimá	9. 10. 2013	1. 11. 2013	SUMMIMAX + GLEAN 75 WG	6 dní	37 dní
B	1 BAK	ječmen ozimý	24. 9. 2010	27. 10. 2010 27. 6. 2011	LENTIPUR 50 FW + LOGRAN 20 WG CLINIC	5 dní 10 dní	17 dní 18 dní
	2 BAK *	řepka ozimá	12. 8. 2011	14. 8. 2011	BUTISAN 400 SC + COMMAND 36 CS	-	62 dní + kontrola
	3 DIP	pšenice ozimá	11. 10. 2012	16. 11. 2012	MARATON + LOGRAN 20 WG	13 dní	29 dní
	4 DIP	ječmen ozimý	1. 10. 2013	25. 11. 2013	MARATON + GLEAN 75 WG	3 dny	20 dní
C	1 BAK *	řepka ozimá	20. 8. 2010	21. 8. 2010	BUTISAN 400 SC + COMMAND 36 SC	-	18 dní + kontrola
	2 BAK	pšenice ozimá	30. 9. 2011	3. 11. 2011	SUMMIMAX	12 dní	23 dní
	3 DIP	ječmen ozimý	24. 9. 2012	23. 10. 2012	COUGAR FORTE + LOGRAN 20 WG	4 dny	33 dní
	4 DIP *	řepka ozimá	26. 8. 2013	29. 8. 2013	BUTISAN 400 SC + COMMAND 36 SC	-	30 dní + kontrola

Vysvětlivky: BAK = pokus byl proveden v rámci bakalářská práce;

DIP = pokus byl proveden v rámci diplomová práce

* = pokus s kontrolou

Obr. 3 – 4: Parcelky v ozimé řepce (kontrolní parcelka po aplikaci herbicidů je zobrazena vpravo)



Obr. 5 - 6: Kontrolní parcelky v ozimé řepce po zasetí řepky ozimé a po preemergentním ošetření pozemku.



Obr. 7: Parcelka v ozimém ječmeni po postemergentním ošetření porostu.

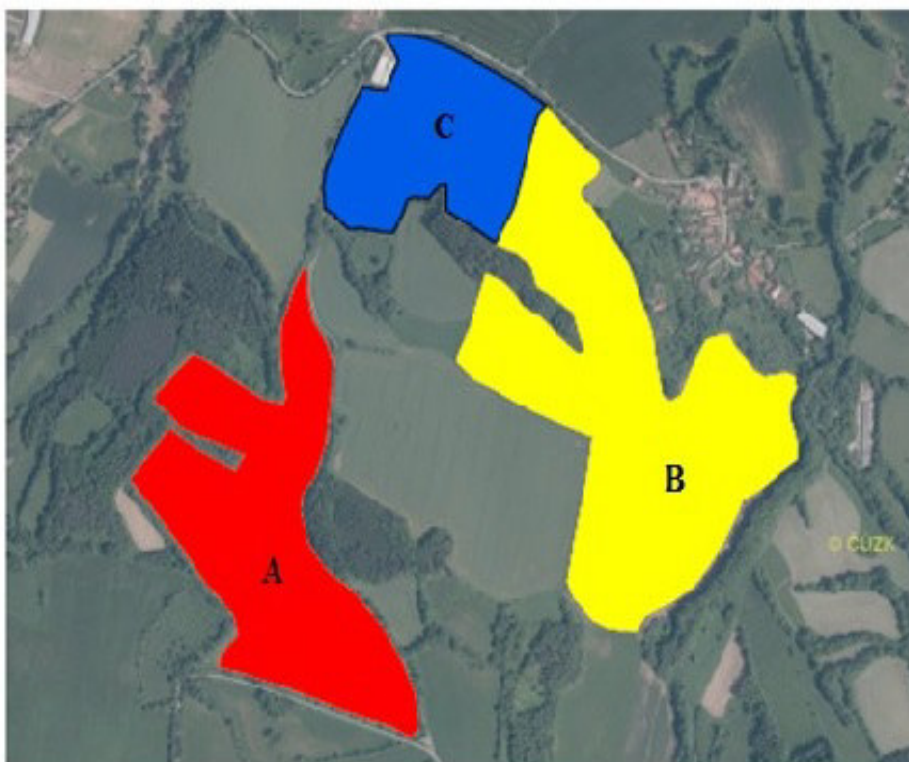


Obr. 8: Parcelka v ozimé pšenici po postemergentním ošetření porostu



Obr. 9: Schéma umístění tří pokusných polí (A, B, C).

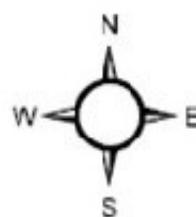
Pokusné pozemky



Legenda

Pole

- Na Skále
- U Semtína
- U Silážního žlabu



4. 4 Pokusná stanoviště

1) pole A

Tab. 7: Přehled ukazatelů na poli A.

	2012	2013
Výměra	16,39 ha ⁻¹	16,39 ha ⁻¹
Plodina	řepka ozimá	pšenice ozimá
Odrůda	DK Extrom	Chevalier
Předplodina	ječmen ozimý	řepka ozimá
termín setí	18. 8. 2012	9. 10. 2013
hloubka setí	1,5 cm	5 cm
Výsevek	3,6 kg	230 kg
LPIS	3101/1	3101/1
Skizeň	8. 8. 2013	-
Výnos	3,42 t	-

Tab. 8: Přehled ochranných opatření na poli A.

Datum aplikace	Název přípravku	Dávka v t (kg).ha⁻¹
24. 9.	BUTISAN STAR GARLAND FORTE LINKS (regulátor růstu)	2 l.ha⁻¹ 1 l.ha⁻¹ 1 l.ha ⁻¹
22. 4.	NURELLE D	0,6 l.ha ⁻¹
1. 5.	ALERT S + NURELLE D	0,8 l.ha ⁻¹ + 0,6 l.ha ⁻¹
21. 5. 2013	PICTOR (houbové choroby) + MOSPYLAN (insekticid)	0,6 l.ha ⁻¹ + 0,18 kg.ha ⁻¹
1. 11. 2013	SUMMIMAX + GLEAN 75 WG	0,06 kg.ha⁻¹ + 0,05 kg.ha⁻¹

2) pole B

Tab. 9: Přehled ukazatelů na poli B.

Ukazatele	2012	2013
Výměra	23, 90 ha ⁻¹	23, 90 ha ⁻¹
Plodina	pšenice ozimá	ječmen ozimý
Odrůda	Podonia	Nero
Předplodina	řepka ozimá	pšenice ozimá
termín setí	11. 10.	1. 10.
hloubka setí	5 cm	5 cm
Výsevek	235 kg/ha	220 kg/ha
LPIS	2101/6	2101/6
Sklizeň	2. 8. 2013	-
Výnos	4, 93	-

Tab. 10: Přehled ochranných opatření na poli B.

Datum aplikace	Název přípravku	Dávka v t (kg).ha ⁻¹
16.11 2012	MARATON + LOGRAN 20 WG	4 l.ha⁻¹ + 0,33 kg.ha⁻¹
25. 4. 2013	RETACEL EXTRA	0,8 l.ha ⁻¹
16. 5. 2013	MODDUS+ BUMBER SUPER	0,4 l.ha ⁻¹ + 0,8 l.ha ⁻¹
12. 6. 2013	TANGO SUPER + CARAMBA + VASTAC ACTIVE	1 l.ha ⁻¹ + 0,5 l.ha ⁻¹ + 0,2 l.ha ⁻¹
25. 11. 2013	MARATON + GLEAN 75 WG	4 l.ha⁻¹ + 0,05 kg.ha⁻¹

3) pole C

Tab. 11: Přehled ukazatelů na pozemku C.

Ukazatele	2012	2013
Výměra	9, 14 ha ⁻¹	9,14 ha ⁻¹
Plodina	ječmen ozimý	řepka ozimá
Odrůda	Nero	Ladoga
Předplodina	pšenice ozimá	ječmen ozimý
termín setí	24. 9. 2012	26. 8. 2013
hloubka setí	5 cm	2 cm
Výsevek	210 kg/ha	4,8 kg/ha
LPIS	2101/8	2101/8
Skližeň	2. 8. 2013	-
Výnos	4, 63	-

Tab. 12: Přehled ochranných opatření na pozemku C.

Datum aplikace	Název přípravku	Dávka v l (kg) / ha ⁻¹
23. 10. 2012	COUGAR FORTE + LOGRAN 20 WG	0,5 l.ha⁻¹ + 0,2 kg.ha⁻¹
29. 9. 2013	BUTISAN 400 SC + COMMAND 36 SC	1,8 l.ha⁻¹ + 0,16 l.ha⁻¹
12. 10. 2013	HORIZON 250 EW BOROSAN FORTE	0,8 l.ha ⁻¹ + 1 l.ha ⁻¹

Tab. 13: Přehled agrotechnických opatření s použitým nářadím

Operace	Stroj
Podmítka	KUHN Discover XM 44, Lemken Karat 6
Orba	Lemken Vari Diamant 7
Smykování	Lemken Heliodor 8/500 KA
Setí	Lemken Solitair 9 - 600 K

Tabulka uvádí jednotlivá pracovní nářadí, s kterými byla provedena agrotechnická opatření. Podmítka se prováděla diskovým podmítačem KUHN Discover XM 44 se záběrem 5,4 m a posléze i diskovým podmítačem LEMKEN Karat 6 se záběrem 6 m. K orbě byl použit sedmi radličný pluh Lemken Vari Diamant. Smykování půdy se provádělo kompaktozemníkem Lemkem Heliodor 8/500 K se záběrem 5 m a zaseto bylo sečí kombinací Lemken Solitair 9 – 600 K se šestimetrovým záběrem.

4. 5 Statistické zpracování dat

Statistické vyhodnocení plevelů jsem provedl pomocí neparametrického Mann-Whitneyova U testu v rámci programu STATISTICA (StatSoft, Inc., (2013).

Testoval jsem významnost efektu aplikace herbicidů na abundanci plevelů. U pokusů bez kontroly byly porovnány abundance před aplikací herbicidů a abundance po aplikaci herbicidů. Jednalo se o více opakování na pozemcích A, B a C, v každém z nich byly 3 měření ze tří parcel (Tab. 6). U pokusů s kontrolou jsem porovnával abundance plevelů po aplikaci a současně měřené kontroly bez aplikace (přikryté plachtou). Každý druh plevelů byl testován zvlášť. Výsledky z bakalářské práce nebyly dosud statisticky vyhodnoceny, proto byly začleněny do statistického výpočtu v této práci z důvodu vyšší vypovídající hodnoty testu.

4. 6 Popis použitých herbicidů

BUTISAN STAR

Účinné látky: metazachlor 333g/l, quinmerac 83 g/l

Působení: Tento herbicid je určený k hubení jednoletých jedno- i dvouděložných plevelů v porostech řepky a hořčice. Přijímán je pomocí kořenů při vzcházení, po vzejití je také přijímán listy plevelů. Po aplikaci na půdu před vzejitím plevelných rostlin je tento herbicid přijímán klíčovými plevely a působí jejich odumření před vyklíčením. Butisan Star nejlépe účinkuje při dobré půdní vlhkosti.

Spektrum účinnosti: Tento herbicid spolehlivě hubí zejména psárku rolní, béry, ježatku kuří nohu, chundelku metlici, laskavce, šťovíky, rozrazil, peřoury, mléče, pryskyřičníky, kokošku pastuší tobolku, heřmánky, lebedy, máky, ptačinec žabinec, merlík bílý a svízel přítulu.

Ne zcela působí proti ovsu hluchému, violkám, hořčici rolní, penízku rolnímu, výdrolu obilnin, rdesnu ptačímu. Přípravek nehubí vytrvalé plevele jako např. pýr plazivý, pcháče a bodláky. (internetový odkaz č. 5)

GARLAND FORTE

Účinná látka: propaquizafop 100g/l

Působení: Herbicid působí selektivně proti jednoletým a vytrvalým jednoděložným plevelům a výdrolu obilnin. Je přijímán listy plevelů a aplikuje se postemergentně na vzešlé plevele

Spektrum účinnosti: Garland Forte působí nejcitlivěji na pýr plazivý a ostatní trávovité plevele od fáze 3. listu do stádia sloupkování, dále na ježatku kuří nohu, béry, prosa, chundelku metlici a výdrol obilnin od fáze 3. listu do stádia odnožování (internetový zdroj č. 6).

SUMIMAX

Účinná látka: flumioxazin 500g/l

Působení: Sumimax je přijímán přes půdu i přes listy plevelných druhů. Účinek urychluje sluneční záření a dostatečná půdní vlhkost.

Spektrum účinnosti: nevýznamnější citlivé plevele: chundelka metlice, rdesna, hluchavky, heřmánkovité plevele, ptačinec žabinec, chrpa modrák, mák vlčí, violka rolní, rozrazil, pomněnka rolní, kokoška pastuší tobolka, kakost měkký, výdrol řepky.

Odolné plevele: pýr plazivý, pcháč rolní, lilek černý, laskavec ohnutý.
(internetový zdroj č. 7).

GLEAN 75 WG

Účinná látka: chlorsulfuron

Působení: Glean 75 WG je širokospektrální systémový herbicid ze skupiny sulfonylmočoviny, který je přijímán listy, stonkami a kořeny plevelných rostlin. Je určen především na ošetření ozimých obilnin od zasetí do zamrznutí půdy.

Spektrum účinnosti: Má výbornou účinnost na chundelku metlici, psárku rolní, heřmánkovec přímořský, rmeny, hluchavky, výdrol řepky a slunečnice, peníze rolní a hořčici rolní. Preemergentní aplikace Gleanu 75 WG v dávce 25 g/ha má výbornou účinnost na violku rolní (internetový zdroj č. 8).

MARATON

Účinné látky: isoproturon - 125 g pendimethalin - 250 g

Působení: Účinnou látku pendimethalin plevele přijímají listy, hypokotylem a částečně i kořeny. Druhou účinnou látku isoproturon přijímají především kořeny a listy. Preemergentně se ošetřuje pouze v ozimém žitu a triticales, za to ozimou pšenici a ozimý ječmen je nejlépe ošetřit ve fázi třetího listu až do konce odnožování.

Spektrum účinnosti: Maraton působí spolehlivě (85 – 100 % účinnost) na violku rolní, chundelku metlici, heřmánky, rozrazil, hluchavky, penízek rolní, svízel přítulu, kokošku pastuší tobolku, výdrol řepky a další méně významné plevely (internetový zdroj č. 9).

LOGRAN 20 WG

Účinná látka: triasulfuron 20 %

Působení: Tento herbicid působí systémově a plevely ho přijímají kořeny a listy. Působí velmi krátce po aplikaci.

Spektrum účinnosti: Spolehlivě hubí rmeny, hluchavky, rozrazil, penízek rolní, hořčice rolní, mák vlčí. Má vedlejší účinek na pcháč rolní, chundelku metlici, psárku rolní a violku rolní (internetový zdroj č. 10).

COUGAR FORTE

Účinné látky: diflufenican 280 g/l, flufenacet 280 g/l

Působení: Herbicidní přípravek Cougar Forte je suspenzní koncentrát, který působí proti jednoděložným a dvouděložným plevelům v ozimých obilovinách. Nejlepšího účinku dosahuje podzimní preemergentní a časně postemergentní aplikace.

Spektrum účinnosti: Nejlépe působí na svízel přítulu, chundelku metlici a dvouděložné plevely (internetový zdroj č. 11).

BUTISAN 400 SC

Účinná látka: metazachlor 400 g/l

Působení: Butisan 400 SC je herbicid určený k hubení jednoděložných i dvouděložných plevelů v porostech zejména ozimé a jarní řepky, brukvovité zeleniny a hořčice. Je přijímán především kořenovým systémem při vzházení. Po vzejití je plevely částečně přijímán také listy.

Spektrum účinnosti: Spolehlivě hubí rozrazilu, šťovíky, laskavce, heřmánky, peřoury, kokošku pastuší tobolek, ježatku kuří nohu, chundelku metlici. Nižší účinnosti dosahuje proti ovsu hluchému, violce trojbarevné, penízku rolnímu a výdrolu obilnin (internetový zdroj č. 12).

COMMAND 36 SC

Účinná látka: clomazone 360 g/l

Působení: Command 36 CS je ideálním přípravkem pro ošetření řepky ozimé při preemergentní aplikaci v tank mix kombinacích s přípravkem Butisan 400 SC. Tyto tank mixy špičkově řeší regulaci dvouděložných plevelů.

Spektrum účinnosti: Nejúčinněji působí proti heřmánkům, rozrazilům, hluchavkám, svízeli přítulovi, kokošce pastuší tobolek, ptačinci žabinci a dalším plevelným druhům (internetový zdroj č. 13).

5. Výsledky

pole A - 2012

Tab. 14: Kontrola v ozimé řepce dne 22. 9. 2012 před aplikací herbicidů BUTISAN STAR a GARLAND FORTE (aplikováno 20. 8. 2012).

Latinský název plevelu	Počet rostlin na m ²			Průměr
	Parcelka č. 1	Parcelka č. 2	Parcelka č. 3	
<i>Capsella bursa pastoris</i>	2	1	0	1
<i>Viola arvensis</i>	2	0	6	2,66
<i>Thlaspi arvense</i>	2	4	0	2
<i>Geranium pusillum</i>	0	3	6	3
<i>Hordeum vulgare</i>	4	0	2	2
CELKEM	10	8	14	

Výsledky měření abundance plevelů na poli A v roce 2012 jsou znázorněny v tab. 14. Bylo zde zjištěno 5 plevelných druhů, z nichž nejhojnější zastoupení měl kakost maličkový a violka rolní. Nejméně se zde vyskytoval penízek rolní, výdrol ozimého ječmene a kokoška pastuší tobolka.

pole A - 2012

Tab. 15: Kontrola: 3. 11. 2012 po aplikaci herbicidů BUTISAN STAR a GARLAND FORTE (aplikováno 20. 8. 2012).

Latinský název plevelu	Účinnost herbicidů			Průměr
	Parcelka č. 1	Parcelka č. 2	Parcelka č. 3	
<i>Viola arvensis</i>	0	0	2	0,66
<i>Thlaspi arvense</i>	2	1	0	1
<i>Geranium pusillum</i>	0	1	3	1,33
CELKEM	2	2	5	

Tab. 15 znázorňuje abundanci plevelů po aplikaci herbicidů. Účinnost na violku rolní byla 75%. Na ostatní plevely nejvíce herbicidní přípravky účinkovaly na kokošku pastuší tobolku a výdrol ozimého ječmene, kde byla zjištěna účinnost stoprocentní. Na penízek rolní (50%) a kakost maličkový (55,6 %).

pole A - 2013

Tab. 16: Kontrola v ozimé pšenici dne 27. 10. 2013 před aplikací herbicidů SUMIMAX a GLEAN 75 WG (aplikováno 1. 11. 2013).

Latinský název plevelu	Počet rostlin na m ²			Průměr
	Parcelka č. 1	Parcelka č. 2	Parcelka č. 3	
<i>Galium aparine</i>	2	0	0	0,66
<i>Apera spica – venti</i>	0	3	0	1
<i>Viola arvensis</i>	2	1	0	1
<i>Veronica persica</i>	0	0	3	1
<i>Stellaria media</i>	5	2	4	3,66
<i>Brassica napus</i>	4	3	0	2,33
CELKEM	13	9	7	

Výsledky měření abundance plevelů na poli A v roce 2013 jsou znázorněny v tab. 16. Bylo zde zjištěno 6 plevelných druhů, z nichž nejhojnější zastoupení měl ptačinec prostřední. Nejméně se na této lokalitě vyskytoval svízel přítula, dále pak violka rolní, chundelka metlice a rozrazil perský.

pole A - 2013

Tab. 17: Kontrola: 7. 12. 2013 po aplikaci herbicidů SUMIMAX a GLEAN 75 WG (aplikováno 1. 11. 2013).

Latinský název plevelu	Počet rostlin na m ²			Průměr
	Parcelka č. 1	Parcelka č. 2	Parcelka č. 3	
<i>Veronica persica</i>	0	0	2	0,66
<i>Stellaria media</i>	2	0	0	0,66
<i>Brassica napus</i>	1	0	0	0,33
CELKEM	3	0	2	

V tab. 17 je popsána abundance plevelných druhů na poli A v roce 2013 po aplikaci herbicidních přípravků. Největší účinnost byla zjištěna na violku rolní, svízel přítula a chundelku metlici (100 %). Na ptačinec prostření (82 %), rozrazil perský (33 %) a výdrol řepky ozimé (86 %).

pole B - 2012

Tab. 18: Kontrola v ozimé pšenici dne 3. 11. 2012 před aplikací herbicidů

MARATON a LOGRAN 20 WG (aplikováno 16. 11. 2012).

Latinský název plevelu	Počet rostlin na m ²			Průměr
	Parcelka č. 1	Parcelka č. 2	Parcelka č. 3	
<i>Galium aparine</i>	0	0	2	0,66
<i>Viola arvensis</i>	2	0	4	2
<i>Veronica persica</i>	3	0	2	1,66
<i>Stellaria media</i>	0	2	0	0,66
<i>Elytrigia repens</i>	2	0	0	0,66
<i>Brassica napus</i>	3	2	0	1,66
CELKEM	10	4	8	

Výsledky měření abundance plevelů na poli B v roce 2012 jsou znázorněny v tab. 18. Bylo zde zjištěno 6 plevelných druhů. Největší zastoupení na této lokalitě měla violka rolní, rozrazil perský a výdrol řepky ozimé. Slabý výskyt byl zpozorován u svízele přítuly, ptačince prostředního a pýru plazivého.

pole B - 2012

Tab. 19: Kontrola v ozimé pšenici dne 15. 12. 2012 po aplikaci herbicidů

MARATON a LOGRAN 20 WG (aplikováno 16. 11. 2012).

Latinský název plevelu	Počet rostlin na m ²			Průměr
	Parcelka č. 1	Parcelka č. 2	Parcelka č. 3	
<i>Veronica persica</i>	1	0	1	0,66
<i>Elytrigia repens</i>	2	0	0	0,66
CELKEM	3	0	3	

Herbicidní přípravky MARATON a LOGRAN 20 WG zobrazené v tab. 19 vykazovaly 100% účinnost na violku rolní, svízel přítulu, ptačinec prostřední a výdrol ozimé řepky. 60% účinnost byla zjištěna na rozrazil perský a 50% účinnost na pýr plazivý.

pole B - 2013

Tab. 20: Kontrola v ozimém ječmeni dne 23. 11. 2013 před aplikací herbicidů MARATON a GLEAN 75 WG (aplikováno 25. 11. 2013).

Latinský název plevelu	Počet rostlin na m ²			Průměr
	Parcelka č. 1	Parcelka č. 2	Parcelka č. 3	
<i>Galium aparine</i>	0	0	3	1
<i>Apera spica – venti</i>	2	0	0	0,67
<i>Viola arvensis</i>	3	0	0	1
<i>Veronica persica</i>	0	0	3	1
<i>Stellaria media</i>	3	0	6	3
<i>Geranium pusillum</i>	0	1	0	0,33
<i>Triticum aestivum</i>	1	2	0	1
CELKEM	9	3	12	

Výsledky měření abundance plevelů na poli B v roce 2013 v ozimém ječmeni jsou znázorněny v tab. 20. Na této lokalitě bylo nalezeno celkem 7 plevelných druhů, z nichž největší zastoupení měl ptačinec prostřední, za to nejméně se zde vyskytoval kakost maličký.

pole B - 2013

Tab. 21: Kontrola v ozimém ječmeni dne 15. 12. 2013 po aplikaci herbicidů MARATON a GLEAN 75 WG (aplikováno 25. 11. 2013).

Latinský název plevelu	Počet rostlin na m ²			Průměr
	Parcelka č. 1	Parcelka č. 2	Parcelka č. 3	
<i>Geranium pusillum</i>	0	1	0	0,33
<i>Triticum aestivum</i>	1	2	0	1
CELKEM	1	3	0	

Tab. 21 zobrazuje abundanci plevelů po aplikaci herbicidních přípravků MARATON + GLEAN 75 WG. Nejvíce účinné (100 %) byly použité herbicidy na violku rolní, svízel přitulu, chundelku metlici, rozrazil perský a ptačinec prostřední. Vůbec neúčinkovaly na kakost maličký a výdrol ozimé pšenice.

pole C - 2012

Tab. 22: Kontrola v ozimém ječmeni dne 20. 10. 2012 před aplikací herbicidů COUGAR FORTE a LOGRAN 20 WG (aplikováno 23. 10. 2012).

Latinský název plevelu	Počet rostlin na m ²			Průměr
	Parcelka č. 1	Parcelka č. 2	Parcelka č. 3	
<i>Galium aparine</i>	3	2	0	1,66
<i>Apera spica – venti</i>	1	0	4	1,66
<i>Viola arvensis</i>	2	0	4	2
<i>Veronica persica</i>	0	2	0	0,66
<i>Stellaria media</i>	2	2	0	1,33
<i>Geranium pusillum</i>	2	0	0	0,66
<i>Triticum aestivum</i>	0	2	1	1
CELKEM	10	8	9	

Výsledky měření abundance plevelů na poli C v roce 2012 jsou znázorněny v tab. 22. Bylo zde nalezeno nejvíce plevelných druhů, celkem 7. Nejhojněji se na této lokalitě vyskytovala violka rolní, svízel přítula a chundelka metlice. Nejmenší zastoupení měl rozrazil perský a kakost maličká.

pole C - 2012

Tab. 23: Kontrola v ozimém ječmeni dne 24. 11. 2012 po aplikaci herbicidů COUGAR FORTE a LOGRAN 20 WG (aplikováno 25. 11. 2012).

Latinský název plevelu	Počet rostlin na m ²			Průměr
	Parcelka č. 1	Parcelka č. 2	Parcelka č. 3	
<i>Veronica persica</i>	0	1	0	0,33
<i>Geranium pusillum</i>	1	0	0	0,33
<i>Triticum aestivum</i>	0	2	1	1
CELKEM	1	3	1	

Abundance plevelů po aplikaci herbicidních přípravků je zobrazena v tab. 23. Stoprocentně účinné byly použité herbicidy na violku rolní, svízel přítulu, chundelku metlice a ptačinec prostřední. 50% účinnost vykazovaly přípravky na rozrazil perský a kakost maličká. Na výdrol ozimé pšenice neúčinkovaly vůbec.

pole C - 2013

Tab. 24: Kontrola v ozimé řepce dne 21. 9. 2013 před aplikací herbicidů BUTISAN 400SC a COMMAND 36 SC (aplikováno 29. 8. 2013).

Latinský název plevelu	Počet rostlin na m ²			Průměr
	Parcelka č. 1	Parcelka č. 2	Parcelka č. 3	
<i>Capsella bursa pastoris</i>	2	1	0	1
<i>Viola arvensis</i>	0	0	5	1,66
<i>Thlaspi arvense</i>	7	4	8	6,33
<i>Matricaria inodora</i>	0	2	0	0,66
<i>Geranium pusillum</i>	0	2	0	0,66
<i>Hordeum vulgare</i>	2	0	0	0,66
CELKEM	11	9	13	

V tab. 24 jsou zobrazeny výsledky měření abundance plevelů na poli C v roce 2013. Bylo zde zjištěno 6 plevelných druhů, z nichž nejhojnější zastoupení měl penízek rolní a violka rolní. Téměř se nevyskytoval heřmánkovec přímořský, kakost maličký a výdrol ozimého ječmene.

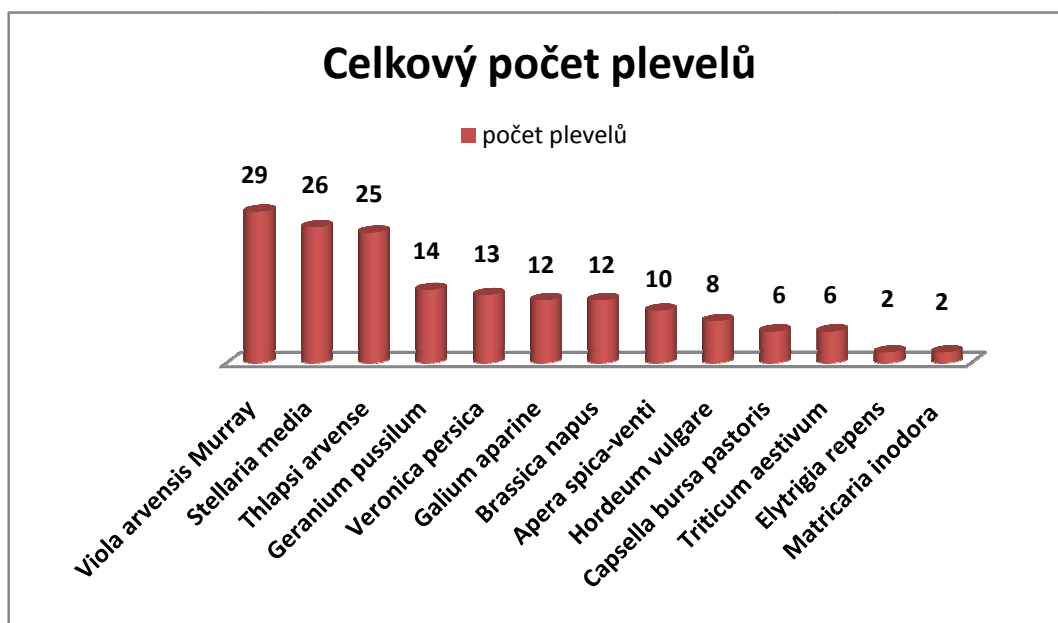
pole C - 2013

Tab. 25: Kontrola v ozimé řepce dne 26. 10. 2013 po aplikaci herbicidů BUTISAN 400SC a COMMAND 36 SC (aplikováno 29. 8. 2013).

Latinský název plevelu	Počet rostlin na m ²			Průměr
	Parcelka č. 1	Parcelka č. 2	Parcelka č. 3	
<i>Viola arvensis</i>	0	0	1	1,33
<i>Thlaspi arvense</i>	3	1	4	1,33
CELKEM	3	1	5	

Abundance plevelů po aplikaci herbicidních přípravků BUTISAN 400SC a COMMAND 36 SC je zobrazena v tab. 25. Přípravky vykazovaly celkem spolehlivou účinnost na všechny plevely kromě penízku rolního. Na kokošku pastuší tobolek, heřmánkovec přímořský, kakost maličký a výdrol ozimého ječmene působily stoprocentně. Na violku rolní z 80 % a na penízek rolní z 58 %.

Obr. 10: Celkový přehled počtu plevelů nalezených na všech stanovištích.

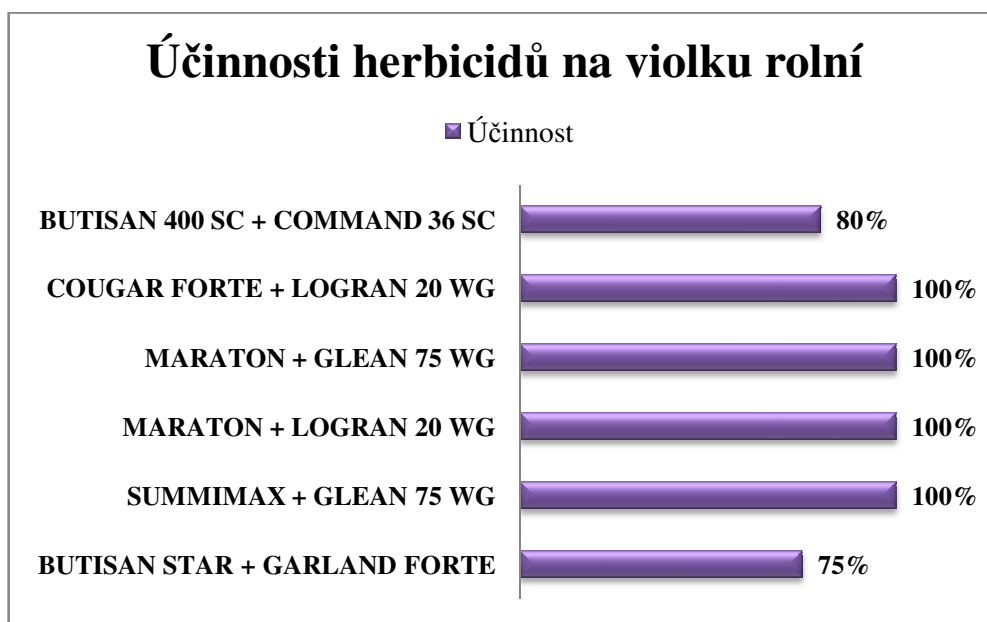


V obr. 10 jsou znázorněny počty plevelů, které se vyskytovaly na všech třech stanovištích (pozemky A, B a C) v letech 2012 – 2013 vždy před herbicidní aplikací. Největší zastoupení měla violka rolní, dále ptačinec prostřední a penízek rolní

5.1 Účinnost použitých herbicidů

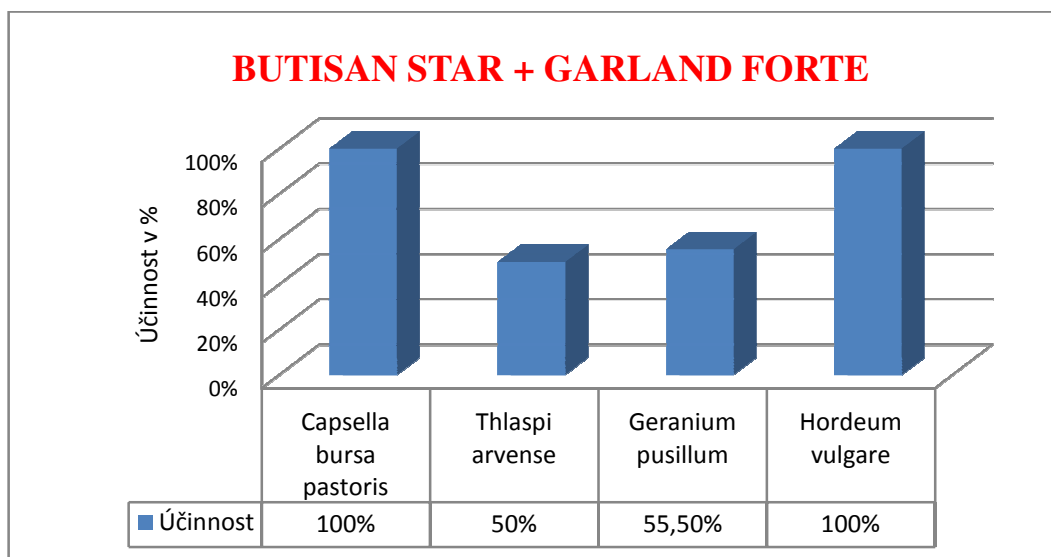
Účinnost herbicidů byla posuzována na všech třech stanovištích. Na poli A byly aplikovány herbicidní přípravky BUTISAN STAR + GARLAND FORTE v ozimé řepce a přípravky SUMMIMAX + GLEAN 75 WG v ozimé pšenici. Na druhém poli B byly použity herbicidní přípravky COUGAR FORTE + LOGRAN 20 WG v ozimé pšenici a přípravky MARATON + GLEAN 75 WG v ozimém ječmeni. Na posledním poli C se aplikovaly stejné mixy herbicidních přípravků MARATON + GLEAN 75 WG v ozimém ječmeni a herbicidní přípravky BUTISAN 400 SC + COMMAND 36 SC.

Obr. 11: Přehled účinnosti herbicidů na violku rolní.



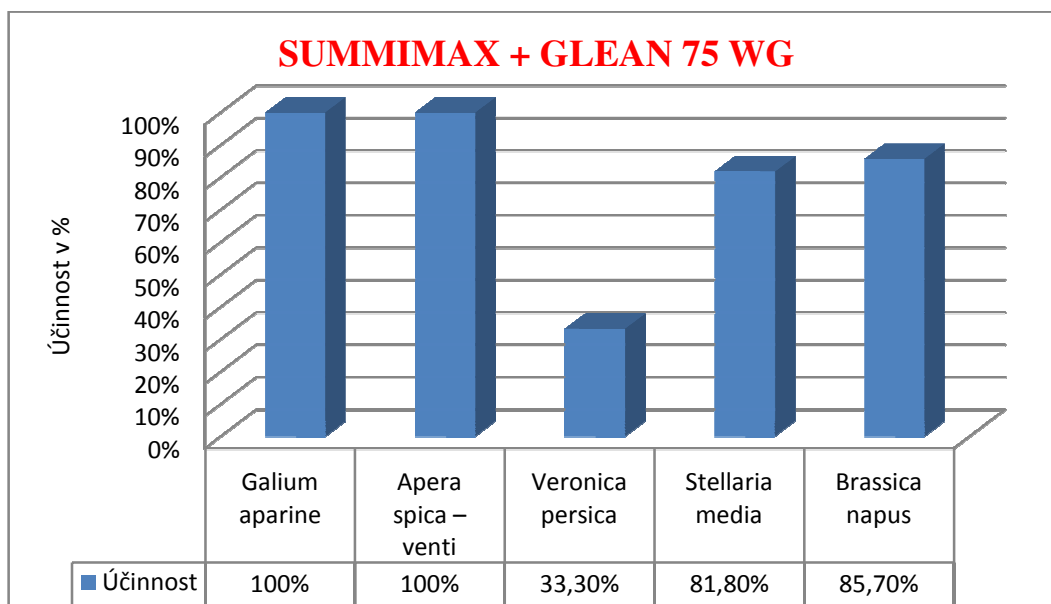
Z obr. 11 je patrné, že nejnižší účinnost na violku rolní vykazovaly herbicidní přípravky BUTISAN STAR + GARLAND FORTE (75%) a přípravky BUTISAN 400 SC + COMMAND 36 SC (80%), oba aplikovány v ozimé řepce.

Obr. 12: Přehled účinnosti herbicidů BUTISAN STAR + GARLAND FORTE na ostatní plevely v ozimé řepce na pozemku A v roce 2012.



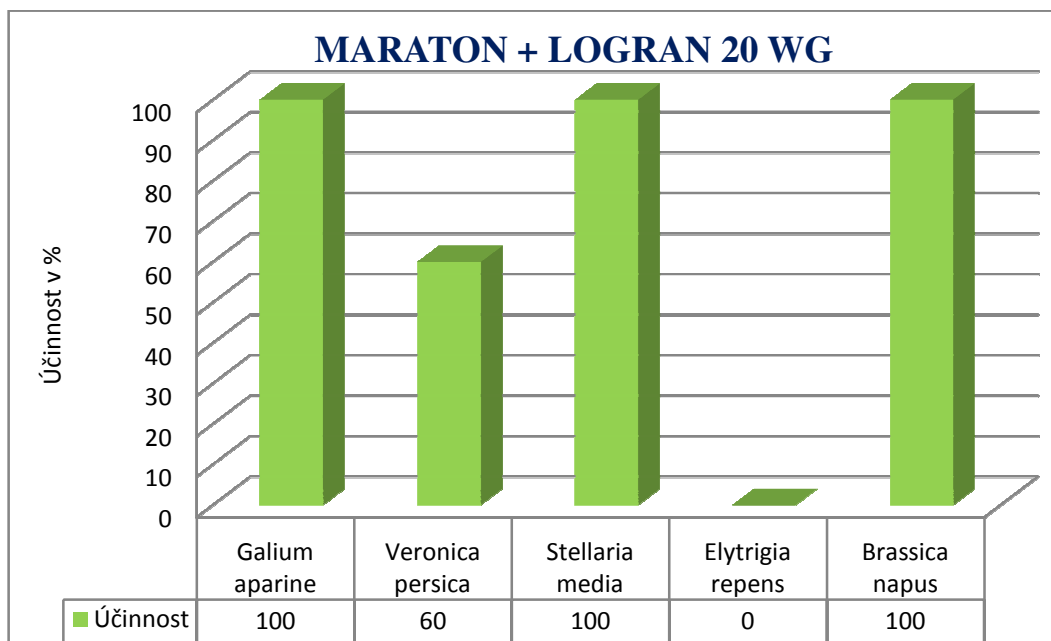
Obr. 12 zobrazuje aplikace účinnosti herbicidů na ostatní plevelné druhy. Aplikace přípravků BUTISAN STAR + GARLAND FORTE vykázala 100% účinnost na kokošku pastuší tobolek a výdrol ozimého ječmen. Za to na plevely peníze rolní a kakost maličky byla účinnost poloviční.

Obr 13: Přehled účinnosti herbicidů SUMMIMAX + GLEAN 75 WG na ostatní plevel v ozimé pšenici na pozemku A v roce 2013.



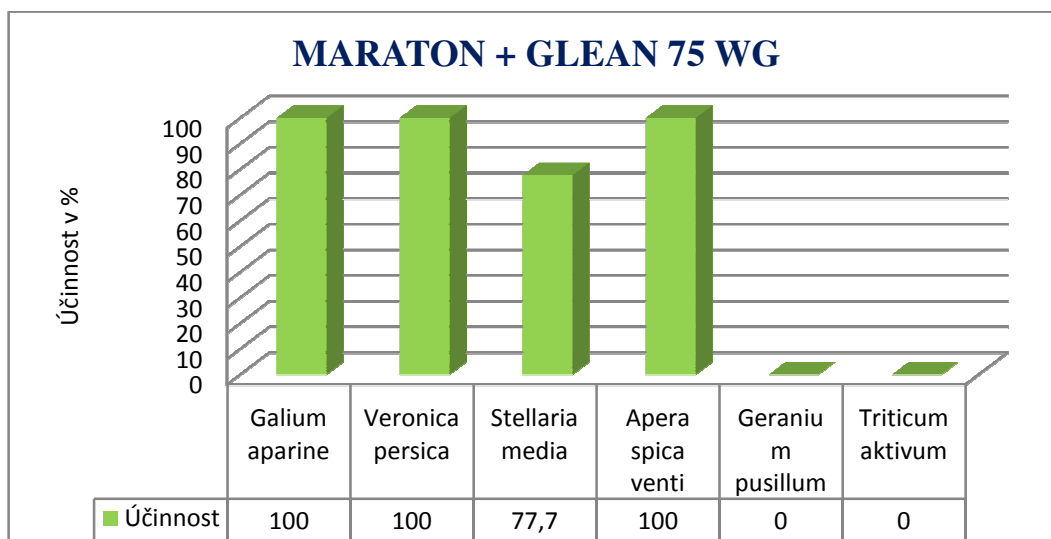
Z obr. 13 vyplývá, že herbicidní přípravy SUMMIMAX + GLEAN 75 WG dosáhly vysoké účinnosti na celé spektrum plevelných druhů. Nejúčinnější byly na svízeľ přítulu a chundelku metlici.

Obr. 14: Přehled účinnosti herbicidů MARATON + LOGRAN 20 WG na ostatní plevel v ozimé pšenici na pozemku B v roce 2012.



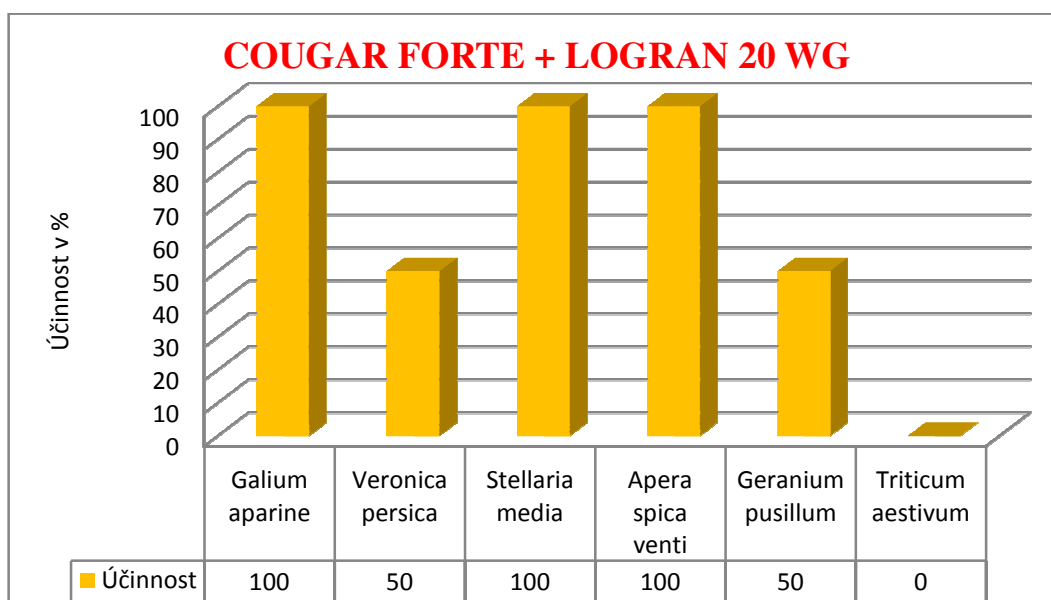
Obr. 14 popisuje účinnosti herbicidů na ostatní plevelné druhy v ozimé pšenici v roce 2012. Kombinace přípravků MARATON + LOGRAN 20 WG neprokázala žádnou účinnost pouze na pýř plazivý.

Obr. 15: Přehled účinnosti herbicidů MARATON + GLEAN 75 WG na ostatní plevel v ozimém ječmeni na pozemku B v roce 2013.



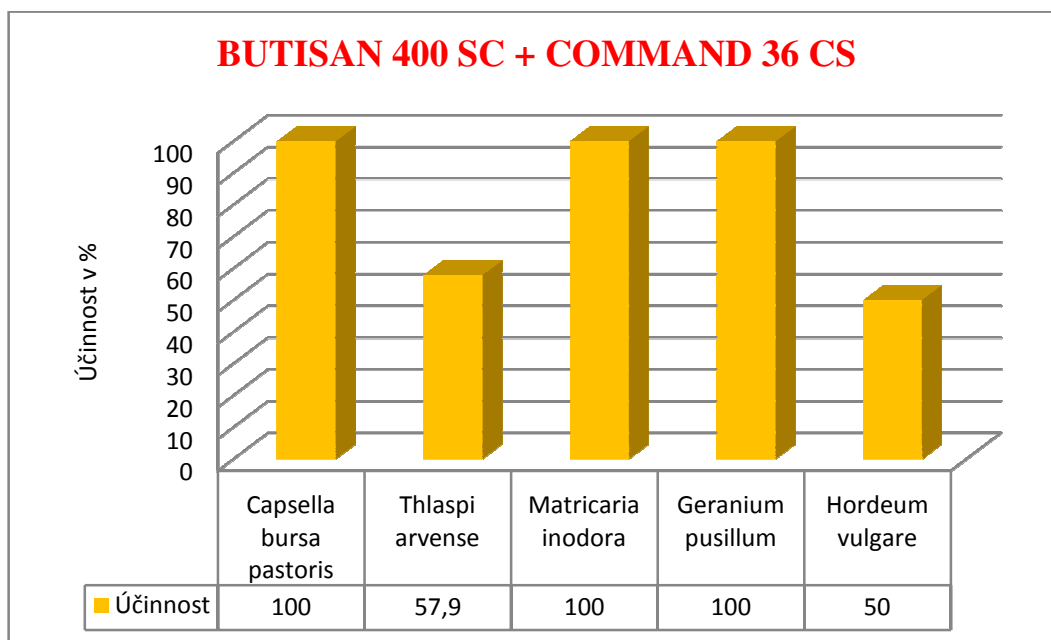
Z obr. 15 je patrné, že přípravky MARATON + GLEAN 75 WG dosáhly vysoké účinnosti na svízel přítulu, rozrazil perský a chundelku metlici. Nepůsobily však na kakost maličký a výdrol ozimé pšenice.

Obr. 16: Přehled účinnosti herbicidů COUGAR FORTE + LOGRAN 20 WG na ostatní plevel v ozimém ječmeni na pozemku C v roce 2012.



Obr. 16 zobrazuje účinnosti herbicidů na ostatní plevelné druhy v roce 2012 v ozimém ječmeni. Tank mix herbicidních přípravků COUGAR FORTE + LOGRAN 20 WG vykázal výbornou účinnost na svízel přítulu, ptačinec prostřední a chundelku metlici. Částečně působil na rozrazil perský a kakost maličký.

Obr. 17: Přehled účinnosti herbicidů BUTISAN 400 SC + COMMAND 36 CS na ostatní plevely v ozimé řepce na pozemku C v roce 2013.



Obr. 17 popisuje účinnosti herbicidních přípravků na poli C v ozimé řepce v roce 2013. Přípravky BUTISAN 400 SC + COMMAND 36 CS prokázaly v ozimé řepce 100% účinnost na kokošku pastuší tobolku, heřmánkovec nevonný a kakost maličký. Poloviční účinnost na penízek rolní a výdrol ječmene ozimého.

5. 2 Statistika

Tab. 26: Přehled statistických vyhodnocení průměrů před aplikací a po aplikaci herbicidů v obilninách.

Název plevele	Abundance kontroly	Abundance po aplikaci	Směrodatná odchylka kontroly	Směrodatná odchylka aplikace
<i>Viola arvensis</i>	1,56	0,26	1,83	0,59
<i>Galium aparine</i>	0,78	0	1,19	0,92
<i>Apera spica-venti</i>	1,11	0,07	1,28	0,27
<i>Veronica persica</i>	0,74	0,19	1,20	0,48
<i>Matricaria inodora</i>	0,63	0,04	0,97	0,19
<i>Stellaria media</i>	1,04	0,07	1,70	0,38
<i>Geranium pusillum</i>	0,63	0,22	1,52	0,58
<i>Elytrigia repens</i>	0,96	0,30	1,76	0,67
<i>Brassica napus</i>	1,41	0,22	2,08	0,58
<i>Triticum aestivum</i>	0,22	0,22	0,58	0,58
<i>Lamium purpureum</i>	0,11	0	0,58	0

Tabulka 26 znázorňuje průměry jednotlivých plevelných druhů před a po aplikaci herbicidu shrnuté dohromady z mé bakalářské a diplomové práce. Nejvíce se vyskytujícími druhy byly violka rolní, výdrol ozimé řepky a chundelka metlice. Nejméně se vyskytovala hluchavka nachová a výdrol pšenice ozimé.

Tab. 27: Přehled statistických vyhodnocení průměrů před aplikací a po aplikaci herbicidů v ozimé řepce (pokus s kontrolou).

Název plevelu	Abundance kontroly	Abundance po aplikaci	Směrodatná odchylka kontroly	Směrodatná odchylka aplikace
<i>Viola arvensis</i>	2,67	0,75	2,64	0,97
<i>Capsella bursa pastoris</i>	0,83	0,25	1,03	0,62
<i>Thlapsi arvense</i>	3,92	1,42	2,68	1,31
<i>Matricaria inodora</i>	0,33	0	0,78	0
<i>Geranium pusillum</i>	1,83	0,58	2,21	0,10
<i>Hordeum vulgare</i>	1,42	0,50	1,73	1,00

Tabulka 27 znázorňuje průměry jednotlivých plevelných druhů před a po aplikaci herbicidu shrnuté dohromady z mé bakalářské a diplomové práce. Nejvíce se vyskytujícími druhy byl penízek rolní, violka rolní a výdrol ozimého ječmene. Nejméně se vyskytoval heřmánkovec nevonný a kokoška pastuší tobolka.

Tab. 28: Přehled výsledků statistického vyhodnocení efektu aplikace herbicidu u jednotlivých plevelů v pokusu obilnin podle Mann-Whitneyova U testu v pokuse bez kontroly (N = počet měření; U – statistika testu; P – hladina významnosti testu; n.s. – $P > 0,05$).

Název	N	U	P
<i>Viola arvensis</i>	54	206,5	< 0,01
<i>Galium aparine</i>	54	243	< 0,001
<i>Apera spica – venti</i>	54	180	< 0,001
<i>Veronica persica</i>	54	296,5	n. s.
<i>Matricaria inodora</i>	54	240,5	< 0,01
<i>Stellaria media</i>	54	242	< 0,01
<i>Geranium pusillum</i>	54	331,5	n. s.
<i>Elytrigia repens</i>	54	288,5	< 0,01
<i>Brassica napus</i>	54	265,5	< 0,01

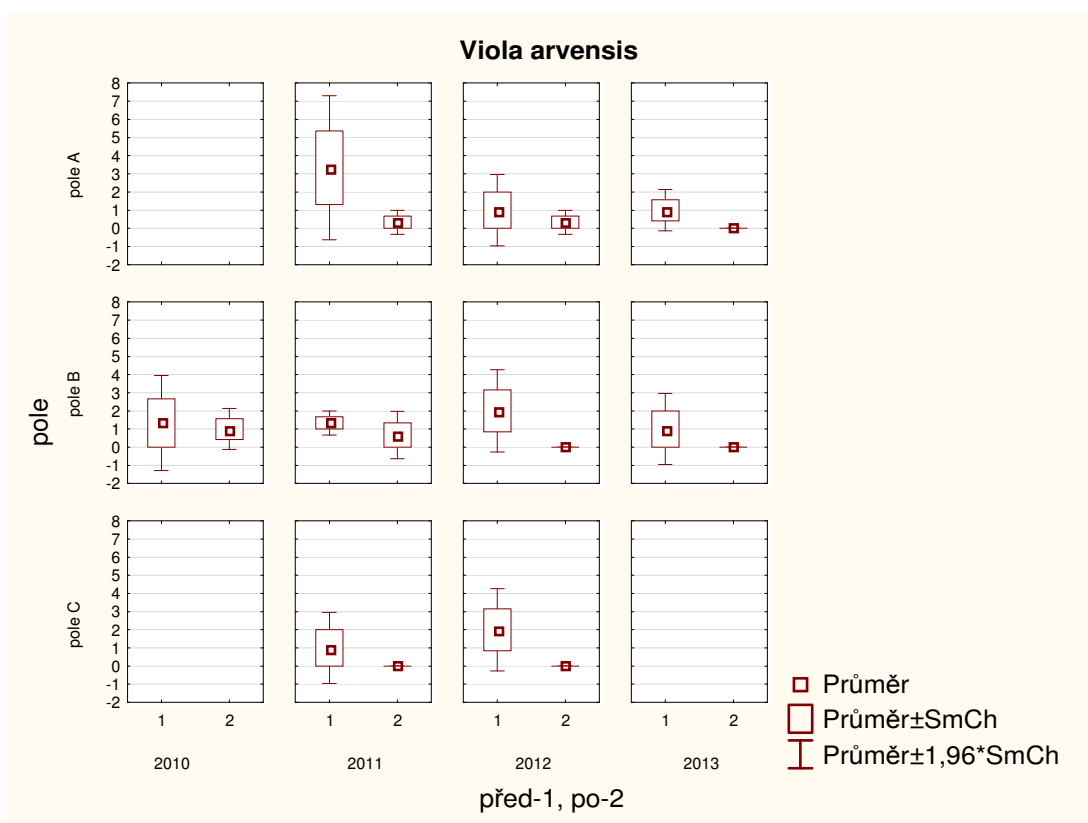
V tabulce 28 jsou znázorněny výsledky testování významnosti efektu herbicidů na jednotlivé druhy plevelů. U většiny plevelů byl efekt průkazný ($P < 0,05$), pouze u rozrazilu perského (*Veronica persica*) a kakostu maličkého (*Geranium pusillum*) byl statisticky nevýznamný z důvodu rezistence na použité herbicidy.

Tab. 29: Přehled výsledků statistického vyhodnocení efektu aplikace herbicidu u jednotlivých plevelů v pokusu řepky (s kontrolou) podle Mann-Whitneyova U testu v pokuse bez kontroly (N = počet měření; U – statistika testu; P – hladina významnosti testu; n.s. – $P > 0,05$).

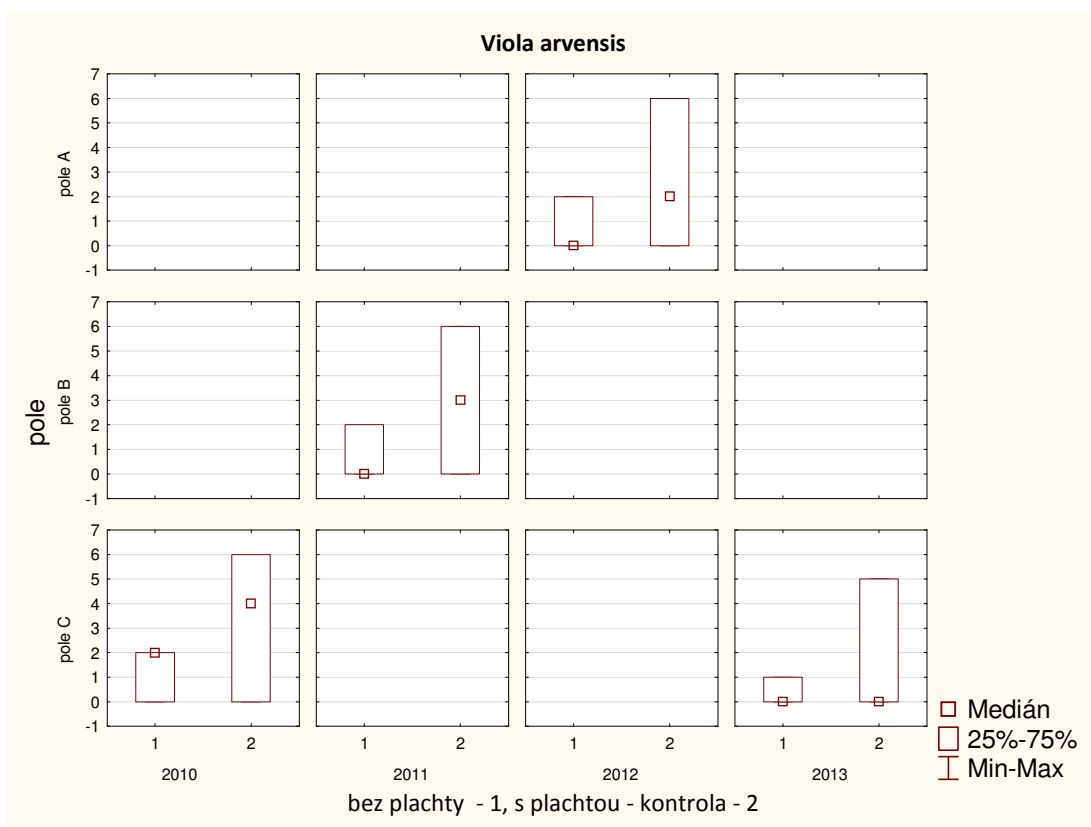
Název	N	U	P
<i>Viola arvensis</i>	24	44,5	< 0,01
<i>Capsella bursa pastoris</i>	24	47,5	< 0,01
<i>Thlapsi arvense</i>	24	31,5	< 0,01
<i>Matricaria inodora</i>	24	48	< 0,01
<i>Geranium pusillum</i>	24	51,5	n. s.
<i>Hordeum vulgare</i>	24	50,5	n. s.

V tabulce 29 jsou znázorněny výsledky testování významnosti efektu herbicidů na jednotlivé druhy plevelů. U většiny plevelů byl efekt průkazný ($P < 0,05$), pouze u kakostu maličkého (*Geranium pusillum*) a výdrolu ječmene (*Hordeum vulgare*) byl statisticky nevýznamný. Kakost maličkový se vyskytoval na pokusných polích hojně a je to z důvodu rezistence na použité herbicidy. Na výdrol ječmene nebyl efekt průkazný pravděpodobně z důvodu malého výskytu tohoto plevelu.

Obr. 18: Abundance violky rolní v letech 2010 – 2013 před a po aplikaci herbicidu v ozimé pšenici a ozimém ječmeni podle Mann-Whitneyova U testu (N – počet měření; U – statistika testu; P – hladina významnosti testu; n.s. – $P > 0,05$). Osa y označuje pole, na kterých byl experiment proveden. Osa x označuje rok, ve kterém byl pokus pozorován. 1 znamená sledování před aplikací herbicidů a 2 sledování po aplikaci herbicidů. Prázdné oblasti na obrázku značí kontrolu v ozimé řepce, která je uvedena v obr. 19.



Obr. 19: Abundance violky rolní v letech 2010 – 2013 před a po aplikaci herbicidu v ozimé řepce. Osa y označuje pole, na kterých byl experiment proveden. Osa x označuje rok, ve kterém byl pokus pozorován. 1 znamená kontrolu provedenou bez plachty a 2 vyjadřuje kontrolu provedenou s plachtou.



5.3 Ekonomické zhodnocení

Tab. 30: Přehled ekonomického zhodnocení v ozimé řepce na pozemku A v roce 2012.

Herbicidní přípravky	BUTISAN STAR	GARLAND FORTE
Dávkování v l (kg).ha ⁻¹	21	11
Cena přípravků v Kč.ha ⁻¹ bez DPH	869,00	976,00
Pohonné hmoty + voda, vč. mzdy pracovníků v Kč.ha ⁻¹	100,00	100,00
Konečná cena na v Kč.ha ⁻¹	1838,00	1076,00
Plocha v ha ⁻¹	16,39	
Konečná cena v Kč. 16,39 ha ⁻¹	30124,82	17635,64

Z tab. 30 je patrné, že cena herbicidních přípravků BUTISAN STAR a GARLAND FORTE byla celkem 2914 Kč.ha⁻¹. V přepočtu na celý pozemek činí tato částka 47 740,46 Kč.

Tab. 31: Přehled ekonomického zhodnocení v ozimé pšenici na pozemku A v roce 2013.

Herbicidní přípravky	SUMIMAX	GLEAN 75 WG
Dávkování v l (kg).ha ⁻¹	0,06 kg	0,05 kg
Cena přípravků v Kč.ha ⁻¹ bez DPH	7034,00	20538,00
Pohonné hmoty + voda, vč. mzdy pracovníků v Kč.ha ⁻¹	100,00	100,00
Konečná cena na v Kč.ha ⁻¹	522,04	1126,90
Plocha v ha ⁻¹	16,39	
Konečná cena v Kč. 16,39 ha ⁻¹	8556,24	18469,90

Tab. 31 znázorňuje ekonomické zhodnocení přípravků SUMIMAX a GLEAN 75 WG. Tyto herbicidy byly ze všech použitých přípravků nejlevnější (1648 Kč.ha⁻¹), ale za to vykázaly výbornou účinnost na všechny plevelné druhy.

Tab. 32: Přehled ekonomického zhodnocení v ozimé pšenici na pozemku B v roce 2012.

Herbicidní přípravky	MARATON	LOGRAN 20 WG
Dávkování v l (kg).ha ⁻¹	4 l	0,33 kg
Cena přípravků v Kč.ha ⁻¹ bez DPH	200,00	6615,00
Pohonné hmoty + voda, vč. mzdy pracovníků v Kč.ha ⁻¹	100,00	100,00
Konečná cena na v Kč.ha ⁻¹	900,00	2282,95
Plocha v ha ⁻¹	23,90	
Konečná cena. v Kč. 23,90 ha ⁻¹	21510,00	54562,51

Z tab. 32 je patrné, že cena herbicidních přípravků MARATON a LOGRAN 20 WG byla 3182,95 Kč.ha⁻¹ a z použitých herbicidů byla tato kombinace nejdražší.

Tab. 33: Přehled ekonomického zhodnocení v ozimém ječmeni na pozemku B 2013.

Herbicidní přípravky	MARATON	GLEAN 75 WG
Dávkování v l (kg).ha ⁻¹	4 l	0,05 kg
Cena přípravků v Kč.ha ⁻¹ bez DPH	216	20538
Pohonné hmoty + voda, vč. mzdy pracovníků v Kč.ha ⁻¹	100,00	100,00
Konečná cena na v Kč.ha ⁻¹	964,00	1126,90
Plocha v ha ⁻¹	23,90	
Konečná cena v Kč. 23,90 ha ⁻¹	23039,60	26932,91

Tab. 33 popisuje ekonomické zhodnocení přípravků MARATON a GLEAN 75 WG, kdy cena obou přípravků činila 2 090 Kč.ha⁻¹ a na celý pozemek pak 49 972,50 Kč.

Tab. 34: Přehled ekonomického zhodnocení v ozimém ječmeni na pozemku C v roce 2012.

Herbicidní přípravky	COUGAR FORTE	LOGRAN 20 WG
Dávkování v l (kg).ha ⁻¹	0,5 l	0,2 kg
Cena přípravků v Kč.ha ⁻¹ bez DPH	1800,00	6615,00
Pohonné hmoty + voda, vč. mzdy pracovníků v Kč.ha ⁻¹	100,00	100,00
Konečná cena na v Kč.ha ⁻¹	1000,00	1423,00
Plocha v ha ⁻¹	9,14	
Konečná cena v Kč. 9,14 ha ⁻¹	9140,00	13006,22

Tab. 34 popisuje, že cena herbicidních přípravků COUGAR FORTE a LOGRAN 20 WG činila 1 423 Kč.ha⁻¹ a vykazala 100% účinnost na violku rolní.

Tab. 35: Přehled ekonomického zhodnocení v ozimé řepce na pozemku C v roce 2013.

Herbicidní přípravky	BUTISAN 400 SC	COMMAND 36 SC
Dávkování v l (kg).ha ⁻¹	1,8 l	0,16 l
Cena přípravků v Kč.ha ⁻¹ bez DPH	705,00	3200,00
Pohonné hmoty + voda, vč. mzdy pracovníků v Kč.ha ⁻¹	100,00	100,00
Konečná cena na v Kč.ha ⁻¹	1369,00	612,00
Plocha v ha ⁻¹	9,14	
Konečná cena v Kč. 9,14 ha ⁻¹	12512,66	5593,68

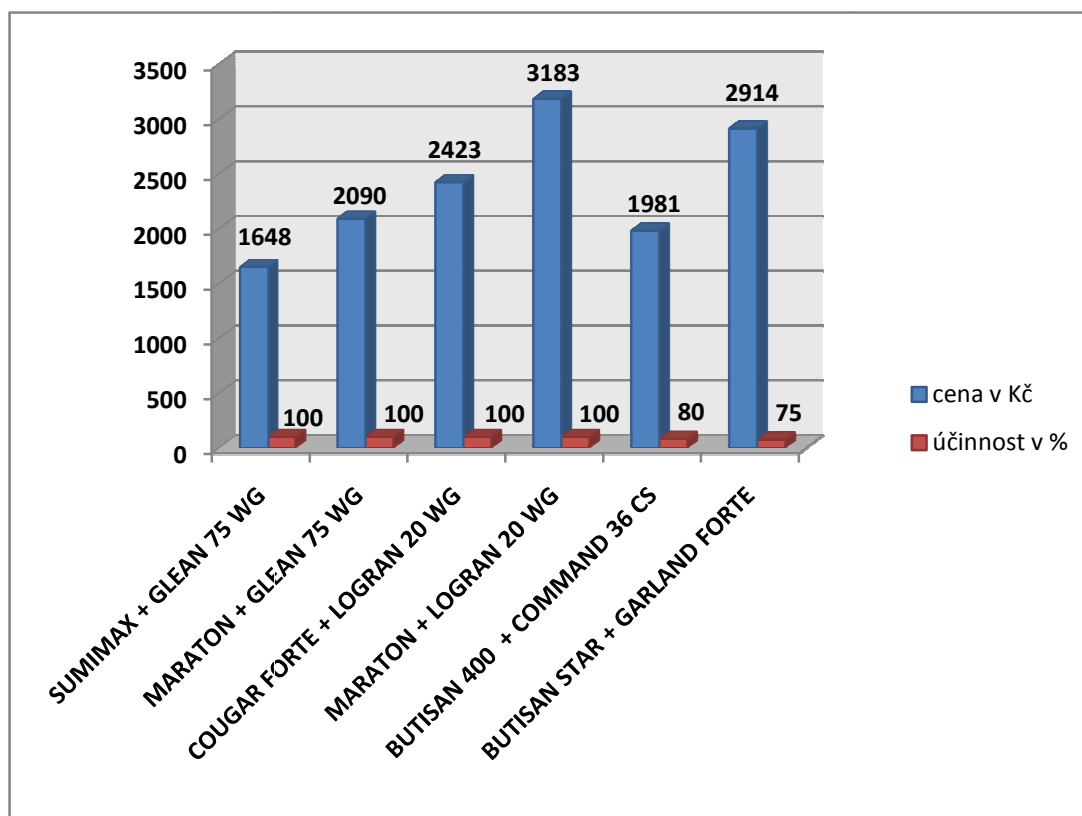
Z tab. 35 je patrné, že se cena herbicidních přípravků BUTISAN 400 SC a COMMAND 36 SC byla druhá nejnižší ze všech použitých herbicidů a činila 1 918 Kč.ha⁻¹.

Tab. 36: Přehled ceníku herbicidů ZZN Pelhřimov za rok 2012.

Název přípravku	Balení lt/ kg/ ks	Cena AGROFERTu v Kč bez DPH lt/ kg/ ks	Cena AGROFERTu v Kč bez DPH lt/ kg/ ks	Firma
BUTISAN STAR	4x5 lt	869,00	925,00	BASF
GARLAND FORTE	4x5 lt	976,00	995	DOW AGRO
SUMIMAX	5x60 g	6 650,00	7 034,00	SUMI AGRO
GLEAN 75 WG	10x100 g	19 750,00	20 538,00	DUPONT
MARATON	2x10 lt	200,00	216,00	BASF
COUGAR FORTE	4x5 lt	1 800,00	1 854,00	BAYER
LOGRAN 20 WG	10x120 g	6 615,00	6 850,00	SYNGENTA
BUTISAN 400 SC	4x5 lt	733,00	705,00	BASF
COMMAND 36 CS	12x1 lt	3 750,00	3 200,00	F&N AGRO

data použita z vnitropodnikového ceníku herbicidů podniku DZV NOVA Bystřice.

Obr. 20: Porovnání ceny a účinnosti použitých herbicidů na violku rolní.



V obr. 20 jsou uvedeny ceny jednotlivých herbicidních přípravků a také jejich výsledná účinnost. Nejdražší byly přípravky MARATON + LOGRAN 20 WG, nejlevnější pak přípravky SUMIMAX + GLEAN 75 WG, u nichž byly pořizovací náklady o 1 535 Kč/ha nižší. Tyto přípravky vykázaly 100% účinnost.

6. Diskuze

Violka rolní se za poslední desetiletí velmi rychle rozšiřuje a již teď je nutno brát tento plevelný druh za určitou hrozbu v zaplevelení na orné půdě. Vlivem opakujících se osevních postupů došlo k přemnožení violky zejména v ozimé pšenici, ozimém ječmeni a ozimé řepce. Dalším významným faktorem výskytu tohoto plevelného druhu je minimalizační technologie zpracování půdy, což má za následek je nízkou degradaci půdní zásoby semen. V neposlední řadě také odolnost vůči některým účinným látkám obsažených v herbicidech, zvláště používaných v ozimé řepce.

Ochrana proti nebezpečnému šíření tohoto relativně nízkého plevele musí být komplexní (Kohout, 1997). Osevní postupy jsou v dnešní době zastoupeny vysokým výskytem ozimých obilnin a ozimé řepky (Kazda a kol., 2010). Právě tyto plodiny jsou v dnešní době jedny z nejrentabilnějších a jsou i v zemědělském podniku DZV NOVA Bystřice nejvíce pěstovány (viz. Tab. 4 na str. 36), což má dle mého názoru značný podíl na výskytu violky rolní.

Při silném zaplevelení pozemku violkou doporučuje Jursík a kol. (2006) přihlídnout k herbicidní ochraně. V mém pokusu bylo celkem použito 10 herbicidních přípravků s odlišnými účinnými látkami.

Účinné látky diflufenican a isoproturon obsažené v herbicidních přípravcích zaznamenaly v ozimém ječmeni vysokou účinnost na violku rolní (Miklazevska, Paradowski, 1996). Toto potvrzují, protože účinná látka diflufenican, která je obsažena v herbicidním přípravku Cougar Forte, vykazovala v ozimé pšenici společně s přípravkem Logran 20 WG 100% účinnost. Herbicidní přípravek Maraton, obsahující účinnou látku isoproturon se v ozimé pšenici společně s přípravkem Logran 20 WG také osvědčil a měl 100% účinnost. Stejně tak i použití přípravků Maraton a Glean 75 WG v tank mixu bylo v ozimém ječmeni vysoce účinné (100 %).

Účinnost na violku rolní se liší v ozimé řepce. Pro zjištění účinnosti byly použity herbicidy Command 36 SC a Butisan Star. Butisan Star s účinnými látkami metazachlor a quinmerac vykázal 85% účinnost (Badovski, 2009). V pokuse, ve kterém jsem sledoval účinnost přípravků Butisan Star společně s přípravkem Garland Forte (účinná látka propaquizatop, používaná zejména proti výdrolu obilnin) v ozimé

řepce, se prokázala 75% účinnost na violku rolní. Proto se také k tomuto autorovi přikláním.

Na dalším monitorovaném pokusu jsem kontroloval účinnost přípravků v tank mixu Butisan 400 SC + Command 36 SC.

Prokázaná účinnost přípravku Command 36 SC s účinnou látkou clomazone na violku rolní nízká (Badovski, 2009). V mém experimentu se aplikoval Command 36 SC společně s Butisanem 400 SC (účinná látka: metazachlor). Právě tato kombinace herbicidních přípravků vykazovala celkem vysokou účinnost a to 80 %.

V roce 2005 – 2007 se nacházely v ozimé pšenici a jarním ječmeni dominantní plevele violka rolní a kakost maličký. Z experimentu vyplývá, že právě na violku rolní se herbicidní přípravek Glean 75 WG osvědčil velmi dobře (Szeleźniak a kol., 2008). K tomuto tvrzení se přikláním, protože oba zmíněné plevele se vyskytovaly velmi často, nejvíce však v ozimé řepce. Herbicidní přípravek Glean 75 WG s účinnou látkou chlorsulfuron, aplikovaný společně s přípravkem Maraton, vyhubil všechny rostliny violky rolní a prokázal tak 100% účinnost.

Výskyt kakostu maličkého na orné půdě narůstá díky skladbě pěstovaných plodin a poměrně k vysoké toleranci k používaným herbicidům, která významně komplikuje jeho regulaci (Klabeen a Freitag, 2004). K tomuto tvrzení se přikláním. Podle statistického Mann Whitneyova U testu se v obilninách prokázala účinnost na všechny plevele kromě kakostu maličkého a rozrazilu perského. Právě tolerance k použitým herbicidům hrála v tomto případě velkou roli. V ozimé řepce se neprokázala účinnost u kakostu maličkého a výdrolu ječmene. Zmiňovaný výdrol ječmene se nevyskytoval až tak hojně, proto nebyl na tento plevelný druh aplikován přímo herbicid proti výdrolu.

Ve srovnání s mou prací bylo na stejných stanovištích zaznamenáno obdobné spektrum plevelných druhů. Použití herbicidních přípravků bylo z poloviny stejné jako před dvěma lety, avšak lišila se účinnost. Je to dáno zejména odlišnou aplikací přípravků v tank mixu, kde byly použity jiné přípravky v letech 2010 – 2011 než v letech 2012 - 2013. Vynikající účinnost (100 %) ze všech sledovaných období vykazoval herbicidní přípravek Sumimax s účinnou látkou flumioxazin. Společně s herbicidním přípravkem Glean 75 WG stálo ošetření 1 ha 1 648 Kč. Také přípravek Maraton (aplikace v tank mixu s přípravkem Glean 75 WG) s účinnými látkami

izoproturon a pendimethalin měl 100% účinnost a cena aplikace na 1 ha byla 2 090 Kč.

Z experimentů, které byly provedeny v této práci, měla právě violka rolní největší zastoupení ze všech plevelných druhů. V porovnání s mojí bakalářskou prací se sice nevyskytovala až tak hojně, ale přesto patřila mezi druhy, které svou přítomností znehodnocují hospodářské výnosy jednotlivých plodin. Převážně se nacházela v ozimé řepce, kde vytvářela souvislé zápoje na okrajích pozemků. Dalšími významnými plevelely od září 2012 do ledna 2013 byly: ptačinec prostřední (*Stellaria media*) a peníze rolní (*Thlapsi arvense*). Ve srovnání s předcházejícími roky došlo k určité obměně v plevelném spektru, protože se na stejných pozemcích v letech 2010 – 2011 vyskytovaly po violce rolní nejvíce také pýr plazivý (*Elytrigia repens*), výdrol řepky (*Brassica napus*) a kakost maličký (*Geranium pusillum*).

V zemědělském podniku DZV NOVA Bystřice nepoužívají přímo herbicidní ochranu na violku rolní, ale pouze na celé plevelné spektrum, avšak z provedených experimentů byly zjištěny velmi dobré účinnosti na tento plevel, převážně ale v obilninách. Důležité je v herbicidní ochraně zachycení počátku vzcházení violky a regulovat její první vlnu růstu. V ozimé řepce je vyvinuto jen pramálo účinných látek, které by violku spolehlivě odstranilo. Alternativou však může být i použití tank mix herbicidních přípravků jako např. Butisan 400 SC (Butisan Star) + Command 36 CS s účinnými látkami metazachlor, quinmerac a clomazone, který prokázal 80% účinnost. Ošetření 1 ha pomocí těchto přípravků stálo 1 981 Kč/ha⁻¹. Dnes již bylo vyvinuto několik málo přípravků na regulaci violky rolní v ozimé řepce. Je to zejména herbicidní přípravek Galera Podzim (aplikovaný postemergentně) s účinnými látkami aminopyralid, cloparalid, pictoram a přípravek Cleranda s účinnými látkami imazamox a metazachlor. Proto bych **doporučil** ověřit tyto herbicidní přípravky jako vhodné opatření k regulaci výskytu violky rolní v pěstovaných plodinách.

Dále bych **doporučil** zemědělskému podniku DZV NOVA Bystřice zpestřit osevní postup, aby nedocházelo k opakujícímu se střídání plodin a následně by nebyly vytvářeny vhodné podmínky pro šíření nejen violky rolní, ale celé řadě jiných plevelných druhů, chorob a škůdců. Bohužel je v dnešní době osevní postup směřován více k rentabilním plodinám.

Minimalizační technologie zpracování půdy má také zásadní vliv na výskyt plevelného spektra na orné půdě. V zemědělském podniku DZV NOVA Bystřice se setkáme s výbornou zemědělskou technikou, ale zpravidla je po sklizni hlavní plodiny provedena jen jedna podmítka pomocí diskového podmítače LEMKEN Karat 6 a následně se seje secí kombinací LEMKEN Solitair 9 – 600 K. **Doporučuji** ihned po sklizni vykonat první podmítka diskovým podmítačem LEMKEN Karat 6 se šípovými radličkami mělčeji a následně nechat vzejít výdrol sklizené plodiny společně s ostatními plevelnými druhy. Dále je možné použít neselektivní herbicid a zregulovat plevelné spektrum, ale tím opět dojde k dalšímu dodávání agrochemikálií do půdy, proto bych tuto operaci vynechal a místo ní bych ji nahradil další podmítkou. Tentokrát však použitím tzv. „dlát“ místo šípových radliček a podmítka by byla provedena hlouběji. Poslední operací by bylo použití kompaktoru a setí do připravené půdy nebo sloučení operací v jednu.

7. Závěr

Z provedených experimentů měla violka rolní největší zastoupení ze všech nalezených plevelných druhů. Dále se hojně vyskytoval ptačinec prostřední a penízeček rolní.

Původní hypotéza zahrnovala předpoklad, že se účinnost jednotlivých herbicidů na violku rolní bude v různých plodinách a na různých lokalitách lišit. Tuto hypotézu se podařilo potvrdit. Účinnost herbicidních přípravků byla stejná (100 %) v pšenici ozimé a ječmeni ozimém, ale v ozimé řepce se lišila. Celkově byla účinnost použitých herbicidů na tento plevel velmi vysoká. Herbicidní přípravky Butisan Star + Garland Forte vykázal v ozimé řepce 75% účinnost a přípravky Butisan 400 SC + Command 36 SC 80 %.

Účinnost testovaných kombinací herbicidů vyšla statisticky významná v pokuse obilnin u violky rolní i ostatních plevelů ($P < 0,05$). Výjimkou byl rozrazil perský a kakost maličký, kde se účinnost těchto přípravků neprokázala ($P > 0,05$). V pokusu v řepce (s kontrolou) se účinnost použitých herbicidních přípravků prokázala u violky rolní a dalších plevelů ($P < 0,05$). Neprokázala se pouze u kakostu maličkého a výdrolu ječmene ($P > 0,05$).

8. Seznam použité literatury:

- ABRAHAMSON W. G. (1980): Demography and vegetative reproduction. Demography and Evolution in Plant Populations.
- BADOVSKI M. (2009): Influence of herbicides used in winter oilseed rape to *Viola arvensis* control. Progress in Plant Protection, Volume: 49, 775 – 778.
- BUCH C., JAGEL A. (2010): Pflanzenporträt: *Colchicum autumnale* – Herbstzeitlose (*Colchicaceae*). Bochum, Jahrb. Bochumer Bot. Ver., s. 209 – 212.
- DAMALAS C. A., KOUTROUBAS S. D., FOTIADIS S. (2014): Occurrence of European field pansy (*Viola arvensis*) in Orestiada, Greece. Hellenic Plant Protection Journal, Volume: 7, 25 – 29.
- DEGENHARDT R. F., HARKER K. N., SPANER D., MCGREGOR W. R., HALL L. M. (2005): Effect of herbicides on field violet (*Viola arvensis*) in direct-seeded spring wheat. Weed Technology, Volume: 19, Issue: 2, 359 - 371.
- DEGENHARDT R. F., HARKER K. N., TOPINKA A. K., MCGREGOR W. R., HALL L. M. (2005): Effect of herbicides on field violet (*Viola arvensis*) in four direct-seeded canola management systems. Weed Technology, Volume: 19, Issue: 3, 608-622.
- DOOHAN J. S., MONACO J. T. (1992): The Biology of Canadian Leeds. 99. *Viola arvensis*. Canadian journal of plant science, Volume: 72, 187 – 201.
- DOOHAN J. S., MONACO J. T. (1993): Management of Field Violet (*Viola arvensis*) in Strawberries. Weed Technology, Volume: 7, 185 – 189.
- DVOŘÁK J. (1998): Praktikum z herbologie. Brno, Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, s. 88
- DVOŘÁK J., PROCHÁZKA P., (2006). Rozmnožování violky rolní na orné půdě. Úroda, 08: s. 56 – 58.
- DVOŘÁK J., SMUTNÝ V. (2003): Herbologie - Integrovaná ochrana proti polním plevelům. Vyd. 1. Brno, Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, s. 186, ISBN 978-80-7157-732-42008.
- GRUNDY A. C., FROUD-WILLIAMS R. J., BOATMAN N. D. (1995): Maternal effects in progeny of field pansy (*Viola arvensis*) subjected to different herbicide and nitrogen rates. Annals of Applied Biology, Volume: 127, 343–352.

- HAMOUZ P., (2007). Diagnostika plevelů v počátečních fázích růstu – ozimé plevelé. *Farmář*, 03: s. 23 – 28.
- HAMOUZ P., HOLEC J., JURSIK M., (2009). Výskyt a diagnostika plevelů v ozimých plodinách. *Úroda*, 05: s. 81 – 83.
- HOLEC J., HAMOUZ P., JURSIK M., (2011). Plevelé v porostech ozimých obilnin. *Farmář*, 06: s. 15 – 17.
- HROUN F., VODÁK A. (1959): Polní plevelé a boj proti nim. Praha. SZN, s. 380.
- JURSIK M. A KOL. (2011): Plevelé: biologie a regulace. Vyd. 1. České Budějovice, Kurent, 232 s. ISBN 978-80-87111-27-7.
- JURSIK M., HOLEC J., TYŠER L. (2006). Viola rolní (*Viola arvensis* Murray). Listy cukrovarnické a řepařské, 01: s. 20 – 23.
- KAZDA J., MIKULKA J., PROKINOVÁ E. (2010): Encyklopedie ochrany rostlin. Praha, Profi Press, 399 s. ISBN 978-80-86726-34-2.
- KIRCHHOF E. (1851): Das Unkraut. Leipzig.
- KLAABEN H., FREITAG J. (2004): Dvouděložné plevelé a plevelné trávy. Limburgerhof, BASF A. G., s. 270.
- KOHOUT V. (1997): Plevelé polí a zahrad. Praha, Agrospoj, s. 235.
- KOHOUT V. (1996). Pozor na dřívě nevýznamné plevelé. *Úroda*, 04: s. 24 – 25.
- KOHOUT V. (1993): Regulace zaplevelení polí. Praha, Institut výchovy a vzdělávání, s. 38. ISBN 80-7105-055-5.
- KOHOUT V. A KOL. (1996): Herbologie - Plevelé a jejich druhy. Praha, Agronomická fakulta ČZU, s. 115. ISBN 80-213-0308-5.
- KREJČÍŘ J., DVOŘÁK J. (1966): Základní agrotechnika (3. část – plevelé). Praha, státní pedagogické nakladatelství, s. 206.
- LAWRIE J., GREAVES M. P., DOWN V. M., LEWIS J. M. (1999): Effects of the Plant-pathogenic Fungus *Mycocentrospora acerina* (Hartig) Deighton on Growth and Competition of *Viola arvensis* (Murr.) in Spring Wheat. *Biocontrol Science and Technology*, Volume: 9, 105 – 112.
- LIŠKA E., ČERNOŠKO K., CIGLÁR J., BORECKÝ, V. (1995): Atlas burín, Nitra, VŠP, s. 275.
- LUTMAN P. J. W., WRIGHT K. J., BERRY K., FREEMAN S. E., TATNELL L. (2011): Estimation of seed production by *Myosotis arvensis*, *Veronica hederifolia*, *Veronica persica* and *Viola arvensis* under different competitive conditions. *Weed Research* 51, 499 – 507.

- MACHÁČ R., (2010). Problematické plevele v travách na semeno a možnosti jejich regulace. *Rostlinolékař*, 03: s. 18 – 20.
- MCFAYDEN, R. E. C. (1998): Biological control of weeds. *Annual Review of Entomology*, Volume 43, 369-393.
- MIKLASZEVSKA K., PARADOWSKI A. (1996): Influence of field pansy (*Viola arvensis* Murr.) density on the yield of winter barley. *Second international weed control Congress – proceedings*, Vols 1 – 4, 1015 – 1018.
- MIKULKA J. (2014): *Plevele polních plodin*. Praha, Profi Press, s. 61.
- MIKULKA J. (2007): Současný stav zaplevelení porostů obilnin. *Agro*, 7, s. 32.
- MIKULKA J. A KOL. (1999): *Plevelné rostliny polí, luk a zahrad*. Vyd. 1. Praha, Farmář – Zemědělské listy, s. 160, ISBN 80-902-4132-8.
- MIKULKA J., KNEIFELOVÁ M. (2005): *Plevelné rostliny*. 2. Praha, Profi Press, s. 148, ISBN 80-867-2602-9.
- PILÁT A., UŠÁK O., (1964): *Atlas rostlin*. Praha, Státní pedagogické nakladatelství, s. 256.
- PROCHÁZKA P., DVOŘÁK J., (2006): Rozšiřování, dormance a klíčení semen violky rolní (*Viola arvensis* Murray). *Acta universitatis agriculturae et silviculturae mendeliana brunensis*. Brno, Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, s. 81 – 90.
- RADOSEVICH S. R., HOLT J. S. (1984): *Weed ecology, implications for vegetation management*. A Wiley-Interscience publication, 265 s.
- STACH J. (1999): *Herbologie*. České Budějovice, Jihočeská univerzita, s. 79
- STACH J. (1995): *Základní agrotechnika (Osevní postupy)*. České Budějovice, DTP Č., s. 99
- STATSOFT, Inc. (2013). *STATISTICA (data analysis software system)*, version 12. www.statsoft.com.
- SZELEŽNIAK E. F., NIERÓBCA P., GRABIŃSKI J. (2008): The influence of production Technology intensity of weed infestation under cereal crop rotation. *Zemdirbyste-Agriculture*, Volume: 95, 180 – 185.
- TOIU A., VERITE P., ONIGA I., TAMAS M. (2009): Composition of essential oils of *Viola tricolor* and *Viola arvensis* from Romania. *Chemistry of Natural Compounds*, Volume: 45, 91 – 92.

- TOIU A., VLASE L., ONIGA I., TAMAS M. (2008): HPLC analysis of salicylic acid derivatives from *Viola* species. Chemistry of Natural Compounds, Volume: 44, 357 – 358.
- TYŠER L., KOLÁROVÁ M., SOUKUP J., (2010). Spektrum plevelů v porostech brambor ve vybraných lokalitách v ČR. Úroda, 12: s. 26 – 28.
- VIGUEIRA C., OLSEN K. M., CAICEDO A. L. (2013): The red queen in the corn: agricultural weeds as models of rapid adaptive evolution. Heredity, Volume: 110, Issue: 4, 303-311.

Internetové odkazy:

- 1)<http://botanika.wendys.cz/slovník/heslo.php?952>
staženo dne 12. 11. 2013
- 2)<http://www.garten.cz/forum/vt/cz/6170-ornitochorie/>
staženo dne 12. 11. 2013
- 3)http://tilia.zf.mendelu.cz/ustavy/553/dzi/www/plevle/vztahy_plodinam.htm
staženo dne 18. 11. 2013
- 4)<http://www.vurv.cz/files/Publications/ISBN978-80-7427-009-3.pdf>
staženo dne 18. 11. 2013
- 5)http://eagri.cz/public/app/srs_pub/seasidefiles/etikety/BAE/Butisan%20Star%2029.11.10.pdf
staženo dne 5. 12. 2013
- 6)www.agrofert.cz/f/?2722/garland-forte
staženo dne 5. 12. 2013
- 7)http://sumiagro.cz/files/file/katalogove_listy_cz_2010/katalog%20CZ%20web.pdf
staženo dne 5. 12. 2013
- 8)<http://www.mv-servis.sk/article/86-glean-75-wg>
staženo dne 5. 12. 2013
- 9)http://www.agromanual.cz/download/pdf_etiketa/e_maraton.pdf
staženo dne 5. 12. 2013
- 10)<http://www.syngenta.com/country/sk/sk/ochrana-rastlin/herbicity/Pages/logran-20-wg.aspx>
staženo dne 5. 12. 2013

11)<http://www.bayercropscience.cz/produkty-a-reseni/ochranarostlin/herbicity/cougar-forte.aspx>

staženo dne 5. 12. 2013

12)www.agrofert.cz/f/?2571/butisan-400-sc

staženo dne 5. 12. 2013

13)<http://www.inpest.cz/herbicity/brambory/command-36cs-11>

staženo dne 5. 12. 2013

14)http://www.e-herbar.net/main.php?g2_itemId=5207

staženo dne 22. 11. 2013

16)http://www.agro.basf.cz/agroportal/cz/media/migrated/information_material/agrotip/2013_1/Agrotip_2013_02_TISK.pdf

staženo dne 5. 12. 2013

17)<http://www.mapy.cz/#!x=14.652989&y=49.668141&z=11>

staženo dne 5. 12. 2013

10. Přílohy

Příloha 1 - Tabulkové přílohy: výsledky z mé bakalářské práce.

Tab. 37: Ozimá pšenice 2010 „Na Skále“ – 13. 11. 2010 (nestříkáno).

Latinský název plevelu	Počet rostlin na m ²			Průměr
	Varianta č. 1	Varianta č. 2	Varianta č. 3	
<i>Galium aparine</i>	0	0	0	0
<i>Apera spica – venti</i>	0	1	0	0,33
<i>Viola arvensis</i>	0	0	4	1,33
<i>Veronica persica</i>	2	0	0	0,67
<i>Matricaria inodora</i>	0	0	0	0
<i>Stellaria media</i>	1	0	3	1,33
<i>Lamium purpureum</i>	0	0	0	0
<i>Fagopyrum convolvulus</i>	0	0	0	0
<i>Geranium pusillum</i>	2	0	0	0,67
<i>Elytrigia repens</i>	0	0	0	0
<i>Brassica napus</i>	5	3	3	3,67
CELKEM	10	4	10	

Tab. 38: Ozimá pšenice 2010 „Na Skále“ – 27. 3. 2011 před použitím herbicidních přípravků Mustang Forte a Protugan 50 SC.

Latinský název plevelu	Počet rostlin na m ²			Průměr
	Varianta č. 1	Varianta č. 2	Varianta č. 3	
<i>Galium aparine</i>	3	2	3	2,67
<i>Apera spica – venti</i>	2	3	4	3
<i>Viola arvensis</i>	7	3	0	3,33
<i>Veronica persica</i>	0	0	3	1
<i>Matricaria inodora</i>	2	1	3	2
<i>Stellaria media</i>	0	0	2	0,67
<i>Lamium purpureum</i>	3	0	0	1
<i>Fagopyrum convolvulus</i>	0	1	0	0,33
<i>Geranium pusillum</i>	0	0	0	0
<i>Elytrigia repens</i>	0	1	0	0,33
<i>Brassica napus</i>	7	3	5	5
CELKEM	24	14	20	

Tab. 39: Ozimá pšenice 2010 „Na Skále“ – 21. 5. 2011 po použití herbicidních přípravků Mustang Forte a Protugan 50 SC.

Latinský název plevelu	Počet rostlin na m ²			Průměr
	Varianta č. 1	Varianta č. 2	Varianta č. 3	
<i>Galium aparine</i>	0	0	0	0
<i>Apera spica – venti</i>	0	0	0	0
<i>Viola arvensis</i>	1	1	0	0,67
<i>Veronica persica</i>	0	0	0	0
<i>Matricaria inodora</i>	0	0	0	0
<i>Stellaria media</i>	0	0	0	0
<i>Lamium purpureum</i>	0	0	0	0
<i>Fagopyrum convolvulus</i>	0	0	0	0
<i>Geranium pusillum</i>	0	0	0	0
<i>Elytrigia repens</i>	1	0	0	0,33

<i>Brassica napus</i>	0	0	0	0
CELKEM	2	1	0	

Tab. 40: Ozimý ječmen 2010 „U Semtína“ 23. 10. 2010 před herbicidním ošetřením přípravků Lentipur 500 FW a Logran 20 WG.

Latinský název plevelu	Počet rostlin na m ²			Průměr
	Varianta č. 1	Varianta č. 2	Varianta č. 3	
<i>Galium aparine</i>	0	0	0	0
<i>Apera spica - venti</i>	1	0	1	0,67
<i>Viola arvensis</i>	4	0	0	1,33
<i>Veronica persica</i>	0	0	0	0
<i>Matricaria inodora</i>	3	1	0	1,33
<i>Stellaria media</i>	0	0	0	0
<i>Lamium purpureum</i>	0	0	0	0
<i>Fagopyrum convolvulus</i>	0	1	0	0,33
<i>Geranium pusillum</i>	0	0	0	0
<i>Elytrigia repens</i>	3	1	0	1,33
CELKEM	11	3	1	

Tab. 41: Ozimý ječmen 2010 „U Semtína“ 13. 11. 2010 po použití herbicidních přípravků Lentipur 500 FW a Logran 20 WG.

Latinský název plevelu	Počet rostlin na m ²			Průměr
	Varianta č. 1	Varianta č. 2	Varianta č. 3	
<i>Galium aparine</i>	0	0	0	0
<i>Apera spica - venti</i>	0	0	0	0
<i>Viola arvensis</i>	1	0	0	1
<i>Veronica persica</i>	0	0	0	0
<i>Matricaria inodora</i>	0	0	0	0
<i>Stellaria media</i>	0	0	0	0
<i>Lamium purpureum</i>	0	0	0	0
<i>Fagopyrum convolvulus</i>	0	0	0	0
<i>Geranium pusillum</i>	0	0	0	0
<i>Elytrigia repens</i>	1	3	3	2,33
CELKEM	1	4	5	

Tab. 42: Ozimý ječmen 2010 „U Semtína“ 18. 6. 2011 před herbicidním ošetřením přípravku Clinic.

Latinský název plevelu	Počet rostlin na m ²			Průměr
	Varianta č. 1	Varianta č. 2	Varianta č. 3	
<i>Galium aparine</i>	0	1	0	0,33
<i>Apera spica - venti</i>	2	0	2	1,33
<i>Viola arvensis</i>	1	2	1	1,33
<i>Veronica persica</i>	0	0	0	0
<i>Matricaria inodora</i>	0	0	0	0
<i>Stellaria media</i>	0	0	0	0
<i>Lamium purpureum</i>	0	0	0	0
<i>Fagopyrum convolvulus</i>	0	0	0	0
<i>Geranium pusillum</i>	0	0	0	0
<i>Elytrigia repens</i>	8	2	3	4,33
CELKEM	11	5	6	

Tab. 43: Ozimý ječmen 2010 „U Semtína“ 16. 7. 2011 po použití herbicidního přípravku Clinic.

Latinský název plevelu	Počet rostlin na m ²			Průměr
	Varianta č. 1	Varianta č. 2	Varianta č. 3	
<i>Galium aparine</i>	0	0	0	0
<i>Apera spica - venti</i>	0	0	0	0
<i>Viola arvensis</i>	0	2	0	0,67
<i>Veronica persica</i>	0	0	0	0
<i>Matricaria inodora</i>	0	0	0	0
<i>Stellaria media</i>	0	0	0	0
<i>Lamium purpureum</i>	0	0	0	0
<i>Fagopyrum convolvulus</i>	0	0	0	0
<i>Geranium pusillum</i>	0	0	0	0
<i>Elytrigia repens</i>	0	0	0	0
CELKEM	0	2	0	

Tab. 44: Ozimá řepka 2010 „U Silážního žlabu“ – 9. 10. 2010 po použití herbicidních přípravků Butisan 400 SC a Command 36 CS.

Latinský název plevelu	Počet rostlin na m ²			Průměr
	Varianta č. 1	Varianta č. 2	Varianta č. 3	
<i>Capsella bursa pastoris</i>	0	0	0	0
<i>Viola arvensis</i>	2	0	2	1,33
<i>Thlaspi arvense</i>	0	1	1	0,67
<i>Matricaria inodora</i>	0	0	0	0
<i>Cirsium arvense</i>	0	0	0	0
<i>Galium aparine</i>	0	0	0	0
<i>Geranium pusillum</i>	0	0	0	0
<i>Elytrigia repens</i>	0	0	0	0
<i>Lycopsis tetrahit</i>	1	0	0	0,33
CELKEM	3	1	3	

Tab. 45: Ozimá řepka 2010 „U Silážního žlabu“ - 27. 3. 2011.

Latinský název plevelu	Počet rostlin na m ²			Průměr
	Varianta č. 1	Varianta č. 2	Varianta č. 3	
<i>Capsella bursa pastoris</i>	1	1	0	0,67
<i>Viola arvensis</i>	0	2	1	1
<i>Thlaspi arvense</i>	2	4	1	2,33
<i>Matricaria inodora</i>	0	0	0	0
<i>Cirsium arvense</i>	0	0	0	0
<i>Galium aparine</i>	0	0	0	0
<i>Geranium pusillum</i>	4	2	0	2
<i>Elytrigia repens</i>	0	0	0	0
<i>Lycopsis tetrahit</i>	2	0	1	1
CELKEM	9	9	3	

Tab. 46: Ozimý ječmen 2011 „Na Skále“ 9. 10. 2011 před herbicidním ošetřením přípravků Cougar Forte a Glean 75 WG.

Latinský název plevelu	Počet rostlin na m ²			Průměr
	Varianta č. 1	Varianta č. 2	Varianta č. 3	
<i>Galium aparine</i>	0	0	0	0
<i>Apera spica - venti</i>	1	0	1	0,67
<i>Viola arvensis</i>	3	0	0	1
<i>Veronica persica</i>	0	0	0	0
<i>Matricaria inodora</i>	1	1	0	0,67
<i>Stellaria media</i>	0	0	0	0
<i>Lamium purpureum</i>	0	0	0	0
<i>Fagopyrum convolvulus</i>	0	0	0	0
<i>Geranium pusillum</i>	2	0	3	1,67
<i>Rumex obtusifolius</i>	0	0	0	0
<i>Elytrigia repens</i>	1	2	3	2
CELKEM	8	4	7	

Tab. 47: Ozimý ječmen 2011 „Na Skále“ 12. 11. 2011 po použití herbicidních přípravků Cougar Forte a Glean 75 WG.

Latinský název plevelu	Počet rostlin na m ²			Průměr
	Varianta č. 1	Varianta č. 2	Varianta č. 3	
<i>Galium aparine</i>	0	0	0	0
<i>Apera spica - venti</i>	0	0	0	0
<i>Viola arvensis</i>	1	0	0	0
<i>Veronica persica</i>	0	0	0	0
<i>Matricaria inodora</i>	0	0	0	0
<i>Stellaria media</i>	0	0	0	0
<i>Lamium purpureum</i>	0	0	0	0
<i>Fagopyrum convolvulus</i>	0	0	0	0
<i>Geranium pusillum</i>	2	0	0	0,67
<i>Rumex obtusifolius</i>	0	0	0	0
<i>Elytrigia repens</i>	2	2	1	1,67
CELKEM	5	2	1	

Tab. 48: Ozimý ječmen 2011 „Na Skále“ 27. 3. 2012.

Latinský název plevelu	Počet rostlin na m ²			Průměr
	Varianta č. 1	Varianta č. 2	Varianta č. 3	
<i>Galium aparine</i>	0	0	0	0
<i>Apera spica - venti</i>	0	0	0	0
<i>Viola arvensis</i>	2	0	2	1,33
<i>Veronica persica</i>	3	0	0	1
<i>Matricaria inodora</i>	2	0	1	1
<i>Stellaria media</i>	0	0	0	0
<i>Lamium purpureum</i>	0	0	0	0
<i>Fagopyrum convolvulus</i>	0	0	0	0
<i>Geranium pusillum</i>	2	0	0	0,67
<i>Rumex obtusifolius</i>	1	0	0	0,33
<i>Elytrigia repens</i>	3	2	2	2,33
CELKEM	13	2	5	

Tab. 49: Ozimá řepka 2011 „U Sertína“ 15. 10. 2011 po použití herbicidního přípravku Targa Super 5 EC.

Latinský název plevelu	Počet rostlin na m ²			Průměr
	Varianta č. 1	Varianta č. 2	Varianta č. 3	
<i>Capsella bursa pastoris</i>	0	2	1	1
<i>Viola arvensis</i>	2	0	0	0,67
<i>Thlaspi arvense</i>	1	0	3	2,33
<i>Matricaria inodora</i>	0	0	0	0
<i>Cirsium arvense</i>	0	0	0	0
<i>Galium aparine</i>	0	0	0	0
<i>Geranium pusillum</i>	2	0	1	1
<i>Veronica persica</i>	0	0	0	0
<i>Elytrigia repens</i>	0	0	0	0
<i>Lycopsis tetrahit</i>	4	0	0	3
<i>Hordeum vulgare</i>	3	0	2	1,67
CELKEM	12	2	7	

Tab. 50: Ozimá řepka 2011 „U Semtína“ 27. 3. 2012.

Latinský název plevelu	Počet rostlin na m ²			Průměr
	Varianta č. 1	Varianta č. 2	Varianta č. 3	
<i>Capsella bursa pastoris</i>	0	3	2	1,67
<i>Viola arvensis</i>	3	0	3	2
<i>Thlaspi arvense</i>	0	0	2	0,67
<i>Matricaria inodora</i>	0	0	0	0
<i>Cirsium arvense</i>	0	0	0	0
<i>Galium aparine</i>	0	0	0	0
<i>Geranium pusillum</i>	3	0	5	2,67
<i>Veronica persica</i>	2	0	0	0,67
<i>Elytrigia repens</i>	0	0	0	0
<i>Lycopsis tetrahit</i>	4	0	0	1,33
<i>Hordeum vulgare</i>	0	0	0	0
CELKEM	12	3	12	

Tab. 51: Ozimá pšenice 2011 „U Silážního žlabu“ 22. 10. 2011 před herbicidním ošetřením přípravku Sumimax.

Latinský název plevelu	Počet rostlin na m ²			Průměr
	Varianta č. 1	Varianta č. 2	Varianta č. 3	
<i>Galium aparine</i>	0	0	0	0
<i>Apera spica – venti</i>	2	0	1	1
<i>Viola arvensis</i>	0	0	3	1
<i>Veronica persica</i>	2	2	0	1,33
<i>Matricaria inodora</i>	1	2	0	1
<i>Stellaria media</i>	1	1	0	0,67
<i>Lamium purpureum</i>	0	0	0	0
<i>Fagopyrum convolvulus</i>	0	0	0	0
<i>Geranium pusillum</i>	7	2	0	3
<i>Elytrigia repens</i>	0	0	0	0
<i>Brassica napus</i>	2	4	5	3,67
CELKEM	15	11	9	

Tab. 52: Ozimá pšenice 2011 „U Silážního žlabu“ 26. 11. 2011 po použití herbicidního přípravku Sumimax.

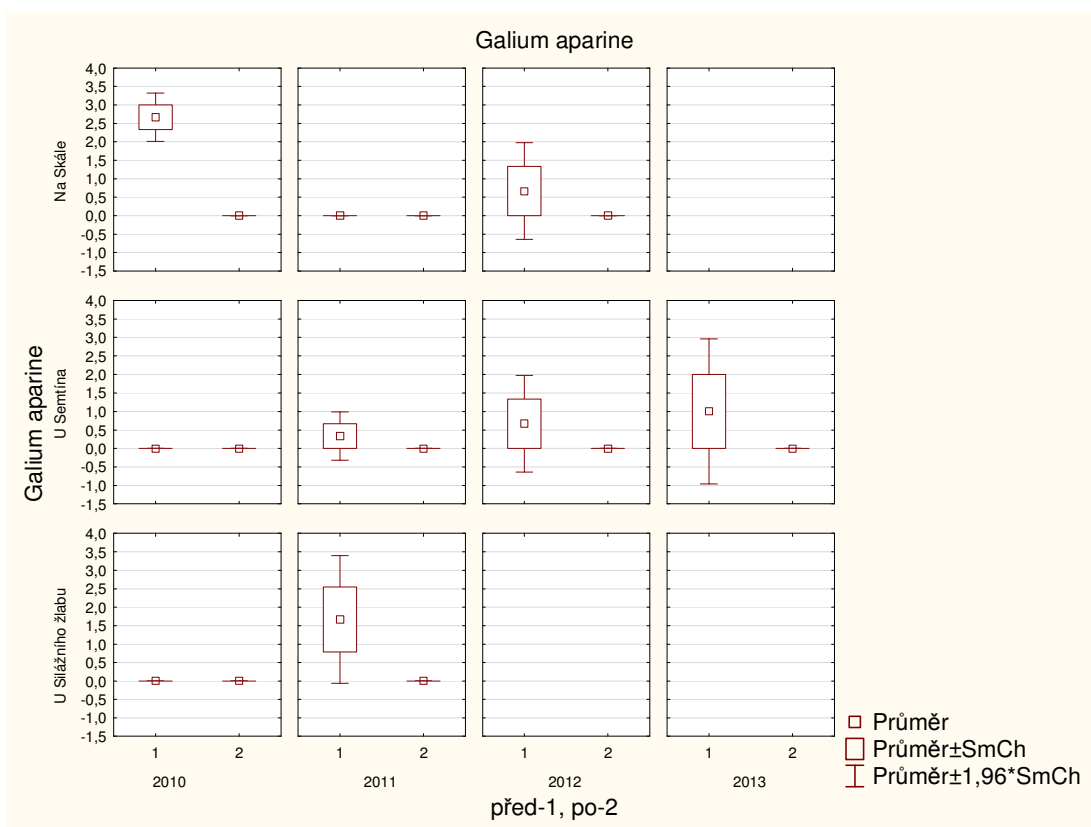
Latinský název plevelu	Počet rostlin na m ²			Průměr
	Varianta č. 1	Varianta č. 2	Varianta č. 3	
<i>Galium aparine</i>	0	0	0	0
<i>Apera spica - venti</i>	0	0	1	0,33
<i>Viola arvensis</i>	0	0	0	0
<i>Veronica persica</i>	0	0	0	0
<i>Matricaria inodora</i>	0	1	0	0,33
<i>Stellaria media</i>	0	0	0	0
<i>Lamium purpureum</i>	0	0	0	0
<i>Fagopyrum convolvulus</i>	0	0	0	0
<i>Geranium pusillum</i>	0	2	0	0,67
<i>Elytrigia repens</i>	0	0	0	0
<i>Brassica napus</i>	0	1	2	1
CELKEM	0	4	3	

Tab. 53: Ozimá pšenice 2011 „U Silážního žlabu“ 27. 3. 2012

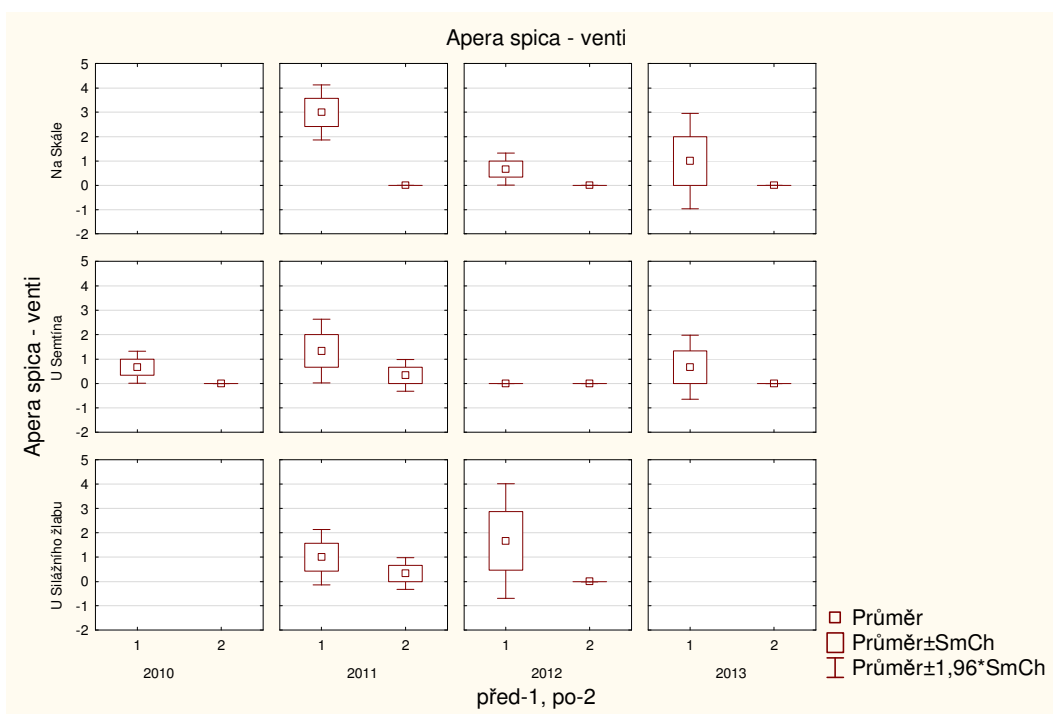
Latinský název plevelu	Počet rostlin na m ²			Průměr
	Varianta č. 1	Varianta č. 2	Varianta č. 3	
<i>Galium aparine</i>	0	0	0	0
<i>Apera spica - venti</i>	0	0	0	0
<i>Viola arvensis</i>	0	0	0	0
<i>Veronica persica</i>	0	0	0	0
<i>Matricaria inodora</i>	0	0	0	0
<i>Stellaria media</i>	0	0	0	0
<i>Lamium purpureum</i>	0	0	0	0
<i>Fagopyrum convolvulus</i>	0	0	0	0
<i>Geranium pusillum</i>	0	0	0	0
<i>Elytrigia repens</i>	0	0	0	0
<i>Brassica napus</i>	0	0	0	0
CELKEM	0	0	0	

Příloha 2: Grafy se statistickým vyhodnocením ostatních plevelů v obilninách a ozimé řepce.

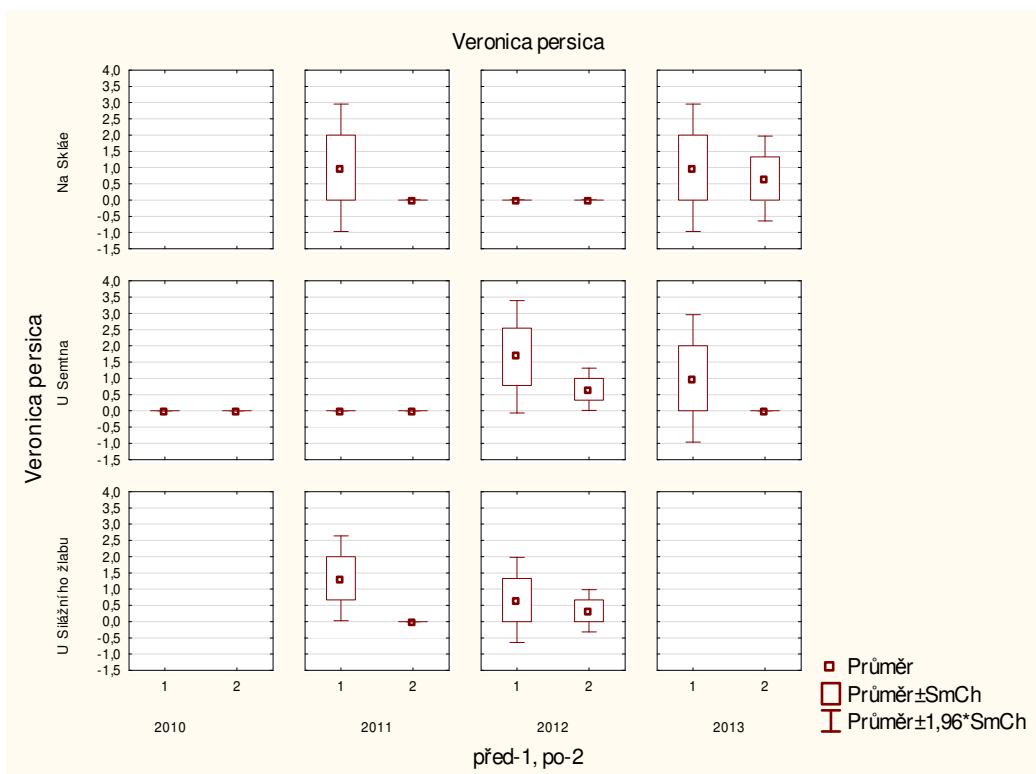
Obr. 21: Abundance svízele přítuli (*Galium aparine*) v obilninách podle podle Mann-Whitneyova U testu.



Obr. 22: Abundance chundelky metlice (*Apera spica-venti*) v obilninách podle podle Mann-Whitneyova U testu.



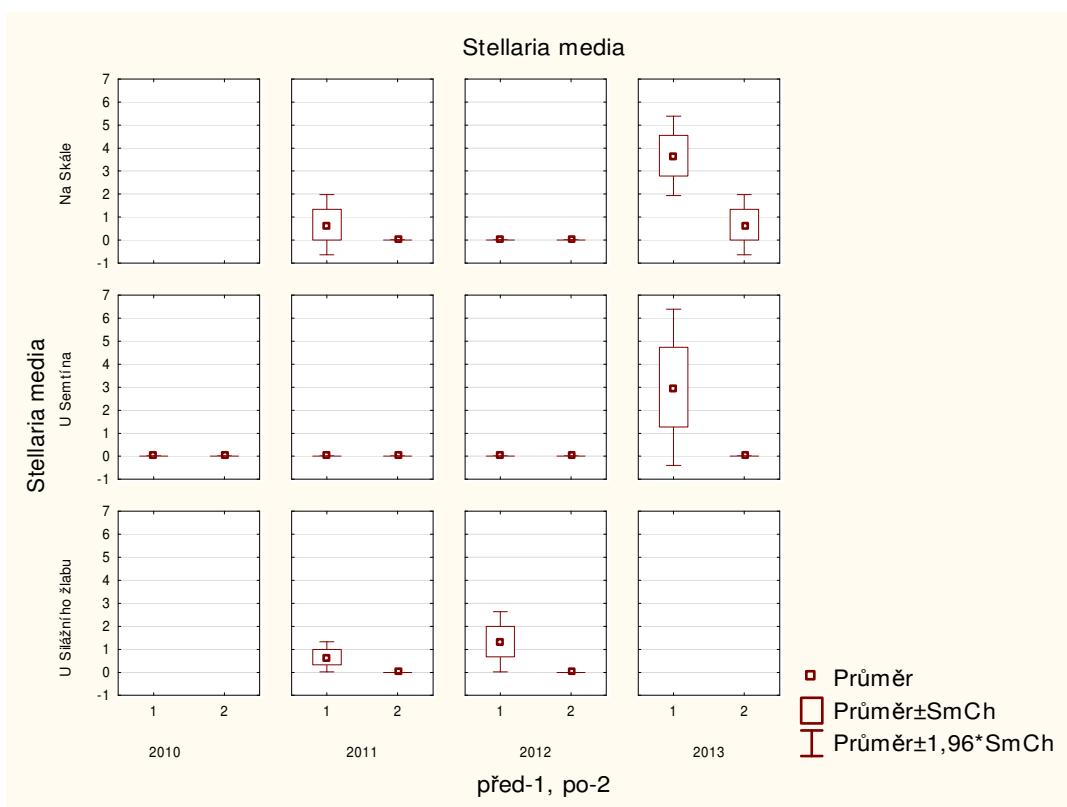
Obr. 23: Abundance rozrazilu perského (*Veronica persica*) v obilninách podle podle Mann-Whitneyova U testu.



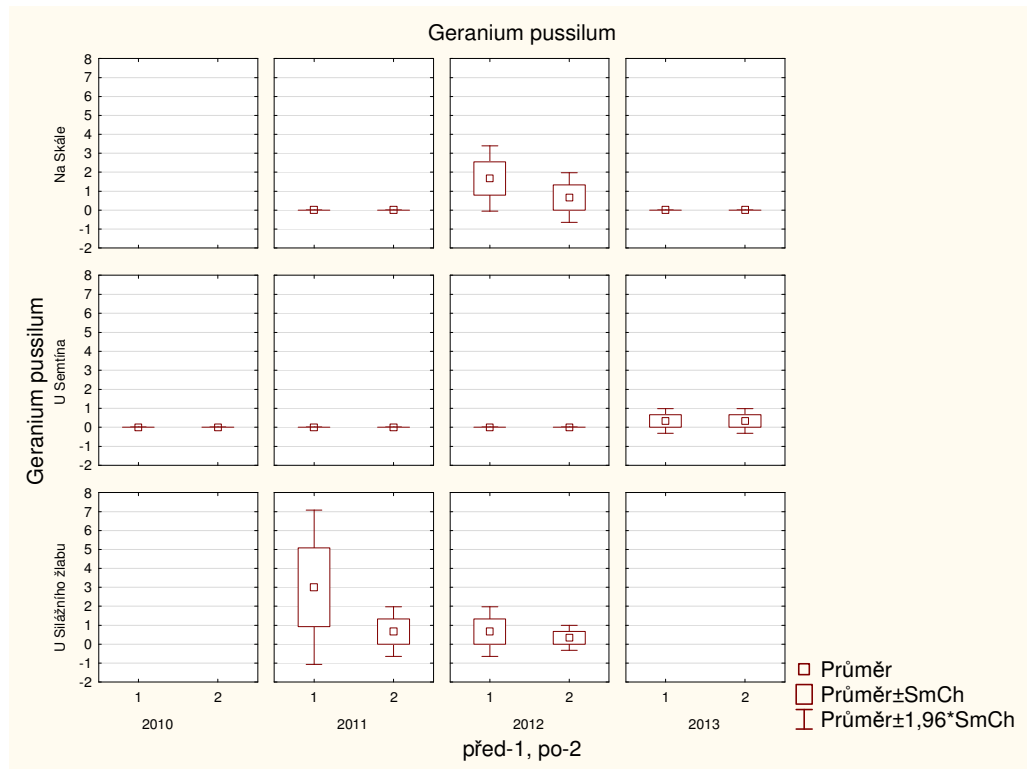
Obr. 24: Abundance heřmánkovce nevonného (*Matricaria inodora*) v obilninách podle podle Mann-Whitneyova U testu.



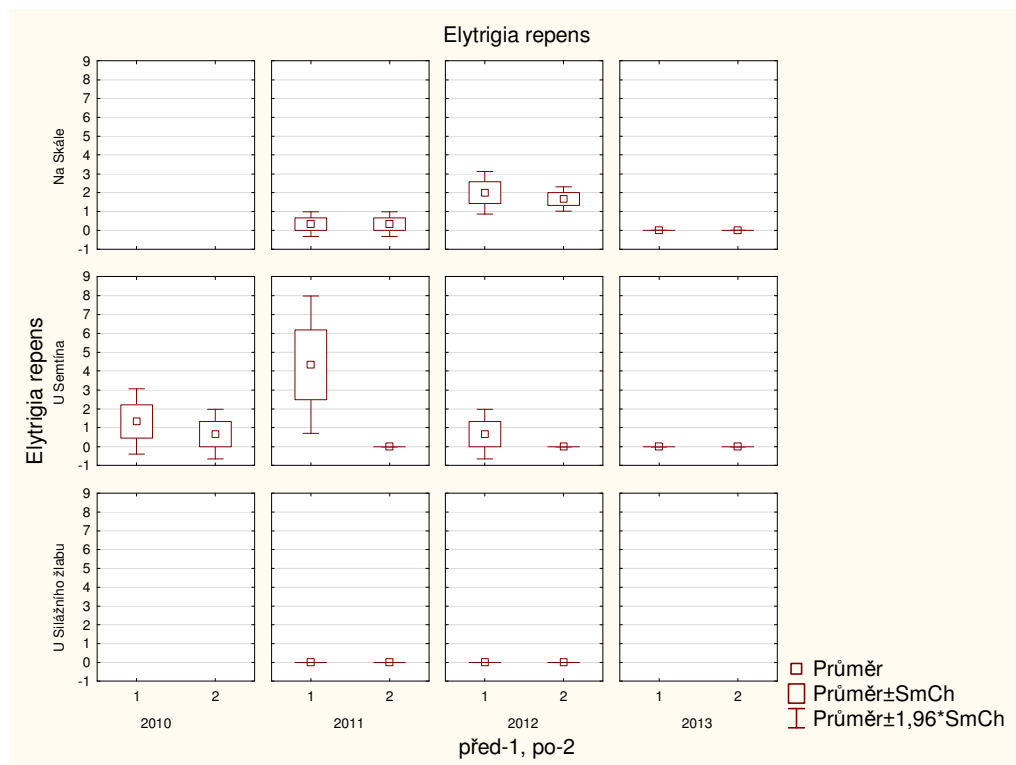
Obr. 25: Abundance ptačince prostředního (*Stellaria media*) v obilninách podle podle Mann-Whitneyova U testu.



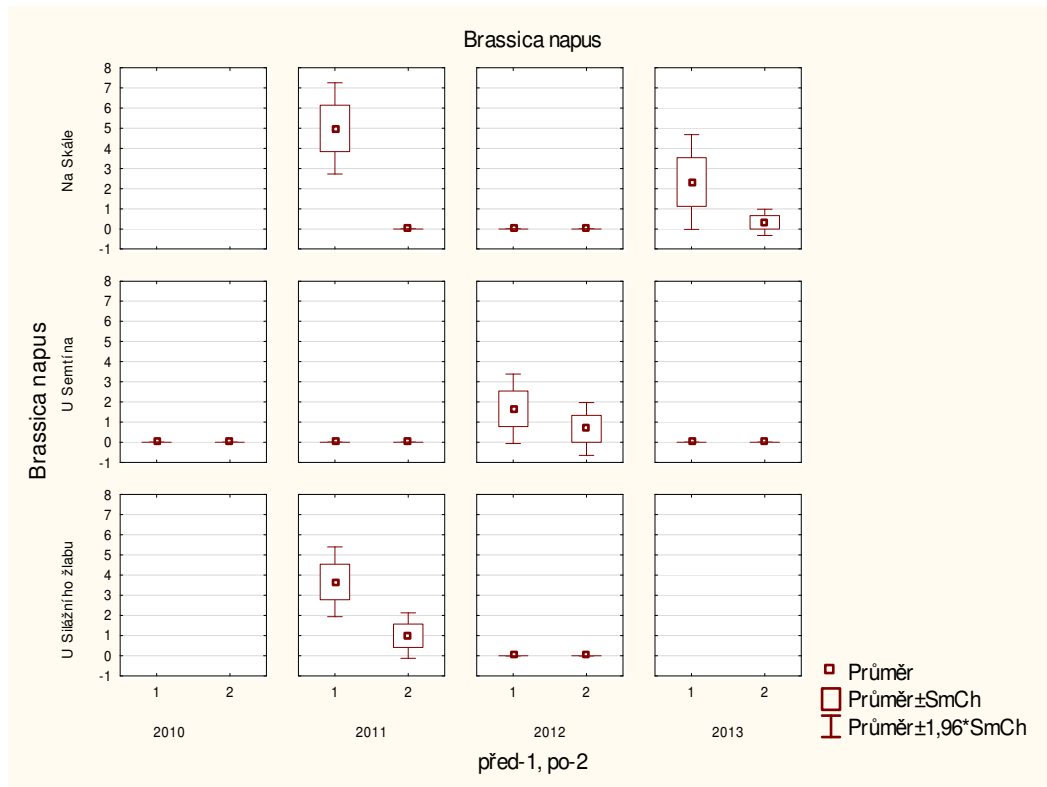
Obr. 26: Abundance kakostu maličkého (*Geranium pusillum*) v obilninách podle Mann-Whitneyova U testu.



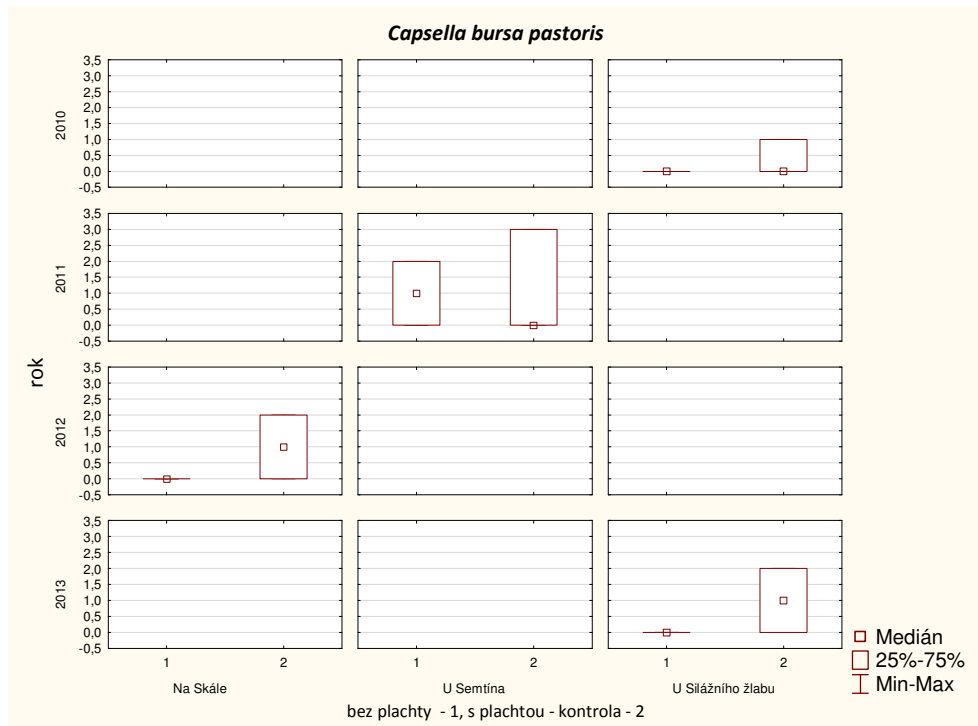
Obr. 27: Abundance pýru plazivého (*Elytrigia repens*) v obilninách podle Mann-Whitneyova U testu.



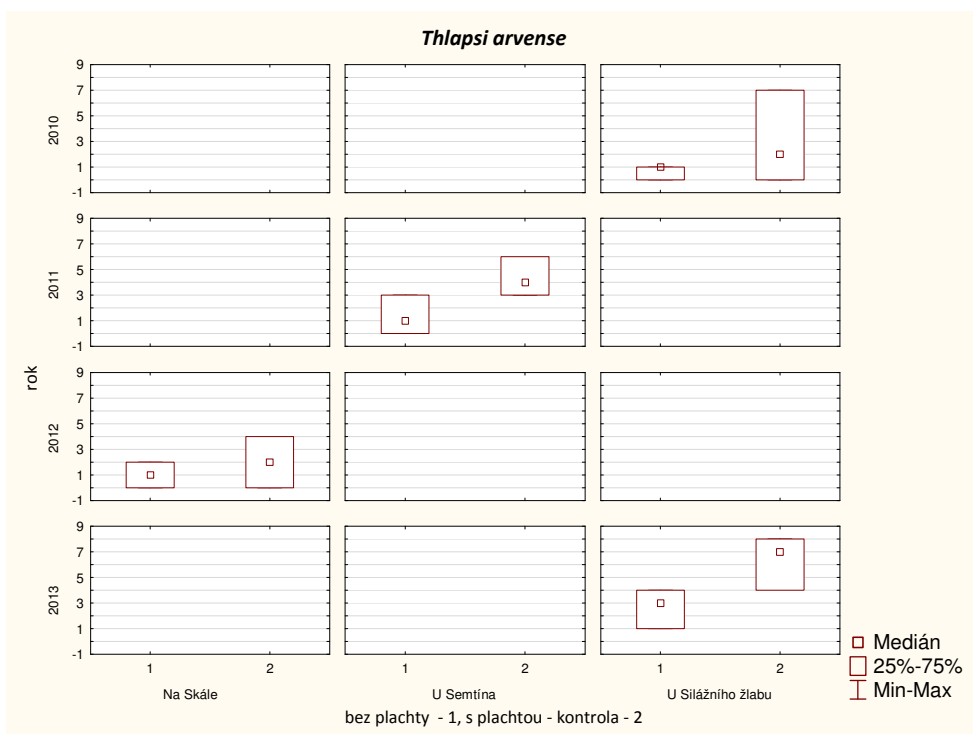
Obr. 28: Abundance chundelky metlice (*Apera spica-venti*) v obilninách podle podle Mann-Whitneyova U testu.



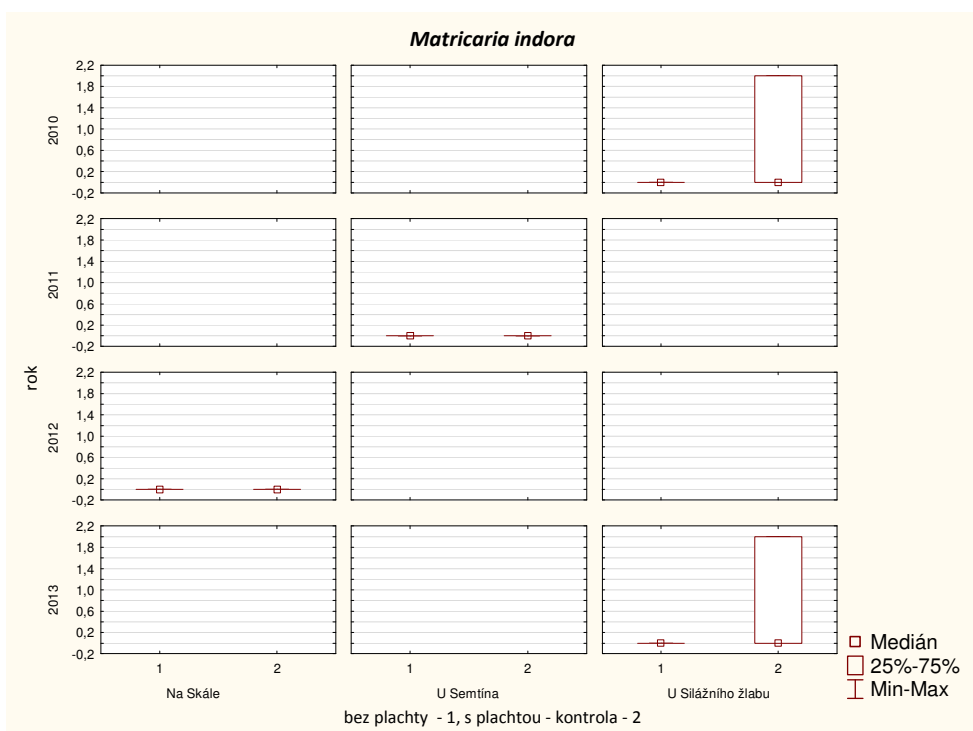
Obr. 29: Abundance kokošky pastuší tobolky (*Capsella bursa pastoris*) v ozimé řepce podle podle Mann-Whitneyova U testu.



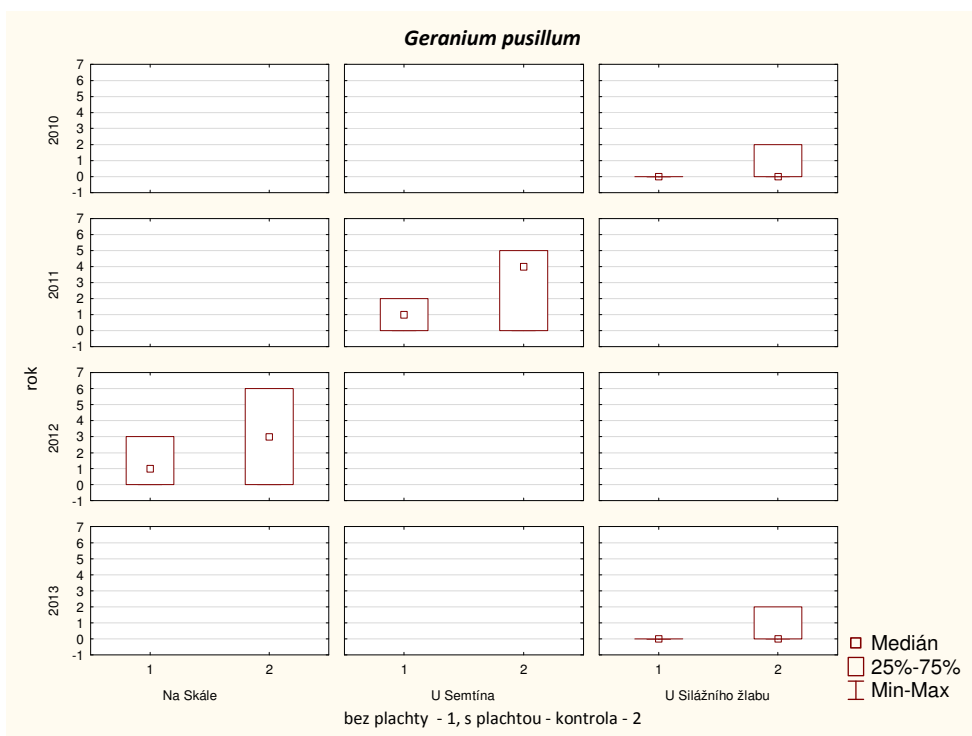
Obr. 30: Abundance penízku rolního (*Thlapsi arvense*) v ozimé řepce podle Mann-Whitneyova U testu.



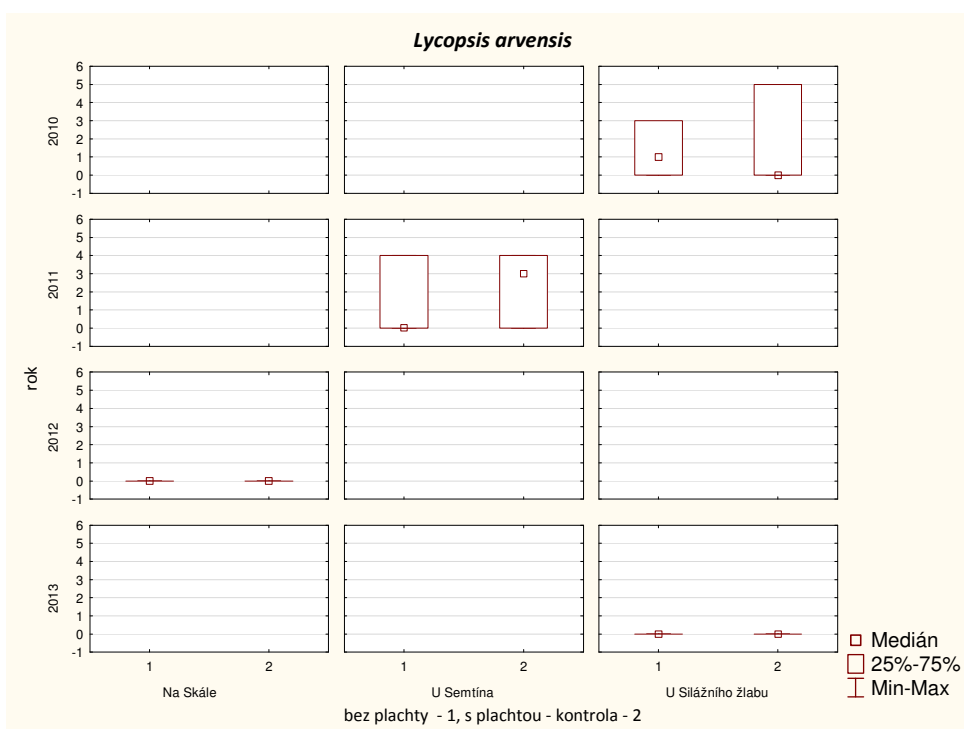
Obr. 31: Abundance heřmánkovce nevonného (*Matricaria inodora*) v ozimé řepce podle Mann-Whitneyova U testu.



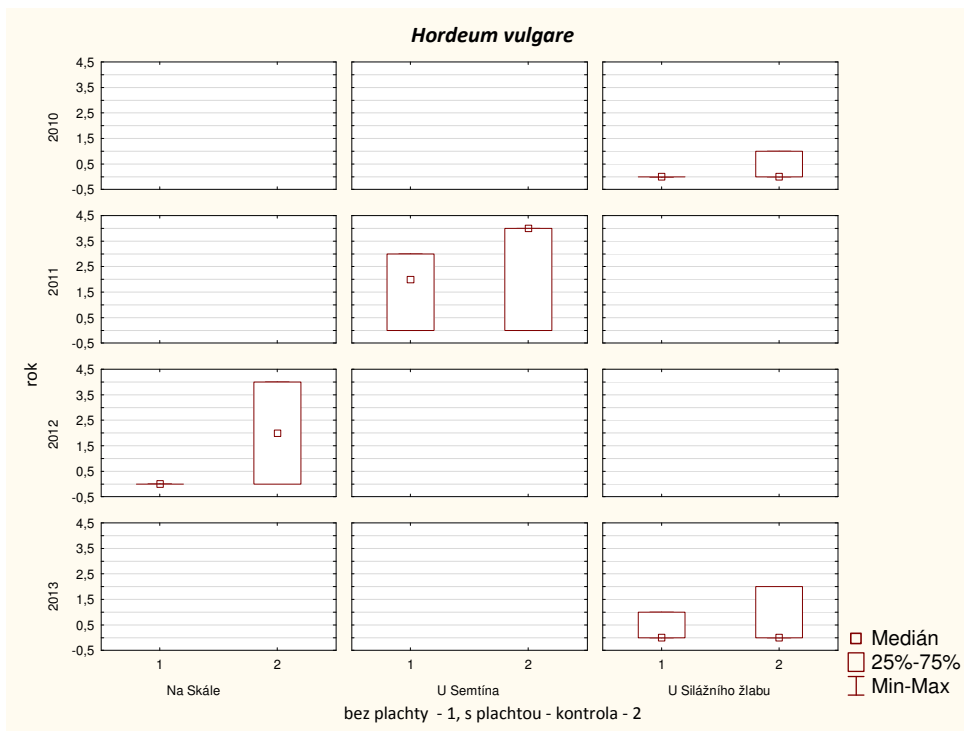
Obr. 32: Abundance kakostu maličkého (*Geranium pusillum*) v ozimé řepce podle Mann-Whitneyova U testu.



Obr. 33: Abundance prliny rolní (*Lycopsis tetrahit*) v ozimé řepce podle Mann-Whitneyova U testu.



Obr. 34: Abundance ječmenu ozimého (*Hordeum vulgare*) v ozimé řepce podle Mann-Whitneyova U testu.



Obr. 35: Zaplevelená ozimá řepka violkou rolní. (foto autor)



Obr. 36: Zaplevelená ozimá řepka violkou rolní na neošetřeném poli herbicidem.
(foto autor)



Obr. 37: Zaplevelená ozimá pšenice violkou rolní. (foto autor)



Obr. 38: Zaplevelený ozimý ječmen violkou rolní. (foto autor)



Obr. 39: Podmítka provedená strojem Lemken Karat 6 po sklizni ozimé pšenice. (foto autor)

