

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

Regulace plevelů v porostech pěstované řepky

(Brassica spp.).

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

Konzultant diplomové práce: Ing. Viktor Mačura, MBA

Ing. Martina Mráčková

Autor diplomové práce: Bc. Juraj Hasík

České Budějovice, 2014

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH

Fakulta zemědělská

Akademický rok: 2012/2013

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Juraj HASÍK**
Osobní číslo: **Z11765**
Studijní program: **N4101 Zemědělské inženýrství**
Studijní obor: **Agroekologie**
Název tématu: **Regulace plevelů v porostech pěstované řepky (*Brassica spp.*)**
Zadávací katedra: **Katedra aplikovaných rostlinných biotechnologií**

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

Význam řepky je v evropském zemědělství téměř nenahraditelný a stále strmě stoupá. Mezi tržními plodinami má řepka na rozdíl od ostatních plodin vzhledem ke své výnosové schopnosti a realizovaným cenám významné postavení. Je méně riziková a má vysokou předplodinovou hodnotu. Narůstající koncentrace řepky v osevních postupech také vede k rozšiřování plevelů, zejména v raných růstových fázích, kdy mají mladé rostliny řepky slabou konkurenční schopnost. K rozšířeným plevelům v ozimé řepce patří zejména heřmánkovité a brukvovité plevele, svízel pítůla, kakost maličká, zemědělský lékařský, violka rolní, chrpa modrá aj. Porosty řepky zakládáné minimalizačními technologiemi bývají velmi intenzivně zapleveleny výdrolom obilniny (předplodiny), popř. i výskytem pýru plazivého. Sortiment herbicidů registrovaných do řepky na rozdíl od obilnin a kukuřice je poměrně úzký a zaváděné herbicidy používané do řepky jsou obvykle pouze směsi již používaných účinných látek. Lze konstatovat, že při kvalitní herbicidní ochraně je možnost zvýšení výnosů pěstované řepky až o 1,3 t.ha⁻¹.

Cílem diplomové práce je rozšířit poznatky o možnostech regulace nebezpečných plevelů vyskytujících se na orné půdě v porostech pěstované řepky a ověřit možnosti chemické regulace s využitím herbicidních přípravků.

Založte maloparcelkový pokus na vybraném stanovišti a podle struktury plodin v osevním postupu ověřte možnost účinku vybraných herbicidů na plevele po ošetření v průběhu vegetační doby pěstovaných plodin. Proveďte vyhodnocení četnosti výskytu plevelů na zvolených pokusných parcelkách v pěstovaných plodinách. Podle zjištěných výsledků doporučte možnosti řešení z hlediska regulace plevelů v pěstované řepce. Současně proveďte ekonomické zhodnocení dosaženého efektu při aplikaci vybraných herbicidů na plevelné druhy.

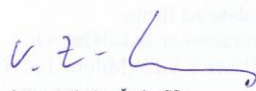
Ke zpracování diplomové práce využijte skripta *Technika zpracování bakalářských a diplomových prací* (Kareš J., Vaněček D., Burešová M., 2007) a *Práce s VTI* (Milota J., Nýdl V., 1996).

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

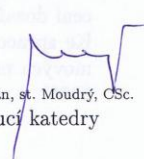
Freitag J., Klaaben H.: Dvouděložné plevele a plevelné trávy. Monster-Hiltrup, BASF AG Limburgerhof, 2004.
Hron F., Kohout V.: Polní plevele: Část obecná. VŠZ Praha, 1986.
Hron F., Kohout V.: Polní plevele. Metody plevelářského výzkumu a praxe. SPN Praha, 1997.
Häkanson S.: Weeds and Weed Management on Arable Land CABI Publishing, 2003.
Jursík M. a kol.: Plevelle. Biologie a regulace. Kurent s.r.o. ČZU Praha, 2011.
Mikulka J.: Metody regulace pýru plazivého na zemědělské půdě. VÚRV Praha, 2009.
Mikulka J., Kneifelová M. a kol.: Plevelné rostliny. Profi Press, s.r.o. Praha, 2005.
Mikulka J., Štrobach J.: Metody regulace vytrvalých plevelů na zemědělské půdě šetrné k životnímu prostředí. VÚRV Praha - Ruzyně, 2008.
Stach J.: Základní agrotechnika. Osevní postupy. ZF JU České Budějovice, 1995.
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: Ing. Jiří Peterka, Ph.D.
Katedra aplikovaných rostlinných biotechnologií
Konzultant diplomové práce: Ing. Viktor Mačura, MBA
Saaten-Union CZ s.r.o., Brno
Datum zadání diplomové práce: 12. února 2013
Termín odevzdání diplomové práce: 30. dubna 2014

JIHOČESKÁ UNIVERZITA
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA
studijní oddělení
Studentská 13 ④
370 05 České Budějovice


prof. Ing. Miloslav Šoch, CSc.
děkan

L.S.


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

V Českých Budějovicích dne 11. března 2013

Prohlašuji, že svoji diplomovou práci jsem vypracoval samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své diplomové práce na téma: Regulace plevelů v porostech pěstované řepky (*Brassica spp.*), a to v nezkrácené podobě elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejich internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž 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.

10. dubna 2014

Podpis studenta

Rád bych touto cestou poděkoval vedoucímu práce Ing. Jiřímu Peterkovi, Ph.D. a konzultantům Ing. Viktoru Mačurovi, MBA a Ing. Martině Mráčkové za cenné rady, připomínky a odborné vedení, které mi poskytnuli při zpravování této diplomové práce. Zároveň děkuji, za zapůjčení podkladů k vypracování diplomové práce.

Abstrakt

Diplomová práce obsahuje různé metody regulace nebezpečných plevelů vyskytujících se na orné půdě v porostech pěstované řepky. Dále obsahuje stručný popis jak samotné řepky (*Brassica spp.*), tak jednotlivých plevelů, které patří k rozšířeným v porostech pěstované řepky. Vlastní práce probíhala na Školním statku zemědělské technické školy v Táboře. Zde byl založen maloparcelkový pokus. Vyhodnocení četnosti výskytu plevelů na zvolených pokusných parcelkách probíhalo ve dvou liniových odrůdách řepky a dvou hybridních odrůdách řepky. Zjištěné výsledky z jednotlivých odrůd se mezi sebou porovnaly. Diplomová práce v závěru vlastní práce obsahuje ekonomické zhodnocení a navržená opatření.

Klíčová slova: Řepka, metody regulace plevelů, herbicidy, ekonomické zhodnocení.

Abstract

The thesis contains various methods of regulating dangerous weeds occurring on arable land in the cover of oilseed. It also contains a brief description of how the actual oilseed (*Brassica spp.*), as well as various weeds that are widespread in oilseed covers. The actual work took place at the at the School Farm the Agricultural Technical School in Tábor. A small-plot experiment was conducted here. The evaluation of the frequency of weed occurrence n the selected experimental plots was conducted in two varieties of oilseed and two hybrid varieties of oilseed. The findings of different varieties were compared. At the conclusion of the actual work, the thesis includes economic evaluation and the proposed measures.

Key words: Oilseed, methods of weed control, herbicides, economic evaluation.

Obsah

1. Úvod.....	9
2. Literární přehled.....	10
2.1. Biologická charakteristika řepky ozimé	10
2.1.1 Kořen	10
2.1.2 Lodyha	10
2.1.3 Listy	10
2.1.4 Květy.....	11
2.1.5 Plod	11
2.1.6 Semeno.....	11
2.1.7 Růst a vývoj	12
2.2 Hospodářský význam	12
2.3 Požadavky na prostředí	13
2.4 Zařazení v osevním postupu.....	13
2.5 Zpracování půdy.....	14
2.5.1 Orba – předset'ová příprava půdy – setí.....	14
2.5.2 Mělké kypření – (předset'ová příprava) – setí	15
2.5.3 Přímé setí do nezpracované půdy	15
2.6 Založení porostu	15
2.7 Výživa a hnojení.....	16
2.7.1 Organická hnojiva.....	17

2.7.2 Hnojení dusíkem	17
2.7.3 Vápnění	17
2.8 Sklizeň	17
2.9 Konkurenční schopnost řepky vůči plevelům	18
2.10 Řepka jako zaplevelující rostlina	18
2.11 Metody regulace zaplevelení	20
2.11.1 Nepřímé metody (preventivní)	21
2.11.2 Přímé metody	25
2.12 Plevelné rostliny nejvíce se vyskytující v porostech řepky	32
2.12.1 Svízel přítula (<i>Galium aparine L.</i>)	33
2.12.2 Svlačec rolní (<i>Convolvulus arvensis L.</i>)	34
2.12.3 Pcháč rolní (oset) (<i>Cirsium arvense L.</i>)	35
2.12.4 Viola rolní (<i>Viola arvensis Murray</i>)	37
2.12.5 Penízek rolní (<i>Thlaspi arvense L.</i>)	39
2.12.6 Heřmáněk pravý (<i>Matricaria chamomilla L.</i>)	41
2.12.7 Heřmánkovec nevonný (<i>Tripleurospermum inodorum L.</i>)	43
3. Cíl práce	45
4. Metodika	46
4.1 Charakteristika Školního statku zemědělské technické školy v Táboře	46
4.2 Charakteristika pokusného stanoviště	47
4.3 Úhm srážek	48

4.4 Charakteristika odrůd řepky ozimé	48
4.5 Charakteristika použitých herbicidů	51
4.6 Založení pokusu	53
5. Vlastní práce.....	54
5.1 Výsledky měření – odrůda AROT	55
5.2 Výsledky měření – odrůda ASGARD	57
5.3 Výsledky měření – odrůda HORNET	59
5.4 Výsledky měření – odrůda ROHAN	61
5.5 Celkové zastoupení plevelných druhů v odrůdách.....	63
5.6 Ekonomické ukazatele.....	65
5.6.1 Ceny použitých odrůd řepky.....	65
5.6.2 Náklady na herbicidy	65
5.6.3 Náklady na stroje	66
5.6.4 Náklady celkem	66
5.6.5 Výnosy sledovaných odrůd řepky.....	67
5.7 Navrhovaná opatření	67
6. Diskuze.....	69
7. Závěr	73
8. Přehled použité literatury	75
9. Přílohy.....	85

1. Úvod

Řepka olejka (*Brassica spp.*) je stará kulturní rostlina. Historie řepky olejky spadá do oblasti středomoří. Prvotní používání druhů z rodu *Brassica* bylo v potravinářství jako zelenina. Postupem času tj. ve středověku její význam vzrostl a semena se začala využívat na výrobu olejů a mýdel.

V dnešní době je řepka olejka jednou z nejvíce pěstovaných plodin světa. V České republice zaujímá místo hlavní olejliny. Její olej nachází uplatnění v potravinářském i technickém průmyslu. V potravinářském průmyslu jde především o řepkovou bílkovinu, která je využitelným zdrojem pro lidskou výživu. V technickém průmyslu (chemický průmysl) je řepkový olej perspektivní surovinou (bionafta, mazací oleje, hydraulické oleje, fermeže, atd.). Extrahované šroty, případně pokrutiny (výlisky řepkových semen za tepla) či semena jsou významnou součástí krmných směsí. Mimo to je řepka olejka také významnou medonosnou rostlinou a v době květu zkrášluje krajinu.

Z důvodu náročnosti řepky na živiny a pesticidy zatím není vhodné pěstovat řepku v ekologickém zemědělství. Porosty pěstované v ekologickém zemědělství jsou značně zaplevelené a s velmi nízkými výnosy. Proto i v této práci se pracovalo s pesticidy aplikované jak v liniových, tak v hybridních odrůdách řepky ozimé.

Vlastní práce probíhala na stanovišti „Pod Kátrovským“, který je jedním z pozemků Školního statku zemědělské technické školy v Táboře. Tento statek v dnešní době hospodaří na 307 ha orné půdy. Nachází se v bramborářské výrobní oblasti s půdním typem podzolových půd a degradovaných hnědozemí.

2. Literární přehled

2.1. Biologická charakteristika řepky ozimé

2.1.1 Kořen

Hlavní kořen dospělé rostliny je kulovitý a vytváří velké množství krátkých postranních kořenů s hustou sítí jemných kořínků (ŠPALDON a kol., 1982). Hloubka zakořeňování se udává v rozmezí 110 až 175 cm (BARANYK, FÁBRY a kol., 2007).

2.1.2 Lodyha

Lodyha je válcovitá, vyplněná dřevem a na jaře může dorůst výšky i přes dva metry. Lodyha je pokryta voskovým povlakem, zbarvení lodyhy je šedozelené nebo šedofialové (MICH, 1988). Z hlavního stonku vyrůstají vedlejší větvičky. Jsou umístěny spirálovitě a jejich počet ovlivňuje počet plodů a úrodu semene (ŠPALDON a kol., 1982).

U řepky ozimé se nadzemní část vytváří ve dvou fázích. První fáze (vegetativní) se vyznačuje vytvořením přízemní listové růžice z několika pravých listů, které jsou přitlačeny k zemi.

Druhou fází je fáze generativní. Při této fázi dochází k růstu epikotylu řepky (část nad děložními lístky, která je ve fázi listové růžice krátká, je tvořena nahloučenými zárodky pravých listů, které kryjí vzrostný vrchol rostliny), (DIVIŠ a kol., 2000).

2.1.3 Listy

Listy řepky jsou střídavé lyrovitě peřenodílné, dolní řapíkaté, střední a horní přisedlé (BARANYK a kol., 2010). Jsou tmavozelené, sivomodré, pokryté voskovým povlakem. Horní listy vyrůstající na stonkách jsou lysé, nedělené celookrajové anebo slabě zoubkaté (ŠPALDON a kol., 1982). Její listy objímají lodyhu ze dvou třetin (DIVIŠ a kol., 2000).

2.1.4 Květy

Květ řepky je souměrný, tvořený čtyřmi žlutými korunními plátky a čtyřmi zelenými plátky kališními. Uspořádány jsou do hroznovitého květenství. Kvetení začíná od spodní části a postupuje směrem nahoru (DIVIŠ a kol., 2000). Řepka je rostlinou včelomilnou, i když je z větší části samosprašná, ovšem v závislosti na ročníku a odrůdě (VAŠÁK a kol., 2000).

2.1.5 Plod

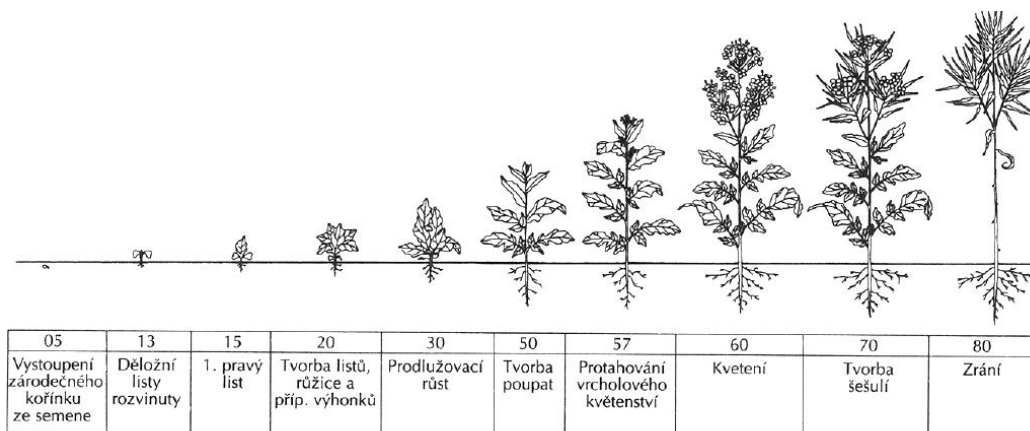
Plodem je dvouřadá šešule. Zpravidla obsahuje 15 až 20 semen s hmotností tisíce semen (HTS) nejčastěji 4,5 až 5,5 g, výjimečně až 10 g. Vyskytují se však i čtyřřadá šešule a šešule se 40 až 50 semeny (HOSNEDL a kol., 1998).

2.1.6 Semeno

Tvar semene je kulovitý, někdy široce elipsoidní (BARANYK a kol., 2010). Barva semen řepky jsou jednotně šedočerná až červenavě hnědá (RYBÁČEK a KOL., 1965). Semeno řepky začíná klíčit při teplotě +1°C (VAŠÁK a kol., 2000). Při zvětšení vidíme na osemeni zřetelné znaky, které umožňují rozlišit semeno řepky od některých jiných kapustovitých plodin (ŠPALDON a kol., 1982).

2.1.7 Růst a vývoj

Její vývoj trvá 11 – 12 měsíců



Obr. č. 1: Růst a vývoj řepky (www.files.prochr.webnode.cz)

2.2 Hospodářský význam

- Je potravinářskou surovinou pro lidskou výživu,
- extrahované šrotu, případně pokrutiny či semena jsou významnou součástí krmných směsí,
- biomasa se užívá jako zelené krmení či hnojení,
- řepková bílkovina je využitelným zdrojem pro lidskou výživu,
- řepkový olej je perspektivní surovinou pro chemický průmysl (geochemie) a jako zdroj obnovitelné energie místo fosilních zdrojů (ŠROLLER a kol., 1997).
- semeno řepky se od roku 2000 stalo nejvýznamnější exportní komoditou z okruhu rostlinné výroby ČR,
- ČR je 4. Nejvýznamnějším světovým exportérem řepkového extrahovaného šrotu a nadto vyváží kolem 20 až 30 tisíc tun řepkového oleje,

- řepka se po roce 1989 stala nejvýznamnější transformační plodinou českého zemědělství, neboť nahradila úbytek ploch krmných plodin a udržuje bilanci humusu v půdě, včetně ozdravujících účinků na půdu,
- je ekologickou plodinou: rozšiřuje druhovou rozmanitost plodin na orné půdě a stala se útočištěm celé řady organismů, případně hodnotným krmivem pro spárkatou zvěř (VAŠÁK a kol., 2000).

2.3 Požadavky na prostředí

Řepka je s úspěchem pěstována od nížin až do výšek 700 m.n.m. Průměrné roční teploty 6,5 až 8,5°C s ročním srážkovým úhrnem 550 až 750 mm. Půdy lehké až střední, hlinitopísčité až hlinité pokud jsou ovšem řádně hnojeny (BEČKA a kol., 2007). Řepka je vděčná za hluboké činné půdy v dobrém strukturním stavu, s vysokou vodní kapacitou, neutrální až slabě alkalické reakce (BARANYK a kol., 2010).

2.4 Zařazení v osevním postupu

Ozimá řepka je plodina velmi náročná na zařazení do osevního postupu. Její nároky vyplývají jednak z velmi raného setí (do 20.8.), jednak z požadavku na pohotové živiny již v podzimním období (STACH, 1995).

Řepka je v osevním postupu vítaným přerušovačem (VAŠÁK a kol., 1988). V osevním postupu by neměla být zastoupena na více jak 12% orné půdy a po sobě se nemá pěstovat dříve jak za 4 až 6 let. Výběr vhodné předplodiny usnadňuje výživu i ochranu a naopak. Dobré předplodiny pro řepku jsou všechny ty, které umožní zasetí řepky v optimální době (u nás měsíc srpen), (DIVIŠ a kol., 2000).

Nejlepší předplodiny pro řepku jsou: rané brambory a zelenina se sběrem do poloviny července, kukuřice na zeleno, kmín, hrách (ZUBAL a kol., 1998).

Velkým problémem při pěstování řepky po obilninách je klíčení výdrolu a následné omezování růstu řepky, protože v raných fázích růstu jen velice těžko konkuruje intenzivně rostoucí obilnině. Toto poškození může zvláště při zakládání

na nižší hustotu způsobit oslabení porostu. K ochraně proti výdrolu by mělo být přistoupeno v době, kdy má výdrol 3 až 4 listy, což většinou bývá za 2 až 3 týdny po setí, podle vláhových podmínek. Pro regulaci jednoděložných plevelů je na výběr několik přípravků, které v nižší dávce spolehlivě hubí výdrol obilnin (internetový zdroj č. 8).

2.5 Zpracování půdy

Nejrozšířenější jsou doposud postupy s využitím orby. Pro svoji nižší nákladnost a vyšší plošnou výkonnost se ale rozšiřují postupy bezorebné (HOSNEDL a kol., 1998).

Podle hloubky a intenzity zpracování orniční vrstvy lze používané systémy zpracování půdy rozdělit do tří skupin:

1. orba – předset'ová příprava půdy – setí,
2. mělké kypření – (předset'ová příprava) – setí,
3. přímé setí do nezpracované půdy (HOSNEDL a kol., 1998).

2.5.1 Orba – předset'ová příprava půdy – setí

Technologie s využitím orby se v běžných půdních podmínkách vyznačují vysokou jistotou kvalitního založení a vývoje porostu i při částečném zanedbání některých agrotechnických zásad, například volbě předplodiny, výživě, regulaci zaplevelení aj. Tato jistota je však vykoupena vysokými náklady na provedení orby a značnou časovou náročností. Orbě, by měla předcházet podmínka, která napomáhá lepšímu drobení skývy při následné orbě a za příznivých vlhkostních podmínek umožňuje vzejití výdrolu předplodiny (HOSNEDL a kol., 1998).

Sled operací: předem urovnat povrch pozemku smyky nebo hřebenovými bránami → předset'ové mělké kypření (3 až 5 cm) hřebenovými bránami nebo kombinátorem, při kterém se současně zapraví herbicid do půdy → setí → možnost aplikace preemergentních herbicidů → podle potřeby utužení osevu rýhovanými válci (HOSNEDL a kol., 1998).

2.5.2 Mělké kypření – (předset'ová příprava) – setí

K rozšíření těchto technologií vedou především nižší náklady na založení porostu a v některých oblastech též obtížná zpracovatelnost půd v letním období (HOSNEDL a kol., 1998).

Základní zpracování: je nutno dbát na dobré urovnání povrchu pozemku a zapravení posklizňových zbytků předplodiny. Zpracovává se pouze vrchní vrstva ornice (5 až 10 cm). Tohoto cíle lze dosáhnout nejlépe dobře provedenou podmínkou. Je nutno počítat s vyšším výskytem výdrolu a aplikací graminicidu a zpravidla i s vyšším výskytem vytrvalých plevelů (HOSNEDL a kol., 1998).

2.5.3 Přímé setí do nezpracované půdy

U řepky ozimé je to doposud málo využívaný postup. Překážkou je drobné semeno a malá hloubka výsevu, jejíž rovnoměrností je v podmínkách nerovného a utuženého pozemku po sklizni obiloviny obtížné dosáhnout. V současné době jsou k dispozici převážně secí stroje s kotoučovými botkami, případně řádkovými frézky (HOSNEDL a kol., 1998).

2.6 Založení porostu

Založení porostů řepky má určité zvláštnosti, vyplívající z přípravy půdy a výsevu v letním období. Nezastupitelnou roli hraje předplodina, která podmiňuje kvalitu přípravy půdy po setí, ulehlost půdy před setím, dodržení požadovaného odstupu mezi orbou a setím i v dodržení optimální doby výsevu (STRIEGL, 1987). Obecně lze konstatovat, že řepku nejčastěji sejeme od poloviny do konce srpna (výjimečně do začátku září), (BEČKA a kol., 2007).

V našich podmínkách se v současné době používá výsevek 3 až 4 kg/ha a osivo je již dodáváno převážně ve výsevných jednotkách, takže odpadá nutnost počítat výsevek. Výsevní jednotka obsahuje 450 nebo 500 tisíc klíčivých semen u hybridů a 600 nebo 700 tisíc u liniových odrůd, což je množství určené pro jeden hektar (BARANYK a kol., 2010).

Meziřádková vzdálenost činí v současné době 10,5 až 15 cm (úzké řádky) a 21 až 25 cm (střední řádky). Ve vhodných podmínkách se uplatňují i široké řádky 37,5 či 45 cm (ŠROLLER a kol., 1997).

Hloubka výsevu činí 1,5 až 2 cm. Hlubší výsev (2,5 cm) volíme na suchých půdách a na lehčích půdách při použití fytotoxických herbicidů (ŠROLLER a kol., 1997).

Spolu s termínem výsevu je významným faktorem, který ovlivňuje stav porostu před zimou a v průběhu zimy, úspěšnost přezimování a tím i hektarový výnos (ANONYM 1).

Výrobní typ (VT)	Termín výsevu	Výsevek kg/ha
Kukuřičný a řepařský	25. – 31.8.	4 - 6
Bramborářský (kromě oves. subtypu)	20. – 25.8.	4 - 6
Bramborářsko – ovesný subtyp	15. – 20.8.	5 - 7
Horský VT	10. – 15.8.	5 - 7
Aridní oblasti (podmínky kuk. VT)	srpen	4 - 6

Tab. č. 1: Doporučené termíny výsevů a výsevky podle výrobních oblastí (ANONYM 1)

2.7 Výživa a hnojení

Ve spotřebě živin se řepka řadí mezi náročné plodiny. Značný podíl odebraných živin z půdy porostem řepky se do půdy vrací odpadem listů a zaorávkou řepkové slámy. Řepka tak patří mezi plodiny, které výrazně zlepšují bilanci organické hmoty daného pozemku (ŠROLLER a kol., 1997). Díky hlubokému kořenovému systému se zvyšuje využití živin z hlubších půdních horizontů (BEČKA a kol., 2007).

Rozhodujícím činitelem je dusíkatá výživa, která vychází z vegetačního rytmu řepky. Nižší přirozenou úrodnost půdy je třeba vyrovnat organickým hnojením k předplodině (KRIŠTÍN a kol., 1983).

2.7.1 Organická hnojiva

Řepka je náročná na hnojení statkovými hnojivy. Při hodnocení nároků ozimé řepky na organické hnojení byla stanovena potřeba vyhnojit pozemek alespoň ve 4 letém sledu dávkou 40 t/ha hnoje (VAŠÁK a kol., 1988).

Dávky chlévského hnoje přímo k řepce činí 20 až 30 t/ha. Kejdu můžeme aplikovat na strniště obilní předplodiny, případně na rozdrčenou slámu a okamžitě zapravíme orbou nebo podmítkou (BARANYK a kol., 2010).

2.7.2 Hnojení dusíkem

Dusík aplikujeme ve více dávkách. Předset'ová dávka nesmí přesáhnout 30 až 40 kg/ha. Při nadbytku dusíku hrozí přerůstání porostu, které oslabuje odolnost proti zimě. Proto se dusík po předplodině, která ho v půdě zanechává dostatek, nemusí před setím vůbec aplikovat (ŠPALDON a kol., 1982).

2.7.3 Vápnění

Pro stanovení potřeby vápnění k ozimé řepce se vyjádří aktualizované pH pozemku. Výpočet je vhodné provádět s uplatněním výpočetní techniky. Pro využití jsou stanoveny rovnice křivek podle výchozí úrovně pH pozemku (VAŠÁK a kol., 1988).

2.8 Sklizeň

Sklizeň zahajujeme, když podíl zelených semen, respektive děloh, činí 3, výjimečně 5%, tj. asi dva dny před optimálním stupněm zralosti (VAŠÁK a kol., 1988). BARANYK, FÁBRY a kol., (2007) uvádí, že porost řepky v době sklizně by měl být v plné zralosti, kdy je lodyha v horní a střední části hnědá nebo hnědošedá, přeschlá a lámavá, ve spodní části bývá u zdravého porostu zelná. Šešule jsou hnědé nebo šedé a při nárazu či tlaku snadno pukají. Semena jsou černá, dobře vybarvená, tvrdá a jejich vlhkost je 12%.

Ke sklizni se používají běžné obilní sklízecí mlátičky, které se však upravují. Úprava sklízecí mlátičky spočívá v prodloužení žacího stolu (zachycuje vysypaná semena) s bočním aktivním děličem (prořezává porost), výměně sít a nastavení otáček mlátícího bubnu a ventilátoru.

2.9 Konkurenční schopnost řepky vůči plevelům

V období vzcházení mají rostliny řepky omezenou konkurenční schopnost a plevele se v řídkých porostech dobře prosazují. Proto je velmi důležité provést v závislosti na výskytu plevelných druhů ochranu veškerých ploch již v tomto období.

Druhé kritické období nastává při nástupu jarní vegetace, kdy jsou porosty řepky po zimním období v různé míře poškozené či zesláblé. Plevelné druhy mají v tomto období zpravidla rychlejší nástup, a pokud se na tuto situaci nezareaguje včas, můžou řepku velmi silně ovlivnit a omezit (internetový zdroj č. 6).

Vyrovnaný příjem živin je podmínkou pro rychlý růst řepky a podpoření její konkurenční schopnosti proti plevelům, chorobám a škůdcům (internetový zdroj č. 7).

Při volbě řepky platí následující doporučení. Díky vyšší vitalitě a konkurenční schopnosti jsou po EZ výhodnější hybridní odrůdy řepky. S nárůstem cen osiva a jeho vyšší potřebou budou však ekologičtí zemědělci zřejmě volit levnější liniové odrůdy. Bylo prokázáno, že vyšší výsevek liniové odrůdy spolu se širšími řádky poskytuje výnos téměř srovnatelný s hybridní odrůdou (BAUEREN, 2002).

2.10 Řepka jako zaplevelující rostlina

Čím dál větším a těžce řešitelným problémem jsou segetální (polní) plevele. V podmínkách zjednodušených sledů polních plodin dochází ke změnám ve složení agrofytocenóz řepky (RUDNICKI, JASKULSKI, 2006). Zvětšuje se konkurence mezi jednotlivými druhy plevelů v oblasti omezených zdrojů živin

v životním prostředí plevelů: heřmánkovců, rdesnovitých plevelů a svízele (BUDZYŃSKI, JANKOWSKI, 2008).

Ještě vážnějším problémem je výskyt fakultativních druhů plevelů – výdrolu obilnin a řepky jako zaplevelujících rostlin v řepce (používání graminicidů řeší sice problém, ale zvětšuje hmotné náklady na technologii). V tomto případě situaci stěžuje fakt, že plevel má naprosto stejnou fyziologii růstu a vývoje (jako kulturní plodina) a nedá se zničit žádnou dosavadní metodou (BUDZYŃSKI, JANKOWSKI, 2008).

V důsledku výskytu řepky z výdrolu jako plevele je třeba čelit několika problémům. Zaprvé jde o přímý, nepříznivý vliv na velikost a kvalitu sklizně, vyplývající z toho, že řepka z výdrolu je starším genotypem neurčité generace a proto je horší komponentou sklizené biomasy. Nepřímým důsledkem je zahuštění porostu. To má nepříznivý vliv na parametry růžice, které rozhodují o přezimování, o poléhání, rovnoměrném dozrávání a kvalitě všech složek výnosu (BUDZYŃSKI, JANKOWSKI, 2008).

Výskyt plevelné řepky v porostech řepky podstatně zmenšuje kvalitu pěstované rostliny a ztěžuje dosažení standardních parametrů suroviny pro tukový průmysl (BUDZYŃSKI, JANKOWSKI, 2008).

Teoreticky nejlepším způsobem regulace se zdá být hledání způsobů předcházení fyziologickému výdrolu šešulí a ztrát během sklizně a používání takových metod posklizňové kultivace půdy, aby vedly k maximálnímu vyklíčení semen řepky, které se během sklizně vysypaly z šešulí (BUDZYŃSKI, JANKOWSKI, 2008).

Farmářům v Polsku se nejvíce zamlouvá metoda kultivátorů kotoučových (podřezávání strniště), vyrovnávací talíře a integrované utužovací válce. Takový agregát kypří a utužuje půdu, zlepšuje prosakování vody (ve srovnání se strništěm), zrychluje rozklad slámy a podle názorů pěstitelů zrychluje klíčení semen řepky a segentálních plevelů (BUDZYŃSKI, JANKOWSKI, 2008).

2.11 Metody regulace zaplevelení

Přestože se v ochraně ozimé řepky proti nepříznivým činitelům snažíme co nejvíce využít integrované ochrany se sníženým použitím chemických prostředků, je v současné době zatím nemožné se bez agrochemikálií obejít (STRIEGL, 1987).

MIKULKA, KNEIFELOVÁ a kol., (2005) rozdělují metody, které se při regulaci zaplevelení používají do následujících skupin dle charakteru používaných prostředků:

1. Metody nepřímé (preventivní)

- 1.1. Střídání plodin,
- 1.2. Zpracování půdy,
- 1.3. Čistota osiva.

2. Metody přímé

- 2.1. Fyzikální,
 - 2.1.1. Mechanické,
 - 2.1.2. Termické,
- 2.2. Chemické,
- 2.3. Biologické.

2.11.1 Nepřímé metody (preventivní)

Tyto metody jsou z dlouhodobého hlediska nejúčinnější a nejlevnější. Spočívají především v zabránění škodlivému přemnožení plevelných druhů samotným způsobem hospodaření, tj. zemědělskou soustavou, strukturou rostlinné výroby, střídáním plodin a používanými technologiemi pěstování polních plodin, které podporují kulturní rostliny a omezují plevele (KOHOUT, 1997). Dle HRONA a KOHOUTA (1988) je cílem preventivních opatření především ochrana půdy před zanášením nových rozmnožovacích orgánů plevelů, dále očišťování půdní zásoby od těchto orgánů a podpora konkurenční schopnosti kulturních rostlin proti plevelům. Význam nepřímých (preventivních) metod regulace zaplevelení spočívá ve vytvoření dlouhodobě příznivého stavu v úrovni zaplevelení a tím zjednodušení a zlevnění přímé ochrany (MIKULKA a kol., 1999).

2.11.1.1 Střídání plodin

Pěstovaná plodina má největší vliv na strukturu a intenzitu zaplevelení a často potlačí vliv ostatních podmínek. Plodina velmi výrazně ovlivňuje druhové spektrum plevelů a četnost jedinců jednotlivých druhů. Hustota porostu, rychlost vývoje, habitus plodiny a způsob pěstování působí na vzcházení, růst a vývoj jednotlivých druhů plevelů (DVOŘÁK, SMUTNÝ, 2003).

Stav zaplevelení na daném pozemku je proto významně ovlivňován konkurencí a střídáním plodin v osevních sledech. Jak uvádí MIKULKA a kol. (1999), v případě převážného pěstování ozimých plodin dochází k přemnožení především přezimujících (ozimých) druhů plevelů. Je-li naopak převaha pěstování jařin, dochází k nárůstu zaplevelení jarními druhy.

Největším zdrojem zaplevelení je zásoba semen v půdě. Správně sestavený osevní postup by měl přispívat k přirozenému samočištění půdy, snižování množství semen v půdě, nelze však počítat s tím, že by problém zaplevelení sám o sobě vyřešil. Z tohoto důvodu by měly být pravidelně střídány plodiny s různým charakterem (ozimy, jařiny, víceleté plodiny), aby bylo v co největší míře jednostrannému zaplevelení zamezeno (MIKULKA a kol., 1999).

- Např. k potlačení širokého spektra jednoletých plevelů je vhodné několikaleté zařazení pícnin, které se sklízí (sečou) dříve, než mohou plevely dozrát a vysemenit. Je třeba zároveň počítat s tím, že dlouhodobější zařazení víceletých pícnin může přispět k většímu rozšíření vytrvalých plevelů, např. pýru plazivého, pelyňku černobýlu, širokolistých šťovíků, pampelišky lékařské apod.
- Vyhraněné přezimující plevely (violka rolní, chundelka metlice, chrpa modrák aj.) lze potlačit sledy okopanin nebo jiných později setých jařin (MIKULKA, KNEIFELOVÁ a kol., 2005).

2.11.1.2 Zpracování půdy

Zpracování půdy podporuje klíčení plevelů a je v ekologickém zemědělství významným regulačním opatřením. Podstatou je vytvoření takového osivového lůžka pro plevele jako pro pěstovanou plodinu, s cílem zabezpečit optimální podmínky pro klíčení plevelů. Další příprava osivového lůžka, už pro pěstovanou plodinu, zničí klíčící plevele a sníží zásobu plevelů ve vrchní 5 až 10 cm vrstvě půdy. Po takovém ošetření bude výskyt plevelů v porostu pěstované plodiny výrazně nižší (GRUEL, 1988).

- **Podmítka:** je to mělké zpracování půdy pluhem, talířovým nářadím nebo kypřiči (internetový zdroj č. 1).

Po sklizni obilovin bývá poměrně dlouhé meziporostní období, které lze v případě potřeby využít k potlačení především vytrvalých plevelů. Při provádění podmítky dochází k vytahování oddenků na povrch, kde zasychají. Dále je snaha dosáhnouti co největšího porušení celistvosti kořenového systému.

Velmi často je nadhodnocen vliv podmítky na jednoleté plevele v tom smyslu, že jsou jejich dozralá semena zapravena do půdy a tím vyprovokována ke vzcházení. Z důvodu nedostatku vláhy je však v letním období vzcházení plevelů minimální. Navíc je téměř u každého významného plevelného druhu vyvinut určitý stupeň dormance, který ovlivňuje přesně periodicitu vzcházení během roku, takže v letním období, kdy se podmítka provádí, nemohou významné plevele vzcházet.

Při převaze vytrvalých plevelů se jeví nejvhodnějšími podmítací pluhem nebo podmítací kypřiče s šípovými radličkami, které pracují v rovnoměrné hloubce v celé šíři záběru a jsou schopné odříznout příslušnou vrstvu půdy s kořenovou hmotou plevelů a zaklopit vegetující listovou plochu. V případě jednoletých plevelů se snažíme o co nejmělkčí zaklopení semen a dobré promísění, a proto volíme podmítací kypřiče nebo talířové podmítače (MIKULKA a kol., 1999).

- **Orba:** jejím hlavním úkolem je promísení půdy a vytvoření kypré ornice s drobovitou strukturou s příznivými hydrofyzikálními a biologickými vlastnostmi, půda s narušenou strukturou se dostává do spodních vrstev, kde dochází k její obnově (internetový zdroj č. 1).

Vedle toho je orba jedním z důležitých prostředků nepřímé regulace zaplevelení v důsledku vlivu na půdní zásobu semen. Díky rozptýlení „naředění“ semen plevelů do celého půdního profilu nemůže značná část vzejít a je znehodnocena. Silný regulační účinek má orba na vytrvalé plevely, zvláště mělce kořenící (pýr plazivý). Pokud se jedná o hluboce kořenící plevely (pcháč rolní), lze jen stěží dosáhnout pouze orbou spolehlivého účinku, neboť na hlubokých půdách se velká část zásobních orgánů nachází ve větší hloubce, než na jakou se provádí orba (MIKULKA, KNEIFELOVÁ a kol., 2005).

- **Předset'ová příprava půdy:**

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

2.11.1.3 Čistota osiva

Osivo dobré kvality tvoří základ pro dosažení rychlého a vyrovnaného vzcházení řepky ozimé. Pro omezení výskytu slabých rostlin v porostu musí být certifikované osivo dokonale vyrovnané, zbavené nečistot (čistota vyšší než 98%), prosté patogenů a charakteristické vysokou klíčivostí (vyšší než 85%). Rostliny vzešlé ze zdravých, zralých semen mají vyšší konkurenceschopnost vůči plevelům, jsou odolnější vůči napadení některými chorobami a vyznačují se vyšší životaschopností (WAŁKOWSKI, 2011). MIKULKA, KNEIFELOVÁ a kol., (2005) uvádí, že některé plevelné druhy jsou z osiva obtížně odstranitelné jako

například svízel pštíla nebo oves hluchý. Prostřednictvím osiva jsou zavlékány také některé druhy invazivní, které by se přirozenými způsoby nemohly do nových areálů výskytu rozšířit.

2.11.2 Přímé metody

Přímé způsoby ochrany rostlin jsou takové, které přímo ničí škodlivého činitele (HURNÁK a kol., 1986). Přímých zásahů se používá při větším zaplevelení porostů kulturních rostlin, popřípadě i na neosetém poli k radikálnímu ničení plevelů, čímž se zabrání jednak škodlivému účinku plevelů na kulturní rostliny, jednak dozrání a vysemenění plevelů na poli. Rostliny plevelů lze účinně hubit v různých fázích růstu (HRON, VODÁK, 1959).

2.11.2.1 Fyzikální: mechanické, termické

- **Mechanické:**

Mechanické metody v ochraně rostlin patří k nejstarším ochranným opatřením – využívaly se již ve starověku (KAZDA, MIKULKA, PROKINOVÁ, 2010).

ŠABATKA (1992), uvádí, že z důvodů ekologického zemědělství omezit herbicidy roste potřeba použití mechanických odplevelovacích úkonů. Na toto museli rychle zareagovat výrobci zemědělské techniky. Nejsou k nám tím pádem dováženy výrobky pouze ze zahraničí.

Stroje používané k mechanickým zásahům: plecí brány, síťové brány, rotační a radličkové plečky, prutové brány, plečky s kartáčovými a hvězdicovými jednotkami, plamenometné stroje apod.

Vláčení různými druhy bran (hřebové, síťové, prutové) lze používat především u obilnin a okopanin, nejlépe v době, kdy plevele klíčí. Prutovými bránami lze dokonce i „vyčesat“ svízel z již vymetaného obilí.

Plečkování (kartáčové, radličkové plečky) v širokořádkových kulturách, u obilnin na velmi těžkých půdách (řádky nad 15 cm) a při opožděných zásazích, kdy brány již jsou vzhledem k přerostlým plevelům neúčinné (STÖPPLER, DIERAUER, 1994).

U řepky ozimé se již před mnoha lety s nástupem herbicidů upustilo od širokořádkového pěstování a řádkové kultivace. Základ mechanických zásahů proti zaplevelení spočívá v podmítce, kterou se snažíme odstranit výdrol obilní předplodiny. Klíčení a vzcházení výdrolu lze urychlit uválením podmítnutého pozemku. V případě sucha je lépe zaklopit výdrol hlouběji přímo orbou s předradličkou. Naopak po sklizni řepky se toto nedoporučuje, protože semena řepky po hlubším zaklopení mohou získat dlouhověkost a zaplevelovat několik let následné plodiny. Přestože u nás zatím přežívá strach z poškození porostů, v západní Evropě je v praxi běžné vláčení prutovými branami po vzejití od fáze 3 až 4 pravých listů. Účinnost tohoto zákroku je velmi nízká (30 až 40%) a na rozhodující plevel jako je například svízel přítula nedostatečná (MIKULKA a kol., 1999).

Termické:

Zvláštním způsobem ničení dvouděložných plevelů v cibuli, kukuřici apod. nebo všech plevelů před vzejitím kulturní plodiny je termická regulace (propanbutanové hořáky), (VESTER, 1984).

Termická regulace znamená, že na boj proti plevelům využíváme vlivu tepla. Ničení plevelů plamenem je nejběžnější forma fyzikální regulace plevelů. Její účinek spočívá v tom, že plameny zahřívají buňky na teplotu 60 až 70°C. V důsledku toho buněčné šťávy přechází buněčnými stěnami a bílkoviny částečně koagulují, tak dochází k ničení plevelu. Po tepelném ošetření se plevel ohýbají, ztrácí pružnost a během několika dní usychají (internetový zdroj č. 2).

MIKULKA, KNEIFELOVÁ a kol., (2005) uvádějí, že v současné době se používají různé typy nářadí, které se odlišují způsobem přenosu tepelné energie:

- účinek plamene vznikajícího spalováním plynu,
- infračervené záření z rozžhavené keramické destičky,
- působení horké směsi vodní pára / vzduch,
- mikrovlnné záření,
- elektrický výboj.

Krokem vpřed jsou tzv. Low Temperature Weeder („nízkoteplotní odplevelovače“). Tyto stroje pracují s proudem horkého vzduchu (300 až 400°C), který za pomoci dmychadla radiálně cirkuluje v zakrytém uzavřeném prostoru nad povrchem půdy, kde zasahuje plevel. Ochlazený vzduch neuniká, ale je znovu nasáván a přehříván, čímž dochází až k 50% úspoře energie oproti klasickým strojům s hořáky. Konstrukce umožňuje zvýšení pracovní rychlosti na 6 až 8 km/h (MIKULKA a kol., 1999).

2.11.2.2 Chemické

Chemické metody jsou v současnosti nejvýznamnějším způsobem ochrany proti všem skupinám škodlivých organismů. Vývoj a výroba patří celosvětově k významným odvětvím chemického průmyslu, obrat dosahuje miliard dolarů. Náklady na chemickou ochranu patří vedle hnojení k významným ekonomickým faktorům pěstování plodin (KAZDA, MIKULKA, PROKINOVÁ, 2010).

Podstatou biologické aktivity herbicidů je narušení některého z životně důležitých biochemických pochodů v cílové (plevelné) rostlině. Zpravidla se jedná o inhibici jednoho nebo více enzymů, které katalyzují některou z reakcí při biosyntéze organických sloučenin – aminokyselin, karotenoidů, lipidů, apod., (MIKULKA, KNEIFELOVÁ a kol., 2005).

MIKULKA a kol. (1999), udává, že v současné době používané klasifikace WSSA a HRAC člení mechanismy účinku do 28 resp. 22 skupin, z nichž převážná část u nás používaných přípravků spadá do následujících:

- **syntetické auxiny** – velmi početná skupina herbicidů tzv. regulátorů růstu,
- **inhibitory syntézy aminokyselin** – blokují syntézu esenciálních aminokyselin, nezbytných ke stavbě rostlinného těla,
- **inhibitory fotosyntézy** – narušují fotosyntézu,
- **inhibitory buněčného dělení** – převážně půdní herbicidy, působící na klíčící plevelle,
- **inhibitory biosyntézy karotenoidů** – narušují tvorbu rostlinných barviv, zejména chlorofylu.
- **inhibitory acetyl – CoA – karboxylázy** – gramicidní přípravky ze skupiny aryloxyfenoxy-propionátů a cyklohexandionů.

Selektivita herbicidů je širší pojem, který zahrnuje nejen to, jak působí pesticid na plodinu, ale jakou šíři záběru má na jednotlivé škodlivé činitele. Obecně lze říci, na co účinkuje daná látka. Neexistuje selektivní herbicid, který by hubil všechny druhy plevelných rostlin a je málo selektivních herbicidů, které za žádných okolností nepoškozují plodinu. Selektivitu lze rozdělit do dvou skupin:

- **Selektivní** – je účinný pouze na některé plevelle (druhové spektrum), je dáno citlivostí těchto plevelů k dané účinné látce (internetový zdroj č. 3).
- **Neselektivní** – účinkují, i když v rozdílné míře na všechny rostliny. Jsou to tzv. totální herbicidy určené k hubení širokého spektra jednoletých a víceletých plevelů (internetový zdroj č. 4).

Vybrané herbicidy používané v porostech řepky

Herbicide	Účinná látka	Určen pro ekol. zemědělství
Butisan Star	Chinmerak, Metazachlor	Ne
Targa Super 5 EC	Chizalofop – P – ethyl	Ne
Fuego	Metazachlor	Ne
Galera	Clopyralid, Picloram	Ne
Ramrod Flo	Propachlor	Ne

Tab. č. 2: př. Hebicide (MZe, 2014)

Butisan Star – aplikuje se preemergentně i časně postemergentně bez ohledu na fázi řepky, plevele do fáze děložních listů, cca do 5 až 10 dnů po zasetí. Aplikace na pečlivě připravenou půdu bez hrud, dodržet stejnou hloubku setí (1,5 až 2 cm). Pro člověka dráždivý, pro včely za podmínek dodržení návodu a správné aplikace přijatelný (KATALOG PŘÍPRAVKŮ NA OCHRANU ROSTLIN, 2007).

Targa Super 5 EC – Postemergentní systémový gramicid ve formě emulgovatelného koncentrátu pro spolehlivé hubení pýru plazivého, jednoletých trav a výdrolu obilovin v řepce a dalších plodinách. Pro člověka je tento přípravek zdraví škodlivý, pro včely je škodlivý (ANONYM 2).

Fuego – Aplikuje se preemergentně i časně postemergentně bez ohledu na fázi řepky, plevele do fáze děložních listů. Aplikace na pečlivě připravenou půdu bez hrud, dodržet stejnou hloubku setí (1,5 až 2 cm). Nižší dávka na lehkých, vyšší dávka na těžších půdách. Pro člověka dráždivý, pro včely nebyl tento přípravek klasifikován (KATALOG PŘÍPRAVKŮ NA OCHRANU ROSTLIN, 2007).

Galera – Aplikuje se postemergentně na podzim od 1. pravého listu řepky, dále postemergentně na jaře po obnovení vegetace při teplotách nad 12°C, až do počátku větvení řepky. Plevelé do 2. páru pravých listů. Z ohledu škodlivosti pro člověka a včely nebyl tento přípravek klasifikován (KATALOG PŘÍPRAVKŮ NA OCHRANU ROSTLIN, 2007).

Ramrod Flo – Postřikový přípravek ve formě tekutého dispergovatelného koncentrátu pro ředění vodou k hubení plevelů v řepce a dalších plodinách. Aplikace se provádí po setí, před vzejitím řepky. Dráždí oči, pokožku a sliznice. Pro včely škodlivý (ANONYM 3).

2.11.2.3 Biologické zásahy

Původně byla biologická ochrana proti plevelům v 70. a 80. letech minulého století koncipována jako reflexe na obecně se projevující potřebu zdravého životního prostředí a zdravých potravin. Ve snaze o uplatnění ekologických přístupů k veškeré lidské činnosti byla velká pozornost věnována zemědělské výrobě jako primárnímu zdroji výživy lidstva. Protože ochrana rostlin (zejména proti plevelům) patří k těm lidským aktivitám, které nejvíce zatěžují životní prostředí škodlivými chemickými látkami, je biologická ochrana koncipována jako odlehčující životnímu prostředí od nežádoucích důsledků aplikace chemických látek (internetový zdroj č. 5).

Biologické metody regulace zaplevelení využívají negativních interakcí mezi rostlinami (i plevelnými) a jejich antagonistiky. Příkladů negativních interakcí lze nalézt ve volné přírodě mnoho a mohou se na nich podílet jak patogenní mikroorganismy – viry, bakterie, houby, tak i různé skupiny bezobratlých živočichů – hmyz, roztoči, hlísti, apod. Cílené využití k regulaci zaplevelení v porostech plodin je komplikováno celou řadou skutečností, a proto se biologická regulace zaplevelení používá v praktických podmínkách spíše výjimečně (MIKULKA, KNEIFELOVÁ a kol., 2005).

Výhody biologické ochrany rostlin proti plevelům: šetrná k prostředí, energeticky nenáročná, nenákladná a dlouhodobě přetrvávající po zavedení.

Přes výše uvedené pozitivní aspekty biologické ochrany proti plevelům, nemůžeme opomíjet ani rizika: hostitelská specifita bioagens (nelze předem odhadnout a otestovat chování bioagens v novém ekosystému), (internetový zdroj č. 5).

Biologické metody využívání mikroorganismů a škůdců parazitujících na plevelných druzích v našich výrobních podmínkách doposud nedoznaly většího rozšíření z následujících důvodů:

- převážně využitelné proti jednomu plevelnému druhu,
- účinnost po infestaci je příliš ovlivněna povětrnostními podmínkami,
- možnost napadení kulturního porostu za nepříznivých podmínek,
- obtížná skladovatelnost, distribuce a disponibilita v potřebné době (MIKULKA a kol., 1999).

2.12 Plevelné rostliny nejvíce se vyskytující v porostech řepky

Hlavními a nejškodlivějšími plevele řepky ozimé jsou vzrůstné a vysoce konkurenceschopné jednoleté přezimující druhy. Všeobecně rozšířené v celé republice jsou svízel přítula a heřmánkovité plevele. Nelze opomíjet ani plevele spodního patra jako jsou penízecká rolní, violka rolní aj., (BARANYK a kol., 2010).

2.12.1 Svízel přítula (*Galium aparine* L.)

- **Botanické zařazení:** Čeleď *Rubiaceae* - Mořenovitě
- **Biologie:** Je jednoletý ozimý (přezimující) plevelný druh. Zapleveluje všechny plodiny (KOHOUT, 1985). 30 až 150 cm vysoká poléhavá anebo popínavá rostlina se čtyřhrannou (na hranách chlupatá – nazpět ohnuté štětinky) lodyhou (KOHOUT, 2001). Listy kopinaté až obkopinaté, jednožilné, sestavené v 6 až 9 zdánlivých přeslenech, osténkaté (KOHOUT, 1985). Květenství z mnoha úžlabních 1 až 7 květních vidlanů, květy nazelenale bílé. (MIKULKA a kol., 1999).
- **Výskyt:** U nás je rozšířen na celém území. Roste v křovinách, pobřežních houštinách, na rumišťích, na hromádkách hnoje, ale i na polích, kde zapleveluje všechny plodiny, zejména ozimé obilniny a luskoviny (KOHOUT, 1997).



Obr. č. 2: Svízel přítula (www2.zf.jcu.cz)

- **Význam:** Na orné půdě je tento druh považován za jeden z nejvýznamnějších plevelů světa. Vyznačuje se vysokou konkurenční schopností (MIKULKA, KNEIFELOVÁ, 2005).
- **Regulace:** Hluboké zpracování půdy snižuje zásobu semen v půdě, minimální zpracování naproti tomu celkově zvyšuje zaplevelenost. Proti svízeli existuje mnoho účinných herbicidů, důležitá je správná volba termínu aplikace (MIKULKA, KNEIFELOVÁ, 2005).

2.12.2 Svlačec rolní (*Convolvulus arvensis* L.)

- **Botanické zařazení:** Čeleď *Convolvulaceae* – Svlačcovité
- **Biologie:** Rostliny vytvářejí ovíjivé lodyhy dlouhé až dva metry. Lodyhy se plazí po povrchu půdy, nebo se ovíjejí po jiných rostlinách. Listy jsou střídavé, dlouze řapíkaté, střelovitě vejčité nebo kopinaté, celokrajné (MIKULKA a kol., 1999). Květy jednotlivé, anebo po 2 až 3. Dlouze řapíkaté, jsou bílé až narůžovělé (LÍŠKA, ČERNUŠKO, CIGLÁR, BORECKÝ, 1995).
- **Výskyt:** Vyskytuje se po celém území ve všech plodinách jak jednoletých, tak vytrvalých porostech, sadech, vinicích i zahradách (MIKULKA, KNEIFELOVÁ a kol., 1995). Je rozšířen na všech půdách nížin až horských oblastí na mezích,



Obr. č. 3: Svlačec rolní

(www.cs.wikiversity.org)

náspech, haldách, kolem cest, v plotech, na loukách, trávnících, v parcích a na všech obdělávaných půdách (KOHOUT, 1997).

- **Význam:** Je zařazován mezi velmi významné plevely. Konkurenční schopnost této plevelné rostliny je vysoká. Úporně setrvává na stanovišti (MIKULKA, KNEIFELOVÁ a kol., 1995).
- **Regulace:** Hluboké zpracování půdy potlačuje výskyt tohoto plevelu. Je citlivý na běžně používané růstové herbicidy (MIKULKA, KNEIFELOVÁ a kol., 1995).

2.12.3 Pcháč rolní (oset) (*Cirsium arvense* L.)

- **Botanické zařazení:** Čeleď *Asteraceae* – Hvězdnicovité
- **Biologie:** Vytrvalý, vysoký, hluboko-kořenící, ostnitý, dvoudomý plevel. Je tvarově velmi rozmanitý; vytváří mnohé křížence s druhy stejného rodu (KOHOUT, 1997). Listnaté, přímé, hranatě brázdité, nahoře větvené, až přes 150 cm vysoké lodyhy jsou lysé, bez ostnů. Střídavé lodyžní listy jsou nahoře přisedlé, dole zúžené v krátký řapík jsou spolu s listy v přízemní růžici kopinaté až elipsovité, nedělené nebo chobotnatě zubaté až peřenodílné, na obvodu jemně osinkaté, sytě zelené, někdy na rubu tenče vlnaté (HRON, KOHOUT, 1988).



Obr. č. 4: Pcháč rolní
(www.guh.cz)

Úbory se skládají z trubkovitých červenofialových květů (MIKULKA a kol., 1999).

- **Výskyt:** Hojný a rozšířený od nížin až do horských oblastí. Na všech typech a druzích půd, obráběné i neobráběné půdy (LÍŠKA, ČERNUŠKO, CIGLAR, BORECKÝ, 1995). Je častý i na loukách, pastvinách, trávnících, parcích aj., (KOHOUT, 1997).
- **Význam:** Patří mezi velmi významné plevele, je řazen mezi deset nejvýznamnějších plevelů světa. Konkurenční schopnost je vysoká, má vysoké nároky na odběr vody a živin. Úporně setrvává na stanovišti. V případě silného výskytu působí ztráty při sklizni plodin nebo sklizeň znemožňuje. Při silném výskytu dokáže úplně potlačit pěstovanou plodinu, kořeny vylučují alelopatické látky, které působí inhibičně na plodiny

a plevel. Je významnou medonosnou rostlinou (MIKULKA, KNEIFELOVÁ a kol., 1995).

- **Regulace:** Přes obecně známé mechanické způsoby i metody použití herbicidů je stále významným plevem. Vzhledem k jeho mimořádné regenerační schopnosti mají jednotlivá opatření nedostatečný účinek (MIKULKA, KNEIFELOVÁ a kol., 1995). Dle KOHOUTA (1985), lze použít vyšších dávek herbicidů na bázi fenoxycetových a fenoxypropionových kyselin v mezíporostním období.

2.12.4 Viola rolní (*Viola arvensis* Murray)

- **Botanické zařazení:** Čeleď *Violaceae* – Violkovité
- **Biologie:** Lodyha přímá až vystoupavá, větvená, hranato oblá, celá pýřitá, anebo na hranách. Dorůstá až do výšky kolem 0,4 m i víc (LÍŠKA, ČERNUŠKO, CIGLAR, BORECKÝ, 1995). Listy jsou krátce řapíkaté až přisedlé, vejčité kopinaté. Obojí listy jsou dlouze palistnaté, s palisty hluboce peřenodílnými, s velkým konečným úkrojkem (HRON, KOHOUT, 1988). Dolní korunní plátky žluté nebo bíložluté, horní bledě žluté až fialové, ostruha 2 až 3 mm dlouhá (MIKULKA a kol., 1999).



Obr. č. 5: *Viola rolní* (www.guh.cz)

- **Výskyt:** Výskyt na celém území i v horách, na polích, loukách, v zahradách, na mezích, pastvinách, podél cest, na železnici (MIKULKA a kol., 1999). Je nenáročná na půdu, snáší půdy vlhké i vysychavé, dává přednost písčitém a kamenitým půdám (MIKULKA, KNEIFELOVÁ a kol., 1995).
- **Význam:** Středně škodlivý plevel, v poslední době jeho význam výrazně stoupá. Má léčivé účinky (MIKULKA a kol., 1999). Škodí zejména na jaře a na podzim, kdy vytváří husté souvislé porosty v nezapojených porostech pěstovaných plodin. Je velmi variabilní (různá výška, barva a velikost květů), (MIKULKA, KNEIFELOVÁ a kol., 1995).
- **Regulace:** Ochrana proti škodlivému šíření tohoto relativně nízkého plevelného druhu musí být komplexní. Spočívá nejen v tlumení zdrojů šíření a v zabránění vysemeňování podporou konkurenčních schopností

kulturních rostlin aj., ale i ve vhodném výběru účinných herbicidů, což je relativně problémem v ozimé řepce (KOHOUT, 1997).

2.12.5 Penízek rolní (*Thlaspi arvense* L.)

- **Botanické zařazení:** Čeleď *Brassicaceae* – Brukvovité
- **Biologie:** Lodyha je přímá, větvená, výrazně podélně rýhovaná; listy v listové růžici vejčité až kopist'ovité, řapíkaté, sbíhavé; horní listy kopist'ovité, střelovitě přisedlé. Rostlina je lysá, světle zelená (KOHOUT, 1985). Oboupohlavní, dvouobalné, čtyřčetné bílé květy jsou sestaveny v bohaté hroznovité květenství. Bílé zřídka narůžovělé, lístky korunní jsou až dvakrát delší než zelené, rozevřené lístky kališní (HRON, KOHOUT, 1988).
- **Výskyt:** Penízek rolní je hojně rozšířeným plevelem polí a zahrad na všech půdách nížinných i horských oblastí. Zapleveluje v podstatě všechny plodiny, zvláště okopaniny,



Obr. č. 6: Penízek rolní (www.guh.cz)

zeleninu, ale je konkurenčně významný i na začátku vegetace obilnin (HRON, KOHOUT, 1988). Roste zejména na vlhkých, živinami bohatých, humózních, obvykle slabě kyselých, kypřených i ulehlých půdách různého mechanického složení. Na teplo není náročný (MIKULKA, KNEIFELOVÁ a kol., 1995).

- **Význam:** Patří mezi méně nebezpečné plevele. Je hostem četných chorob a škůdců brukvovitých plodin. Pro svůj česnekový zápach a příchut' je nežádoucí příměsí v píce, zvířata ho odmítají. Znehodnocuje mléko a mléčné výrobky již v malém množství (MIKULKA a kol., 1999).
- **Regulace:** Vzhledem k jednoletému charakteru rostlinu potlačují mechanické zásahy. Penízek je citlivý na běžně používané herbicidy ve všech plodinách. Problematický je v řepce, kde nejsou vhodně působící herbicidy a zde se proto silně přemnožuje. Problémem bývá také jeho

etapovité vzházení v podstatě v průběhu celého vegetačního období (MIKULKA, KNEIFELOVÁ a kol., 1995).

2.12.6 Heřmánek pravý (*Matricaria chamomilla* L.)

- **Botanické zařazení:** Čeleď *Asteraceae* – Hvězdnicovité
- **Biologie:** Nízký až středně vysoký, lysý, silně aromatický plevelný druh a významná léčivá bylina, s jednoduchým kúlovým kořenem. Lodyha je přímá, bohatě větvená, až 50 cm vysoká (HRON, KOHOUT, 1988). Listy jsou střídavé, přisedlé, 2 až 3x peřenosečné, dělené v čárkovité úkrojky. Úbory jsou dlouze stopkaté, jednotlivé. Zákrov je polokulovitý, lůžko úboru je duté, kuželovité a lysé (MIKULKA a kol., 1999). Okrajové jazykovité květy jsou jednopohlavní (samičí), často nazpět převislé, bílé, terčovité květy oboupohlavní, zlatožluté (MIKULKA, KNEIFELOVÁ a kol., 1995).



Obr. č. 7: Heřmánek pravý
(www.e-rimbaba.cz)

- **Výskyt:** Roste nejčastěji na sušších stanovištích, přizpůsobuje se i jiným půdním podmínkám (DVOŘÁK, SMUTNÝ, 2003). Vyskytuje se především v obilninách na půdách chudých vápnem s méně dobrou půdní strukturou a na půdách písčitých a hlinitých (STACH, 1995). Je rozšířen v celém státě na rumištích, úhorech, návsích, pěšinách, okrajích polí, cestách a jiných sešlapávaných místech. V některých oblastech je i významným plevellem polí a zahrad (KOHOUT a kol., 1996).
- **Význam:** Patří mezi méně nebezpečné plevele. Léčivá rostlina, běžně používaná v lidovém léčení a farmaceutickém průmyslu, zavedená i do kultury (MIKULKA a kol., 1999). Konkurenční schopnost je silná, avšak

řadíme jej mezi méně významné plevele (MIKULKA, KNEIFELOVÁ a kol., 1995).

- **Regulace:** Výskyt na orné půdě omezuje vhodné střídání plodin, základní zpracování půdy a zejména dobře zapojené porosty hustě setých plodin. Vůči herbicidům je stejně citlivý jako ostatní heřmánkovité plevele (MIKULKA, KNEIFELOVÁ a kol., 1995).

2.12.7 Heřmánkovec nevonný (*Tripleurospermum inodorum* L.)

- **Botanické zařazení:** Čeleď *Asteraceae* - Hvězdnicovité
- **Biologie:** V půdě vytváří kulový, silně větvený, až 1 m hluboký kořen. Lodyha je zelená až červeně naběhlá, přímá, méně poléhavá, 30 až 70 cm vysoká, zvláště v horní části větvená. Listy jsou střídavé, v obrysu eliptické, přízemní řapíkatě zúžené, horní přisedlé, 2 až 3x peřnosečné s nitkovými úkrojky (MIKULKA, KNEIFELOVÁ a kol., 1995).



Obr. č. 8: Heřmánkovec nevonný (www.cs.wikiversity.org)

Květní úbory o průměru až 4 cm vyrůstají na dlouhých stopkách. Okrajové květy jsou jazykovité, jednopohlavní (samičí), bílé. Terčovité květy jsou trubkovité, oboupohlavní, zlatožluté. Lůžko úboru je polokulovité, plné a lysé (MIKULKA a kol., 1999).

- **Výskyt:** Vyskytuje se od nížin po horské oblasti. Snáší všechny půdní podmínky. Vyšší výskyt, a tím také škodlivost je na úrodnějších půdách (DVOŘÁK, SMUTNÝ, 2003). Na úrodnějších, výživných a vlhčích půdách se vytvářejí mohutní jedinci. Vyskytuje se na rumišťích, navázkách, haldách, skládkách, podél cest, v okolí lidských sídlišť, v okolí hnojišť, kompostů a na orné půdě. Zapleveluje všechny plodiny, zvláště ozimé obilniny a řepku, okopaniny, víceleté pícniny, v jařinách je méně častý (MIKULKA, KNEIFELOVÁ a kol., 1995).
- **Význam:** Patří mezi velmi významné plevele, konkurenčně velmi silné. Bohatě roste, mohutně větví, čímž zabírá velké množství prostoru a světla

ostatním rostlinám, dále odebírá velké množství vody a živin z půdy. Často přerůstá pěstovanou plodinu. Snižuje kvalitu píce, při sušení sena pomalu vysychá, dobytek jí odmítá (MIKULKA, KNEIFELOVÁ a kol., 1995).

- **Regulace:** Je možno konstatovat, že najdeme jen málo možností, jak při současných technologiích pěstování polních plodin omezovat rozšíření bez použití herbicidů. Je tomu tak zvláště proto, že se může vyskytovat ve všech plodinách a postupně doplňovat půdní zásobu dlouhověkových nažek. Přispívá k tomu i možnost dozrání i vysemenění v meziporostním období (KOHOUT, 1993). K potlačení je nutné kvalitní zpracování půdy – předseťová příprava půdy, v ozimech jarní vláčení (i opakované), v širokořádkových plodinách plečkování během vegetace (MIKULKA, KNEIFELOVÁ a kol., 1995).

3. Cíl práce

Cílem diplomové práce je rozšířit poznatky o možnostech regulace nebezpečných plevelů vyskytujících se na orné půdě v porostech pěstované řepky a ověřit možnosti chemické regulace s využitím herbicidních přípravků.

4. Metodika

4.1 Charakteristika Školního statku zemědělské technické školy v Táboře

Školní statek byl zřízen v roce 1866 současně se založením školy. Vždy byl a i v současnosti je zázemím školy nezbytným pro rozvoj praktických dovedností žáků. Původní statek měl výměru 100 ha a rozkládal se proti dnešní budově školy směrem k řece Lužnici a na Maredově vrchu. V roce 1926 se přestěhoval z rostoucího Tábora do Měšic, kde škola pronajala 210 ha zemědělské půdy od tehdejšího vlastníka Měšic JUDr. Oskara Nádherného. Po roce 1934, kdy došlo k odkoupení pronajatého majetku, proběhla řada akcí pro zvelebení statku – byla postavena dnešní správní budova a došlo k melioračním úpravám, výstavbě cest, dílen, stájí, skladů a rozšiřovala se výměra zemědělské půdy.

Rostlinná výroba je zaměřena na výrobu objemných krmiv a obilovin pro vlastní spotřebu. Statek chová skot i prasata. Mechanizační vybavení pro zvládnutí jednotlivých etap polních prací je neustále modernizováno, aby žáci byli v přímém kontaktu s novými trendy vývoje na tomto úseku.

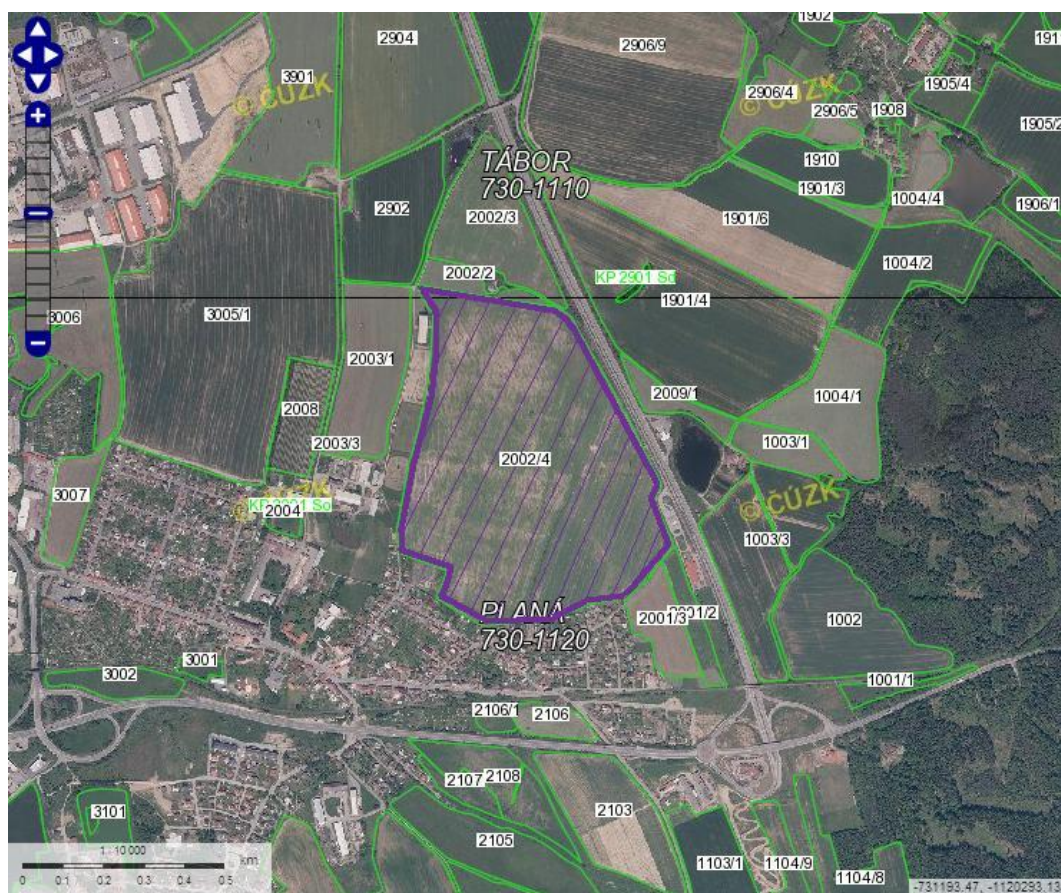
Statek se nachází v bramborářské oblasti s půdním typem podzolových půd a degradovaných hnědozemí. Průměrná nadmořská výška je zde 450 m. n. m., průměrný roční úhrn srážek je 620 mm a průměrná roční teplota je 7,2 °C.

Školní statek v dnešní době hospodaří na 307 ha orné půdy, 49 ha TTP, 4 ha zahrad a 2 ha rybníků a ostatních vodních ploch (Internetový zdroj č. 9).

4.2 Charakteristika pokusného stanoviště

Na pozemku „Pod Kátrovským“ byl založen maloparcelkový pokus řepky ozimé. Pozemek má výměru 6,5 ha, nachází se v nadmořské výšce 455 m, s průměrnou roční teplotou 7,2 °C a průměrným ročním úhrnem srážek 620 mm. Předplodina zde byla použita pšenice.

Půdní typ: Luvizem oglejená

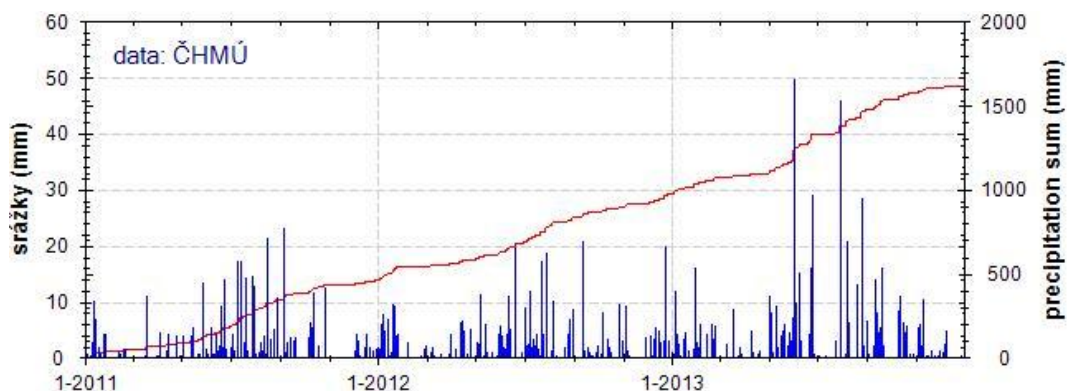


Obr. č. 9: Pozemek Pod Kátrovským



(www.eagri.cz)

4.3 Úhrn srážek



Graf č. 1: Úhrn srážek – Tábor 1.1.2011 až 31.12.2013 (www.grafy.plaveniny.cz)

Legenda: — srážky
— součet srážek

Počet dnů se srážkami: 359

Maximální denní úhrn srážek: 23,3 mm (5.9.2011), (Internetový zdroj č. 10)

4.4 Charakteristika odrůd řepky ozimé

1. AROT

Právně chráněná odrůda,

registrace v České Republice roku 2011,

udržovatel: Norddeutsche Pflanzenzucht Hans – Georg Lembke KG, SRN (Internetový zdroj č. 11).

AROT je polopozdní až pozdní výkonná liniová odrůda vynikající ve všech významných hospodářských vlastnostech řepky ozimé. Nízkou výškou porostu 149 cm doplňuje vysoká odolnost proti poléhání. Ve zdravotním stavu je AROT velmi nadprůměrnou odrůdou přinášející zlepšenou odolnost vůči všem významným chorobám řepky (*Sclerotinia sclerothiorum*, *Phoma lingam*). Odrůda

AROT má rychlý počáteční vývoj na podzim a velmi dobré přezimování (Internetový zdroj č. 12).

Přednosti odrůdy:

- minimální obsah kyseliny erukové a nízký obsah glukosinolátů,
- vysoký výnos semen a oleje, vysoká olejnatou,
- vysoká odolnost proti poléhání,
- vysoká úroveň přezimování,
- dobrý zdravotní stav,
- středně vysoká HTS,
- vhodnost do všech oblastí a podmínek pěstování, pro intenzivní i extenzivní agrotechniku a střední termín setí (Internetový zdroj č. 13).

Doporučený výsevek 600 000 až 700 000 klíčivých semen na hektar.

2. ASGARD

Registrace v České Republice roku 2008,

udržovatel: Norddeutsche Pflanzenzucht Hans – Georg Lembke KG, SRN.

Univerzální, středně raná liniová odrůda s vysokým výnosem semen a oleje ve všech oblastech pěstování. Odrůda disponuje velmi vysokou kvalitou oleje s nejnižším obsahem glukosinolátů v sortimentu nově registrovaných řepok (ÚKZÚZ 2005 až 2007). Rostliny tvoří nízký porost s velmi dobrou odolností proti polehání, dobrým zdravotním stavem a vysokou až velmi vysokou odolností k vyzimování.

Přednosti odrůdy:

- vysoká adaptabilita odrůdy,
- vysoký výnos semene a oleje,
- velmi rychlý počáteční vývoj (Internetový zdroj č. 14).

3. HORNET

Registrace v České Republice roku 2007,

udržovatel: Deutsche Saatveredelung AG.

Polopozdní restaurovaný hybrid, středně vysokého vzrůstu, s rychlým podzimním vývojem, s výborným přezimováním a velmi dobrým zdravotním stavem. Vysoce plastický hybrid vhodný pro rozdílné agroekologické podmínky.

Přednosti odrůdy:

- absolutně nejvýnosnější hybrid v poloprovozních pokusech 2007,
- absolutně nejvýnosnější hybrid v praxi 2007,
- vysoká olejnatou a mimořádně vysoký výnos oleje (Internetový zdroj č. 15).

4. ROHAN

Registrace v České Republice roku 2008,

udržovatel: Norddeutsche Pflanzenzucht Hans – Georg Lembke KG, SRN.

Středně raný restaurovaný hybrid určený pro kontinentální podmínky a pokrokové pěstitele. Nová generace MSL hybridů přináší u ROHANU stabilně dosahované vysoké až velmi vysoké výnosy semen a velmi vysoký výnos oleje. Rostliny tvoří nízký až středně vysoký kompaktní porost s vysokou odolností proti poléhání.

Přednosti odrůdy:

- rychlý počáteční vývoj a rychlá jarní regenerace,
- velmi vysoká zimovzdornost,
- dobrý zdravotní stav,
- nízký až velmi nízký obsah glukosinolátů (Internetový zdroj č. 16).

4.5 Charakteristika použitých herbicidů

K ochraně řepky nejen před plevely bylo použito několik druhů pesticidů. Pro tuto ochranu si na školním statku v Táboře vybrali: čtyři insekticidy aplikovány v rozmezí 23.4. až 14.5.2013, čtyři fungicidy aplikovány 17.9.2012 až 7.5.2013 a dva herbicidy. Více o těchto aplikovaných herbicidech níže.

1. Butisan Star

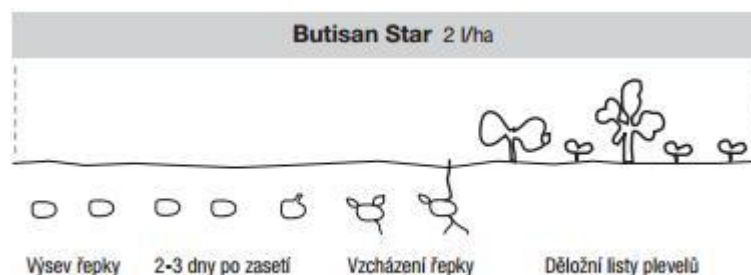
Selektivní postřikový herbicid ve formě tekutého suspenzního koncentrátu k hubení dvouděložných a jednoletých jednoděložných plevelů v řepce ozimé a jarní hořčici.

Aplikační dávka: 2 l/ha

Doporučené množství vody: 200 až 600 l/ha

Přípravek Butisan Star je kompatibilní s běžně používanými fungicidy a insekticidy. Je přijímán především prostřednictvím kořenů při vzcházení. Po vzejití je částečně přijímán i listy plevelných rostlin. Účinnost trvá podle podmínek 4 až 6 měsíců. Je dobře snášen všemi odrůdami řepky.

Postřik se provádí po zasetí řepky až do doby, kdy plevelé začínají vzcházet, nejpozději však do stádia děložních listů plevelů, což představuje časový úsek cca do 4 až 10 dnů po zasetí dle klimatických podmínek (Internetový zdroj č. 17).



Obr. č. 10: Termín aplikace u řepky ozimé (www.agro.basf.cz)

2. Targa Super 5 EC

Postřikový selektivní přípravek ve formě emulgovatelného koncentráту k postemergentnímu hubení jednoletých trávovitých plevelů a pýru plazivého v cukrovce, krmné řepě, bramborách, řepce atd.

Aplikační dávka: 2 až 2,5 l/ha

Doporučené množství vody: 200 až 600 l/ha

Přípravek účinkuje systematicky, účinná látka proniká přes listy vzešlých plevelů a meristematickým pletivem je rozváděna do celé rostliny. Mechanismus účinku spočívá v inhibici syntézy mastných kyselin, tím dochází ke zničení pletiv citlivých trav. Herbicidní účinek se podle povětrnostních podmínek projeví za 7 až 14 dní po aplikaci, za podmínek nepříznivých pro růst (sucho a chlad) se projeví později.

Aplikuje se postemergentně, formou postřiku, výhradně v době růstového optima plevelných trav, kdy většina z nich je ve fázi od dvou listů do konce odnožování. Aplikace se provádí jemnými kapkami, aby se co největší množství přípravku zachytilo na listech plevelů, protože jejich rovnoměrné pokrytí postřikovou kapalinou je podmínkou úspěchu aplikace (Internetový zdroj č. 18).

5. Vlastní práce

Na pozemku „Pod Kátrovským“ před založením porostu řepky byla jako předplodina pšenice. Aplikace hnoje proběhla v létě 22.7.2012 v dávce 60 kg/ha.

Setí pokusných maloparcelek proběhlo 28.8.2012 pomocí secího stroje FOKUS. Umístění na pozemku a rozměry pokusných maloparcelek viz. výše bod 4.6 založení pokusu.

Secí stroj FOKUS 6 TD spojuje pásovou přípravu půdy a výsev do jednoho přejezdu. Půdu a seťové lůžko připravuje vždy jen v pásech pro každou secí botku. Pásové kypření půdy se kombinuje s uložením hnojiva. Zároveň radličky vyhrnují posklizňové zbytky do meziřádkového prostoru. K utlačení půdy slouží pneumatický pěch. FOKUS je také energeticky a vláhově velmi úsporný.

- Pracovní záběr 6 m
- Hmotnost 8 610 kg
- Objem dvou komor 5 000 l
- Počet radliček 17
- Vzdálenost radliček 70,6 cm
- Rozteč radliček 35,3 cm
- Počet secích botek 17/34
- Požadovaný výkon 175 až 270 KW (Internetový zdroj č. 19).

5.1 Výsledky měření – odrůda AROT (Tab. č. 3: Výskyt plevelných rostlin v odrůdě AROT) – vlastní zpracování

AROT			Druh plevelné rostliny [ks]						
Měření	Datum	Umístění maloparcelky	Svízel přítula	Svlačec rolní	Pcháč rolní	Violka rolní	Penízek rolní	Heřmánek pravý	Heřmánkovec nevonný
1.	10.4.2013	okraj	0	0	0	1	0	3	1
		střed	0	0	0	0	0	3	1
		okraj	0	0	0	1	0	3	1
		průměr	0	0	0	0,6	0	3	1
2.	21.4.2013	okraj	0	0	0	1	2	4	2
		střed	0	0	0	0	2	3	1
		okraj	1	0	0	1	3	4	3
		průměr	0,3	0	0	0,6	2,3	3,6	2
3.	30.4.2013	okraj	1	0	0	2	3	4	3
		střed	0	0	0	1	2	3	3
		okraj	1	0	0	1	3	4	3
		průměr	0,6	0	0	1,3	2,6	3,6	3
4.	12.5.2013	okraj	2	0	0	2	4	5	3
		střed	0	0	0	2	4	3	3
		okraj	2	0	0	3	4	4	3
		průměr	1,3	0	0	2,3	4	4	3
5.	20.5.2013	okraj	2	0	0	2	4	5	3
		střed	0	0	0	2	4	3	3
		okraj	2	0	0	3	4	4	5
		průměr	1,3	0	0	2,3	4	4	3,6

Z tabulky č. 3 je patrné, že nejvyšší zastoupení plevelných rostlin v odrůdě AROT má heřmánek pravý a to od počátku měření 10.4.2013 až do posledního měření, které se uskutečnilo 20.5.2013. Největší zastoupení měl na okraji pokusného stanoviště a to 5 rostlin. V posledních dvou měření se heřmánek vyskytoval v průměru 4 ks/m².

Penízek rolní jako další nejvíce vyskytující se plevelná rostlina v odrůdě se při průběhu prvního měření vůbec nevyskytovala. Ve druhém a třetím měření měla rostlina narůstající četnost výskytu a to v průměru 2,3 a 2,6 ks/m². Poslední dvě měření dopadla stejně jako u heřmánku pravého tedy 4 ks/m².

Heřmánkovec nevonný měl v posledním měření průměr 3,6 ks/m². Jeho nejvyšší výskyt byl zaznamenán opět na okraji pokusného stanoviště jako u heřmánku pravého a to 5 ks/m².

U violky rolní byl první dvě měření zjištěn stejný počet rostlin. V průměru to bylo 0,6 ks/m². Poslední dvě měření byl zaznamenán nárůst, ale také se od sebe nelišily. Počet rostlin u violky v posledních měření byl v průměru 2,3 ks/m².

Svízel přítula byl nejvíce zaznamenán v posledních dvou měření a to v průměru 1,3 ks/m². Po dobu všech pěti měření se svízel neobjevil ani jednou uprostřed pokusného stanoviště.

S pcháčem rolním a svlačcem rolním nemají na školním statku v Táboře problémy. To se při sledování pokusného stanoviště potvrdilo a tyto plevelné rostliny se zde vůbec neobjevily.

5.2 Výsledky měření – odrůda ASGARD (Tab. č. 4: Výskyt plevelných rostlin v odrůdě ASGARD) – vlastní zpracování

ASGARD			Druh plevelné rostliny [ks]						
Měření	Datum	Umístění maloparcelky	Svízel přítula	Svlačec rolní	Pcháč rolní	Violka rolní	Penízek rolní	Heřmánek pravý	Heřmánkovec nevonný
1.	10.4.2013	okraj	0	0	0	2	1	3	1
		střed	0	0	0	2	0	3	1
		okraj	0	0	0	2	0	3	3
		průměr	0	0	0	2	0,3	3	1,6
2.	21.4.2013	okraj	0	0	0	2	2	4	4
		střed	0	0	0	2	2	3	1
		okraj	1	0	0	2	3	4	3
		průměr	0,3	0	0	2	2,3	3,6	2,6
3.	30.4.2013	okraj	1	0	0	2	3	6	4
		střed	1	0	0	2	3	3	4
		okraj	1	0	0	2	3	4	4
		průměr	1	0	0	2	3	4,3	4
4.	12.5.2013	okraj	2	0	0	2	4	6	4
		střed	1	0	0	2	4	4	4
		okraj	2	0	0	3	4	4	4
		průměr	1,6	0	0	2,3	4	4,6	4
5.	20.5.2013	okraj	3	0	0	2	5	6	4
		střed	1	0	0	2	4	5	4
		okraj	2	0	0	3	4	4	5
		průměr	2	0	0	2,3	4,3	5	4,3

V odrůdě ASGARD, což je patrné z tabulky č. 4 se nejvíce vyskytovala plevelná rostlina heřmánek pravý a to hned od prvního měření kdy jeho zastoupení bylo v průměru 3 ks/m². Po posledním měření měl heřmánek zastoupení v průměru 5 ks/m². Nejvíce rostlin heřmánku, celkem 6, se objevilo již při třetím měření dne 30.4.2013 na okraji pokusného stanoviště.

Průměr heřmánkovce nevonného a penízku rolního skončil při čtvrtém a pátém měření shodně a to 4,3 ks/m². Přičemž jejich výskyt se v prvních třech měření lišil.

Violka rolní si již od prvního měření držela průměr 2 ks/m² až do posledních dvou měření, kdy její průměr vzrostl na 2,3 ks/m².

Svízel přítula se stejně jako v odrůdě AROT v prvním měření neobjevil. V dalších měření však ano. 3 rostliny a tedy nejvíce svízele přítuly bylo nalezeno v pátém měření 20.5.2013 a to na okraji pokusného stanoviště.

Svlačec rolní a pcháč rolní nebyl ani v jednom měření zaznamenán.

5.3 Výsledky měření – odrůda HORNET (Tab. č. 5: Výskyt plevelných rostlin v odrůdě HORNET) – vlastní zpracování

HORNET			Druh plevelné rostliny [ks]						
Měření	Datum	Umístění maloparcelky	Svízel přítula	Svlačec rolní	Pcháč rolní	Violka rolní	Penízek rolní	Heřmánek pravý	Heřmánkovec nevonný
1.	10.4.2013	okraj	0	0	0	1	0	1	1
		střed	0	0	0	0	0	2	1
		okraj	0	0	0	1	0	2	1
		průměr	0	0	0	0,6	0	1,6	1
2.	21.4.2013	okraj	0	0	0	1	2	4	2
		střed	0	0	0	0	1	4	2
		okraj	0	0	0	1	2	4	2
		průměr	0	0	0	0,6	1,6	4	2
3.	30.4.2013	okraj	1	0	0	1	2	4	4
		střed	0	0	0	1	1	3	2
		okraj	1	0	0	1	3	4	2
		průměr	0,6	0	0	1	2	3,6	2,6
4.	12.5.2013	okraj	1	0	0	1	2	4	4
		střed	1	0	0	1	2	3	2
		okraj	1	0	0	1	3	4	2
		průměr	1	0	0	1	2,3	3,6	2,6
5.	20.5.2013	okraj	1	0	0	3	4	4	5
		střed	1	0	0	2	1	3	2
		okraj	1	0	0	2	5	4	3
		průměr	1	0	0	2,3	3,3	3,6	3,3

V odrůdě HORNET, jak je patrné z tabulky č. 5, byl největším problémem heřmánek pravý. Tato plevelná rostlina měla od počátku nejvyšší zastoupení v porovnání s ostatními. Ve druhém měření tedy 21.4.2013 dosahovala nejvyššího průměru a to 4 ks/m². Ve třetím, čtvrtém i pátém měření se tato průměrná hodnota snížila na konečný průměr 3,6 ks/m².

Druhým nejvíce obtěžujícím plevelem byl heřmánkovec nevonný jehož hodnoty rostly od počátku měření. Jeho průměrné zastoupení na pokusných stanovištích bylo posledním měřením zaznamenáno 3,3 ks/m².

Poslední naměřenou hodnotu heřmánkovce nevonného vyrovnal penízek rolní, který se v počátečním měření na stanovišti vůbec nevyskytoval.

Nejvyšší zastoupení violky rolní bylo zaznamenáno v posledním měření 20.5.2013, kdy její průměr byl 2,3 ks/m².

Svízel přítula se v prvním i ve druhém měřeném období neobjevoval. Zaznamenán byl až ve třetím měření 30.4.2013. Oproti výše zmiňovaným druhům bylo jeho průměrné zastoupení nízké a to 1 ks/m².

Stejně jako u předchozích odrůd, tak i zde v odrůdě HORNET nebyl zaznamenán výskyt svlačce rolního a pcháče rolního.

5.4 Výsledky měření – odrůda ROHAN (Tab. č. 6: Výskyt plevelných rostlin v odrůdě ROHAN) – vlastní zpracování

ROHAN			Druh plevelné rostliny [ks]						
Měření	Datum	Umístění maloparcelky	Svízel přítula	Svlačec rolní	Pcháč rolní	Violka rolní	Penízek rolní	Heřmánek pravý	Heřmánkovec nevonný
1.	10.4.2013	okraj	0	0	0	2	1	3	2
		střed	0	0	0	2	1	3	1
		okraj	1	0	0	3	1	3	1
		průměr	0,3	0	0	2,3	1	3	1,3
2.	21.4.2013	okraj	2	0	0	3	3	5	2
		střed	1	0	0	2	2	3	2
		okraj	1	0	0	4	3	3	3
		průměr	1,3	0	0	3	2,6	3,6	2,3
3.	30.4.2013	okraj	2	0	0	5	3	5	2
		střed	1	0	0	2	4	4	2
		okraj	1	0	0	4	3	4	3
		průměr	1,3	0	0	3,6	3,3	4,3	2,3
4.	12.5.2013	okraj	2	0	0	5	4	5	4
		střed	1	0	0	3	4	4	2
		okraj	1	0	0	4	4	4	3
		průměr	1,3	0	0	4	4	4,3	3
5.	20.5.2013	okraj	2	0	0	6	4	5	4
		střed	1	0	0	3	4	4	2
		okraj	2	0	0	6	4	4	5
		průměr	1,6	0	0	5	4	4,3	3,6

Z plevelných rostlin v odrůdě ROHAN bylo zaznamenáno nejvyšší zastoupení heřmánku pravého. Tento měl od prvního měření nejvyšší průměrné hodnoty nad ostatními nežádoucími rostlinami. Průměr heřmánku byl od třetího měření po poslední konstantní a to $4,3 \text{ ks/m}^2$. Pouze v posledním sledovaném období tedy 20.5.2013 byla jeho průměrná hodnota nižší než hodnota violky rolní. Viola rolní v posledním měření dosáhla průměru 5 ks/m^2 .

Jako další zaplevelující rostlina penízek rolní se vyskytoval na stanovišti po posledním měření v průměru 4 ks/m^2 .

Hodnoty heřmánkovce nevonného byly v době posledního měření tj. 20.5.2013, $3,6 \text{ ks/m}^2$.

Poměrně nízké zastoupení jako u předcházejících odrůd měl svízel přítula. Ve druhém, třetím i čtvrtém měření měl průměrné zastoupení $1,3 \text{ ks/m}^2$. V pátém a tedy posledním měření se jeho průměrná hodnota vyšplhala na $1,6 \text{ ks/m}^2$.

Svlačec rolní a pcháč rolní nebyl ani v jednom měření zaznamenán.

5.5 Celkové zastoupení plevelných druhů v odrůdách

Pro lepší přehlednost a orientaci celkového počtu plevelných druhů v jednotlivých odrůdách a jejich procentuální zastoupení je vyjádřeno v tabulkách č. 7; 8; 9 a 10 níže.

AROT		
Plevelná rostlina	Počet rostlin [ks/m ²]	Procentuální zastoupení [%]
Svízel přítula	4	8,6
Svlačec rolní	0	0
Pcháč rolní	0	0
Violka rolní	7	15,2
Penízek rolní	12	26,1
Heřmánek pravý	12	26,1
Heřmánkovec nevonný	11	23,9

Tab. č. 7: Procentuální zastoupení plevelů v odrůdě AROT – vlastní zpracování

ASGARD		
Plevelná rostlina	Počet rostlin [ks/m ²]	Procentuální zastoupení [%]
Svízel přítula	6	11,1
Svlačec rolní	0	0
Pcháč rolní	0	0
Violka rolní	7	12,9
Penízek rolní	13	24,1
Heřmánek pravý	15	27,7
Heřmánkovec nevonný	13	24,1

Tab. č. 8: Procentuální zastoupení plevelů v odrůdě ASGARD – vlastní zpracování

HORNET		
Plevelná rostlina	Počet rostlin [ks/m ²]	Procentuální zastoupení [%]
Svízel přítula	3	7,3
Svlačec rolní	0	0
Pcháč rolní	0	0
Violka rolní	7	17,1
Penízek rolní	10	24,3
Heřmánek pravý	11	26,9
Heřmánkovec nevonný	10	24,3

Tab. č. 9: Procentuální zastoupení plevelů v odrůdě HORNET – vlastní zpracování

ROHAN		
Plevelná rostlina	Počet rostlin [ks/m ²]	Procentuální zastoupení [%]
Svízel přítula	5	8,9
Svlačec rolní	0	0
Pcháč rolní	0	0
Violka rolní	15	26,8
Penízek rolní	12	21,4
Heřmánek pravý	13	23,2
Heřmánkovec nevonný	11	19,6

Tab. č. 10: Procentuální zastoupení plevelů v odrůdě ROHAN – vlastní zpracování

5.6 Ekonomické ukazatele

Ekonomické ukazatele představují ceny za použité odrůdy řepky, náklady na herbicidy, náklady na stroje a náklady celkem na 1 ha z celkové plochy 6,5 ha pozemku „Pod Kátrovským“. Čtyři maloparcelky zaujímají plochu celkem 0,024 ha. Z toho vyplývá, že plocha jedné maloparcelky je 0,006 ha. Přepočet ceny na maloparcelky je zde znázorněn jako „Cena celkem [Kč]“

5.6.1 Ceny použitých odrůd řepky

Odrůda	Cena/VJ [Kč]	Plocha [ha]	Cena celkem [Kč]
AROT	1 490	0,006	8,94
ASGARD	1 190	0,006	7,14
HORNET	1 990	0,006	11,94
ROHAN	2 150	0,006	12,9

Tab. č. 11: Ceny odrůd řepky – vlastní zpracování

Z tabulky č. 11 jsou patrné vyšší ceny za hybridní odrůdy. Cena Hybridní odrůdy ROHAN se vyšplhala až na 2150,- Kč/VJ. Nejlevněji byla zakoupena liniová odrůda řepky ASGARD a to 1 190,- Kč/VJ (Internetový zdroj č. 20). Celkově se za tyto odrůdy zaplatilo 6 820,- Kč. Celková cena za odrůdy řepky na pokusných maloparcelkách byla 40,92 Kč.

5.6.2 Náklady na herbicidy

Herbicid	Dávka [l/ha]	Plocha [ha]	Aplikované množství [l]	Cena [Kč/l]	Cena celkem [Kč]
Butisan Star	2	0,024	0,048	1 113	53
Targa Super 5 EC	1	0,024	0,024	825	20

Tab. č. 12: Náklady na herbicidy – vlastní zpracování

Tabulka č. 12 znázorňuje náklady na herbicidy použité na sledovaných maloparcelkách. Z tabulky je zřetelné, že nejvyšší cena pořízení je za herbicid Butisan Star. Celková cena za postřiky na pokusných maloparcelkách pak byla 73,- Kč.

5.6.3 Náklady na stroje

Stroj	Náklady na plochu [Kč/ha]	Plocha [ha]	Cena celkem [Kč]
Zetor 7745 + RUR 10	165	0,024	3,96
Fendt + Lemken Opal 120	1 250	0,024	30
Fendt + Merkur II	720	0,024	17,28
Fendt + Horsch Fokus	1 315	0,024	31,56
Fendt + Hardi garant	180	0,048*	8,64
Claas Lexion 460	1 800	0,024	43,2

Tab. č. 13: Náklady na stroje – vlastní zpracování

Tabulka č. 13 znázorňuje náklady na práci strojů na sledovaných maloparcelkách. Celková cena za pracovní operace strojů na maloparcelkách byla 134,64 Kč.

[*] Tento index označuje práci postřikovače, který přes maloparcelky přešel dvakrát. Jednou s herbicidem Butisan Star a podruhé s herbicidem Targa Super 5 EC.

5.6.4 Náklady celkem

V tabulce č. 14 níže jsou sečteny náklady na pracovní operace strojů, použitých herbicidů a celkové náklady na koupě odrůd řepky za 1 VJ. Čtyři maloparcelky zaujímají plochu celkem 0,024 ha. Přepočet ceny na maloparcelky je zde znázorněn jako „Cena celkem [Kč]“

	Náklady [Kč/ha]	Cena celkem [Kč]
Odrůdy	6 820	40,92
Práce strojů	5 430	134,64
Herbicity	3 051	73
Celkem	15 301	248,56

Tab. č. 14: Náklady celkem – vlastní zpracování

5.6.5 Výnosy sledovaných odrůd řepky

Odrůda	Výnos na 0,006 ha [kg]	Výnos [t/ha]
AROT	23,04	3,84
ASGARD	21,96	3,66
HORNET	25,38	4,23
ROHAN	24,48	4,08

Tab. č. 15: Výnosy řepky – vlastní zpracování

Z tabulky č. 15 je patrné, že nejvyšší výnos dosahoval u hybridní odrůdy HORNET. Hodnotu 4 t/ha překročila i hybridní odrůda ROHAN. Nejnižších výsledků pak dosahovala liniová odrůda řepky ASGARD a to 3,66 t/ha. Plocha jedné maloparcelky je 0,006 ha. Výnos na této ploše je v tabulce znázorněn.

5.7 Navrhovaná opatření

Z výsledků, které vyplívají z tabulek četnosti zaplevelení a z tabulek ekonomického zhodnocení doporučuji pěstování liniové odrůdy AROT, jejíž cena byla druhá nejnižší a četnost zaplevelení taktéž. Z hybridních odrůd bych doporučil odrůdu HORNET. Pořizovací cena této odrůdy je sice vyšší, ale jinak ve všech sledovaných kritériích dosahovala nejlepších výsledků.

Lze doporučit výběr vhodné odrůdy s dobrou konkurenceschopností a rychlým podzimním vývojem, která bude odolná vůči méně nebezpečným plevelům.

Dle zjištěných výsledků ze způsobů regulace plevelných rostlin v porostech pěstované řepky bych mimo přímých chemických metod doporučil pro podnik metody přímé mechanické jako je například plečkování. Toto ale obnáší vysévání řepky do širokých řádků a dva až třikrát vyšší výsevek aby byla zajištěna hustota porostu.

Z metod nepřímých preventivních lze doporučit zařazení řepky v osevním postupu po raných bramborách, kukuřici na zeleno, hrachu, směsky nebo půdy ladem. Naopak jako nevhodné je zařazování řepky po obilninách a to z toho

důvodu, že řepka v rané fázi růstu jen velice těžko konkuruje intenzivně rostoucí obilnině.

Další doporučení by spočívalo ve snaze zabránit šíření rozmnožovacích orgánů plevelů na nezaplevelená stanoviště. Např.: čistotou osiva a včasnou a správně provedenou sklizní. Včasná a správně provedená sklizeň na okolních plochách nám může zabránit šíření plevelů z okolních ploch a okrajů na nezaplevelená stanoviště.

V neposlední řadě bych doporučil celková přímá i nepřímá opatření, která mají zásadní vliv na potlačení plevelných rostlin v porostech pěstované řepky.

6. Diskuze

V dnešní době je řepka olejka jednou z nejvíce pěstovaných plodin světa. Její význam je téměř nenahraditelný a stále strmě stoupá. Vzhledem k její výnosové schopnosti a cenám se začala zvyšovat její koncentrace v osevních postupech. Toto ovšem vede k rozšiřování plevelů v porostech pěstované řepky.

Odrůda řepky	Plevelná rostlina [ks]						
	Svízel přítula	Svlačec rolní	Pcháč rolní	Violka rolní	Penízek rolní	Heřmánek pravý	Heřmánkovec nevonný
AROT	4	0	0	7	12	12	11
ASGARD	6	0	0	7	13	15	13
HORNET	3	0	0	7	10	11	10
ROHAN	5	0	0	15	12	13	11

Tab. č. 16: Četnost plevelných rostlin – vlastní zpracování

Z tabulky po srovnání je patrné, že nejnižší četnost plevelných rostlin byla zjištěna u hybridní odrůdy HORNET. Šlechtitelsko-osivářská firma Rapool CZ s.r.o. na svých internetových stránkách udává, že odrůda HORNET má rychlý podzimní vývoj, s výborným přezimováním a velmi dobrým zdravotním stavem. Tyto informace jsou zpracovány dle nejlepších znalostí se zohledněním výsledků pokusů a pozorování ÚKZÚZ Brno, SPZO Praha, šlechtitelů a praxe (Internetový zdroj č. 21). Její mohutný kořenový systém, rychlý podzimní vývoj a výborné větvení, může být důvodem nižšího výskytu plevelných rostlin v porovnání s jinými odrůdami.

Z hlediska nejnižšího zaplevelení ve sledovaném období a nejvyššímu výnosu hybridní odrůdy HORNET lze tuto odrůdu řepky pro daný podnik doporučit.

Nejvíce napadenou odrůdou plevelnými rostlinami v době sledování byla liniová odrůda ASGARD a hybridní odrůda ROHAN. Výnos odrůdy ASGARD byl od ostatních sledovaných odrůd nejnižší. Avšak cena pořízení této odrůdy byla znatelně nižší. Je jen na podniku jak tyto faktory porovnají a zda odrůdu zařadí do své škály odrůd řepky. Naopak odrůdu ROHAN, která má nejvyšší cenu pořízení

(2 150,- Kč) a vzhledem k jejímu zaplevelení pro podnik nedoporučuji. Její výnos také nebyl nejvyšší a se svými 4,08 t/ha byla druhá za levnější a méně zaplevelenou hybridní odrůdou HORNET.

STRIEGL, (1987) uvádí, že i přesto, že se snažíme v ochraně řepky ozimé co nejvíce využít integrované ochrany se sníženým množstvím chemických prostředků, je v současné době zatím nemožné se bez agrochemikálií obejít. Naproti tomu ing. Josef Škeřík, CSc., ze Svazu pěstitelů a zpracovatelů olejnin objasnil možnosti pěstování řepky ekologickým způsobem. Na pokusném pozemku v Uhříněvsi začali s pěstováním ekologické řepky v roce 2001. V prvních letech byly porosty řepky značně zaplevelené a poskytly jen velmi nízké výnosy. Teprve po změně pěstitelské technologie, kdy začali řepku vysévat do širokých řádků s možností plečkování, se situace změnila k lepšímu. V roce 2007 dala ekologická řepka v Uhříněvsi rekordní výnos 4,06 t/ha a v následujícím roce 3,62 t/ha. Jako optimální pro ekologické pěstování řepky se ukázaly vyšší výsevky (dva až třikrát, aby byla zajištěna dostatečná hustota porostu) a širší řádky. (Internetový zdroj č. 22).

Jedním z herbicidů zvolených na ochranu řepky před plevelnými rostlinami byl Butisan Star. Dle katalogu přípravků na ochranu rostlin má tento herbicid slabou účinnost na penízek rolní (*Thlaspi arvense L.*) a violku rolní (*Viola arvensis Murray*), což mohu potvrdit na základě maloparcelkového pokusu, kde se tyto dvě plevelné rostliny často vyskytovaly. Naopak přes výbornou účinnost herbicidu Butisan Star na heřmánkovité plevele se heřmánek pravý (*Matricaria chamomilla L.*) a heřmánkovec nevonný (*Tripleurospermum inodorum L.*) vyskytoval nejčastěji a nejvíce v porostech všech odrůd pěstované řepky. Butisan Star má výbornou účinnost na svízele přítulu (*Galium aparine L.*), s tímto tvrzením mohu souhlasit, protože tento plevel se v porostech řepky objevoval nejméně ze všech sledovaných plevelných rostlin.

MIKULKA, KNEIFELOVÁ a kol., (2005) uvádějí, že heřmánkovec nevonný zapleveluje všechny plodiny, zvláště ozimé obilniny a řepku. Díky

zvýšenému výskytu ozimů, zvláště ozimé řepky, dochází k jeho přemnožení. Toto tvrzení tato práce potvrdila. Četnost tohoto plevelu byla jedna z nejvyšší.

Dle DVOŘÁKA, SMUTNÉHO (2003) byla proti svízeli přítule (*Galium aparine L.*), v posledních letech uplatněna účinná, zejména chemická opatření v důsledku kterých bylo šíření a rozmnožování tohoto druhu zastaveno. Toto potvrzují i katalogy přípravků na ochranu rostlin, kde uvádějí výborné účinnosti na tento druh plevelu. Na základě této práce, kde svízel přítula měl malou četnost výskytu, mohu s tvrzením DVOŘÁKA, SMUTNÉHO (2003) souhlasit.

BARANYK, FÁBRY a kol., (2007) uvádí ve své publikaci, že hlavními a nejškodlivějšími plevely řepky ozimé jsou vzrůstné a vysoce konkurence schopné jednoleté přezimující druhy jako jsou svízel přítula a heřmánkovité plevelu. Z tohoto důvodu je ve většině případů nezbytné kombinovat dva herbicidy, přičemž základ tvoří v současné době herbicid s účinností proti svízeli přítule, kterou doplňujeme herbicidem proti heřmánkovitým plevelům. S tímto tvrzením souhlasím a potvrzuje to i tato práce, ve které se pracuje právě s takovými herbicidy.

HRON, KOHOUT (1986) uvádějí, že nedostatečné zpracování půdy může zapříčinit vyšší výskyt svlačce rolního. S tímto tvrzením souhlasím. Na stanovišti kde pokusy probíhaly, bylo provedeno tradiční zpracování půdy (orba, příprava setěového lůžka, setí) a svlačec rolní se tak nevyskytoval v žádné odrůdě.

Dle KOHOUTA (1997) je penízek rolní (*Thlaspi arvense L.*), poměrně citlivý na herbicidy, přestože mnohé z nich, zvláště ty, které se používají v brukvovitých plodinách, jej hubí méně. Toto mohu potvrdit na základě sledování četnosti výskytu tohoto plevelu na pokusných maloparcelkách, kde tento plevel byl vedle heřmánkovitých plevelů často vyskytující se.

HRON, VODÁK (1959) uvádějí, že správnou a pečlivou agrotechnikou je možno udržovat pole v dobrém stavu (bez většího výskytu plevelů), jak o tom svědčí četné doklady z jejich praxe. Herbicidy by měly být v našich podmínkách pouze doplňujícím opatřením, použitým při největším nebezpečí nadměrného

zapelevelení, kdy už plevely nelze zvládnout běžnými agrotechnickými zákroky. S tímto výrokem se ztotožňuji při dnešním trendu ochrany přírody, nárůstem ekologicky hospodařících farem a čím dál tím větší poptávkou lidí po kvalitních biopotravinách.

7. Závěr

Hlavním cílem diplomové práce bylo rozšířit poznatky o možnostech regulace nebezpečných plevelů vyskytujících se na orné půdě v porostech pěstované řepky (*Brassica spp.*) a ověřit možnosti chemické regulace s využitím herbicidních přípravků. Dále bylo cílem práce založit maloparcelkový pokus na vybraném stanovišti a provést vyhodnocení četnosti výskytu plevelů na zvolených pokusných parcelkách v pěstované plodině.

Význam řepky (*Brassica spp.*) je v evropském zemědělství téměř nenahraditelný a stále strmě stoupá. Mezi tržními plodinami má řepka na rozdíl od ostatních plodin vzhledem ke své výnosové schopnosti a realizovaným cenám významné postavení. Její časté zařazování v osevních postupech vede k nárůstu plevelů, především v raných růstových fázích, kdy jsou mladé rostlinky nejvíce ohroženy vzhledem ke svojí slabé konkurenční schopnosti.

Nejvíce ohrožující a časté plevele v porostech řepky (*Brassica spp.*), které byly v práci popsány, a vyskytovali se i na pokusných stanovištích byly: svízel přítula (*Galium aprine L.*), violka rolní (*Viola arvensis Murray*), penízek rolní (*Thlaspi arvense L.*), heřmánek pravý (*Matricaria chamomilla L.*), heřmánkovec nevonný (*Tripleurospermum inodorum L.*), svlačec rolní (*Convolvulus arvensis L.*) a pcháč rolní (*Cirsium arvense L.*).

Z důvodu náročnosti řepky na živiny a pesticidy zatím není vhodné pěstovat řepku v ekologickém zemědělství. Porosty pěstované v ekologickém zemědělství jsou značně zaplevelené a s velmi nízkými výnosy. Proto i v této práci se pracovalo s pesticidy aplikované jak v liniových, tak v hybridních odrůdách řepky ozimé. Těmito pesticidy byly čtyři insekticidy aplikovány v rozmezí 23.4. až 14.5.2013, čtyři fungicidy aplikovány 17.9.2012 až 7.5.2013 a dva herbicidy. Herbicidy aplikovány na pokusném stanovišti se nazývají Butisan Star a Targa Super 5 EC.

Četnost a koncentrace plevelů byly sledovány ve dvou liniových odrůdách řepky AROT a ASGARD a ve dvou hybridních odrůdách HORNET a ROHAN. Z těchto odrůd byl na tom z hlediska četnosti plevelných rostlin nejlépe hybrid HORNET. Nejhorší naopak dopadla liniová odrůda ASGARD.

Z ekonomického hlediska měla nejnižší cenu pořízení odrůda řepky ASGARD. Naopak nejdražší byla odrůda ROHAN. Ze dvou zakoupených herbicidů použitých k ochraně řepky před zaplevelením byl nejdražší herbicid Butisan Star.

8. Přehled použité literatury

BARANYK, P., BALÍK, J., HÁJKOVÁ, M., HAVEL, J., KAZDA, J., LOŠÁK, T., MÁLEK, B., MARKYTÁN, P., PLACHKÁ, E., RICHTER, R., SOUKUP, J., STRAŠIL, Z., ŠAROUN, J., ŠKEŘÍK, J., ŠMIROUS, P., ŠTRANC, P., VOLF, M., VRBOVSKÝ, V., ZEHNÁLEK, P., ZELENÝ, V.: Olejníny, Profi Press s.r.o., 2010, 206 s., ISBN 978-80-86726-38-0.

BARANYK, P., FÁBRY, A., BALÍK, J., DOSTÁLOVÁ, J., HUMPÁL, J., KAZDA, J., KOPRNA, R., KUČTOVÁ, P., MARKYTÁN, P., NERAD, D., SOUKUP, J., ŠAROUN, J., ŠKEŘÍK, J., VOLF, M.: Řepka, Proffí Press s.r.o., 2007, 208 s., ISBN 978-80-86726-26-7.

BAUEREN v., L.: Organic plant breeding and propagation: concepts and strategies, PhD Thesis Wageningen University, The Netherlands, 2002, 198 pp.

BEČKA, D., VAŠÁK, J., ZUKALOVÁ, H., MIKŠÍK, V.: Řepka ozimá – Pěstitelský rádce, ČZU v Praze, 2007, 60 s., ISBN 978-80-87111-05-5.

BUDZYŃSKI, W., JANKOWSKI, K.: Rapeseed as a Weed Infestation Plant – Still Increasing Problem, University of Warmia and Mazury in Olsztyn, Polsko, 2008.

DIVIŠ a kol.: Pěstování rostlin, ZF JU v Českých Budějovicích, 2000, 258 s.

DVOŘÁK, J., SMUTNÝ, V.: Herbologie – Integrovaná ochrana proti polním plevelům, Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, 2003, 186 s., ISBN 80-7157-732-4.

GRUEL, A.: Unkrautregulierung im biologischen Landbau. Bioland, Uhingen (Eigenverlag), 1988.

HOSNEDL, V., VAŠÁK, J., MEČIAR, L. a kol.: Rostlinná výroba – II (luskoviny, olejníny), ČZU v Praze, 1998, 165 s., ISBN 80-213-0153-8.

HRON, F., KOHOUT, V.: Plevelé polí a zahrad, Jihočeské tiskárny České Budějovice, 1988, 343 s.

HRON, F., KOHOUT, V.: Polní plevelé – část obecná, Vysoká škola zemědělská Praha, 1986, 58 s.

HRON, F., KOHOUT, V.: Polní plevelé – část speciální, Vysoká škola zemědělská Praha, 1988, 145 s.

HRON, F., VODÁK, A.: Polní plevelé a boj proti nim, Státní zemědělské nakladatelství – Praha, 1959, 379 s.

HURŇÁK, A., BAŘINKA, L., MÍŠA, D., ZÁCHA, V.: Ochrana rostlin, vydavatelstvo kníh a časopisov, n.p., Bratislava, 1986, 394 s.

Katalog přípravků na ochranu rostlin, Kurent s.r.o., České Budějovice, 2007, 200 s.

KAZDA, J., MIKULKA, J., PROKINOVÁ, E.: Encyklopedie ochrany rostlin – polní plodiny, Profi Press s.r.o., 2010, 399 s., ISBN 978-80-86726-34-2.

KOHAUT, P.: Buriny Slovenska, Naše pole s.r.o., 2001, 99 s., ISBN 80-968553-0-1

KOHOUT, V.: Diagnostika plevelů, Institut výchovy a vzdělání MZVŽ ČSR v Praze, 1985, 168 s.

KOHOUT, V.: Plevelé polí a zahrad, Agrospoj, 1997, 235 s.

KOHOUT, V.: Regulace zaplevelení polí, Institut výchovy a vzdělání MZ ČR v Praze, 1993, 38s., ISBN 80-7105-055-5.

KOHOUT, V., HRON, F., CHODOVÁ, D., MARTINKOVÁ, Z., MIKULKA, J., SOUKUP, J., STACH, J.: Herbologie – plevelé a jejich regulace, Reprografické studio PEF ČZU v Praze, 1996, 115 s., ISBN 80-213-0308-5.

KRIŠTÍN, J., HRONSKÝ, Š., HUMPOLA, J., KREJČÍ, V., MACKO, A., MIZLA, C., ŠKALOUD, J., ZDENÍČEK, C.: Rostlinná výroba, Státní zemědělské nakladatelství, 1983, 453 s.,

LÍŠKA, E., ČERNUŠKO, K., CIGLAR, J., BORECKÝ, V.: Atlas Burín, VŠP Nitra, 1995, 275 s., ISBN 80-7137-193-9.

MICH, J.: Rostlinná výroba – Olejniny, VŠZ, Praha, 1988, 111 s.

MIKULKA, J., CHODOVÁ, D., MARTINKOVÁ, Z., KOHOUT, V., SOUKUP, J., UHLÍK, J.: Plevelné rostliny polí, luk a zahrad, Farmář – zemědělské listy, 1999, 156 s., ISBN 80-902413-2-8.

MIKULKA, J., KNEIFELOVÁ, M., MARTINKOVÁ, Z., SOUKUP, J., UHLÍK, J.: Plevelné rostliny, Profi Press, s.r.o., 2005, 148 s., ISBN 80-86726-02-9.

RYBÁČEK, V., BECHYNĚ, M., BELEJ, J., FÁBRY, A., FRIC, V., GROMOVÁ, Z., HAKR, S., HOLOVLASKÝ, J., HOREL, J., KOVÁČIK, A., KRAUSKO, A., KURZOVÁ, E., LABOUNEK, V., LÁSKOŠ, J., OČKAY, Š., PETR, J., PFLUG, J., STRIEGL, M., VÁŠA, F., VRZALOVÁ, J.: Rostlinná výroba 3, Státní zemědělské nakladatelství v Praze, 1965, 604 s.

RUDNICKI, F., JASKULSKI, D.: Ocena wzajemnego oddziaływania konkurencyjnego pomiędzy roślinami uprawowymi a chrastami w snach, Acta Sci. Pol. Agricultura, 5, 2006, 45 – 52.

STACH, J.: Herbologie – klíčící rostliny polních plevelů, ZF JU v Českých Budějovicích, 1995, 85 s.

STACH, J.: Základní agrotechnika (osevní postupy), ZF JU v Českých Budějovicích, 1995, 98 s., ISBN 80-7040-117-6.

STRIEGL, M.: Rostlinná výroba, AF Vysoká škola zemědělská Praha, 1987, 209 s.

STÖPPLER, H., Z., DIERAUER, H., U.: Praktiker – Reihe – Unkrautregulierung ohne Chemie, Ulmer (Eugen), 1994.

ŠABATKA, J.: Mechanická regulace plevelů. Alternativní zemědělství č. 7, 1992, s 13.

ŠPALDON, E., ANDRAŠČÍK, M., BECHYNĚ, M., BELEJ, J., FRIC, V., FUCIMAN, L., HRUŠKA, L., KRAUSKO, A., PETR, J., RABÁČEK, V., ŠPALDON, E., VÁŠA, F., VOTOUPAL, B., VRZALOVÁ, J.: Rostlinná výroba, Vydavatelství knih a časopisov, n. p., Bratislava, 1982, 627 s.

ŠROLLER, J. a kol.: Speciální fytotechnika – rostlinná výroba, Ekopress s.r.o., 1997, 205 s., ISBN 80-86119-04-1.

VAŠÁK, J. a kol.: Systém výroby řepky, Ministerstvo zemědělství a výživy ČSR, 1988, 215 s.

VAŠÁK, J., BARANYK, P., BARTOŠKA, J., BEČKA, D., BECHYNĚ, M., FILÍPEK, I., KAMLER, F., KUCHTOVÁ, P., MATULA, J., MIKŠÍK, V., NERAD, D., NOVÁK, J., NOZDROVICKÝ, L., PAWLICA, R., PRÁŠIL, I., PROKINOVÁ, E., SUŠKEVIČ, M., ŠEDIVÝ, J., TUČEK, P., VINCENC, J., ZEHNÁLEK, P., ZUKALOVÁ, H.: Řepka, Agrospoj, 2000, 321 s.

VESTER, J.: New experience with flame cultivation for weed control. Proc. IFOAM – Meeting „Flame Cultivation for Weed Control“, 20 – 22.11.1984, Namur / Belgium.

WAŁKOWSKI, T.: Biological Advancement in Rapeseed Production Samodzielna Pracownia Technologii Produkcji Roślin Oleistych, IHAR – PIB O/Poznań, 2011.[online], [cit. 2014-01-29]. Dostupné na WWW: <http://konference.agrobiologie.cz/2011-12-08/08-Walkowski_BIOLOGICKY_POKROK_V_PRODUKCI_REPKY.pdf>

ZUBAL, P., BALÍK, J., BARANYK, P., KOHOUT, V., MAĐAR, L., MATULA, J., MIKŠÍK, V., POPOVEC, M., ŠTAUD, J., VAŠÁK, J., VLKOVIČOVÁ, E.,

ZUKALOVÁ, H.: Pestovanie olejní, Výskumný ústav rastlinnej výroby,
Piešťany, 1998, 72 s.

Internetové zdroje:

Internetový zdroj č. 1: Zpracování půdy: [online], [cit. 2014-01-29]. Dostupné na WWW: <http://web2.mendelu.cz/af_217_multitext/ke_stazeni/produkce/Zakladni%20zprac_pudy.pdf>

Internetový zdroj č. 2: Ochrana rostlin: [online], [cit. 2014-01-30]. Dostupné na WWW: <<http://rl.zf.jcu.cz/docs/ruzne/ruz-RLEZ-4-a8a609af2f.pdf>>

Internetový zdroj č. 3: Pesticidy: [online], [cit. 2014-01-30]. Dostupné na WWW: <http://web2.mendelu.cz/af_217_multitext/ke_stazeni/regulace/fytotoxicita.pdf>

Internetový zdroj č. 4: Neselektivní herbicid: [online], [cit. 2014-01-30]. Dostupné na WWW: <<http://www.e-agro.cz/neselektivni-herbicidy-totalni/c-1116/>>

Internetový zdroj č. 5: Biologická ochrana: [online], [cit. 2014-01-30]. Dostupné na WWW: <http://web2.mendelu.cz/af_217_multitext/ke_stazeni/regulace/biologicke_metody_hubeni.pdf>

Internetový zdroj č. 6: Ochrana: [online], [cit. 2014-01-30]. Dostupné na WWW: <<http://www.spzo.cz/wp-content/uploads/2012/10/ochrana.pdf>>

Internetový zdroj č. 7: Pěstování řepky: [online], [cit. 2014-01-30]. Dostupné na WWW: <<http://www.eposcr.eu/wp-content/uploads/2011/04/ML31-Repka.pdf>>

Internetový zdroj č. 8: Podzimní ošetření porostů řepky olejkou proti plevelům: [online], [cit. 2014-02-03]. Dostupné na WWW: <<http://www.agromanual.cz/cz/clanky/ochrana-rostlin-a-pestovani/plevele/podzimni-osereni-porostu-repky-olejky-proti-plevelum.html>>

Internetový zdroj č. 9: Školní statek Tábor: [online], [2014-02-17]. Dostupné na WWW: <<http://www.szestabor.cz/index.php/skolstat>>

Internetový zdroj č. 10: Úhrn srážek: [online], [2014-02-17]. Dostupné na WWW: <<http://grafy.plaveniny.cz/cz/srazky/tabor/20131231/1095d.aspx>>

Internetový zdroj č. 11: Arot: [online], [2014-02-19]. Dostupné na WWW: <<http://www.osevabzenec.cz/ozimy/arot.html>>

Internetový zdroj č. 12: Arot: [online], [2014-02-19]. Dostupné na WWW: <<http://www.rapool.cz/odrudy/arot/>>

Internetový zdroj č. 13: Řepka ozimá: [online], [2014-02-19]. Dostupné na WWW: <<http://www.olseed.cz/soubory/katalog-repka-ozima-2013.pdf>>

Internetový zdroj č. 14: Asgard: [online], [2014-02-19]. Dostupné na WWW: <<http://www.zedob.cz/asgard.htm>>

Internetový zdroj č. 15: Hornet: [online], [2014-02-19]. Dostupné na WWW: <<http://www.zedob.cz/hornet.htm>>

Internetový zdroj č. 16: Rohan: [online], [2014-02-19]. Dostupné na WWW: <<http://www.rapool.cz/odrudy/rohan/>>

Internetový zdroj č. 17: Butisan Star: [online], [2014-03-03]. Dostupné na WWW: <http://www.agro.basf.cz/agroportal/cz/media/migrated/product_files/charakteristiky/CH_Butisan_Star.pdf>

Internetový zdroj č. 18: Targa Super 5 EC: [online], [2014-03-05]. Dostupné na WWW: <<file:///C:/Users/Jurda/Downloads/Targa%20Super%205%20EC.pdf>>

Internetový zdroj č. 19: Fokus 6 TD: [online], [2014-03-05]. Dostupné na WWW: <http://www.pekass.eu/produkty/zemedelska-technika/horsch/seci-stroje/diskove-seci-stroje/horsch_focus_td_361.html>

Internetový zdroj č. 20: Ceny odrůd řepky: [online], [2014-04-13]. Dostupné na WWW: <<http://www.agrokop.com/wp-content/uploads/Cen%C3%ADk-%C5%99epka-ozim%C3%A1-AGROKOP-HB-2013.pdf>>

Internetový zdroj č. 21: Rapool CZ s.r.o: [online], [2014-04-15]. Dostupné na WWW: <<http://www.rapool.cz/odrudy/hornet/>>

Internetový zdroj č. 22: Ekologické zemědělství v Uhříněvsi: [online], [2014-04-16]. Dostupné na WWW: <http://krv.agrobiologie.cz/psu2008/akce/pic_PD07/ekologicke.pdf>

ANONYM 1: Řepka olejka: [online], [cit. 2014-02-03]. Dostupné na WWW: <<files.prochr.webnode.cz/200000099-6ddd66fcfe/Řepka%20olejka.pdf>>

ANONYM 2: Přípravky na ochranu rostlin, hnojiv a osiv: [online], [cit. 2014-02-11]. Dostupné na WWW: <<http://www.agromanual.cz/cz/pripravky/herbicity/herbicid/targa-super-5-ec.html>>

ANONYM 3: Ramrod Flo: [online], [cit. 2014-02-11]. Dostupné na WWW: <http://www.mercata.cz/pdf/et/Ramrod_flo.pdf>

MZe: Registr přípravků na ochranu rostlin: [online], [cit. 2014-02-04]. Dostupné na WWW: <<http://eagri.cz/public/app/eagriapp/POR/Vyhledavani.aspx>>

Použité obrázky:

Obr. č. 1: Růst a vývoj řepky: [online], [cit. 2014-02-03]. Dostupné na WWW: <files.prochr.webnode.cz/200000099-6ddd66fcfe/Řepka%20olejka.pdf>

Obr. č. 2: Svízel přitula: [online], [cit. 2014-01-21]. Dostupné na WWW: <<http://www2.zf.jcu.cz/~moudry/skripta/3/obrazky/52-svizel.jpg>>

Obr. č. 3: Svlačec rolní: [online], [cit. 2014-01-21]. Dostupné na WWW: <http://cs.wikiversity.org/wiki/Soubor:104_Convolvulus_arvensis.jpg>

Obr. č. 4: Pcháč oset: [online], [cit. 2014-01-21]. Dostupné na WWW: <http://www.guh.cz/edu/bi/biologie_rostliny/html03/foto_127.html>

Obr. č. 5: Viola rolní: [online], [cit. 2014-01-21]. Dostupné na WWW: <http://www.guh.cz/edu/bi/biologie_rostliny/html02/foto_065.html>

Obr. č. 6: Penízek rolní: [online], [cit. 2014-01-21]. Dostupné na WWW: <http://www.guh.cz/edu/bi/biologie_rostliny/html02/foto_076.html>

Obr. č. 7: Heřmánek pravý: [online], [cit. 2014-01-21]. Dostupné na WWW: <http://www.e-rimbaba.cz/cz_hermanek-pravy,227.html>

Obr. č. 8: Heřmánkovec nevonný: [online], [cit. 2014-01-21]. Dostupné na WWW: <http://cs.wikiversity.org/wiki/Soubor:Tripleurospermum_inodorum_-_K%C3%B6hler%E2%80%93s_Medizinal-Pflanzen-178.jpg>

Obr. č. 9: Pozemek Pod Kátrovským: [online], [cit. 2014-02-17]. Dostupné na WWW: <<http://eagri.cz/public/app/lpisext/lpis/verejny/>>

Obr. č. 10: Termín aplikace u řepky ozimé: [online], [2014-03-03]. Dostupné na WWW: <http://www.agro.basf.cz/agroportal/cz/media/migrated/product_files/charakteristiky/CH_Butisan_Star.pdf>

Obr. č. 11: Umístění pokusných parcelek (upraveno): [online], [cit. 2014-02-17]. Dostupné na WWW: <<http://eagri.cz/public/app/lpisext/lpis/verejny/>>

Graf č. 1: Úhrn srážek – Tábor: [online], [2014-02-17]. Dostupné na WWW:
<<http://grafy.plaveniny.cz/cz/srazky/tabor/20131231/1095d.aspx>>

9. Přílohy

Příloha č. 1: Způsob hodnocení četnosti výskytu plevelů



Foto: autor, 10.4.2013