

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH

ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA

Studijní program: N4101 Zemědělské inženýrství

Studijní obor: Agroekologie

Katedra: Aplikovaných rostlinných biotechnologií

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

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Biologie, výskyt a regulace plevelů v porostech okopanin

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

Autor: Bc. Tomáš Chodl

České Budějovice, duben 2013

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Tomáš CHODL**
Osobní číslo: **Z11710**
Studijní program: **N4101 Zemědělské inženýrství**
Studijní obor: **Agroekologie**
Název tématu: **Biologie, výskyt a regulace plevelů v porostech okopanin**
Zadávající katedra: **Katedra aplikovaných rostlinných biotechnologií**

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

Cílem práce je zpracovat u vybraných plevelných druhů přehled o biologii, rozšíření a navrhnout regulační opatření pro zvláště nebezpečné druhy vyskytující se na orné půdě v porostech pěstovaných brambor jako je např. pýr plazivý (*Elytrigia repens* L.), pcháč oset (*Cirsium arvense* L.), ježatka kuří noha (*Echinochloa crus-galli* L.), laskavec ohnutý (*Amaranthus retroflexus* L.) a další.

Založte maloparcelkový pokus na vybraném stanovišti a proveďte ekonomické vyhodnocení účinku po aplikaci použitých herbicidů v porostech pěstovaných brambor. Proveďte vyhodnocení získaných výsledků a doporučte řešení z hlediska regulačních opatření s využitím pro zemědělskou praxi.

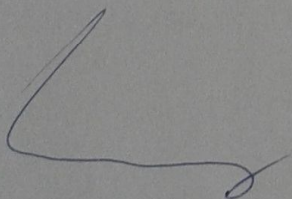
Ke zpracování práce využijte skriptu Technika zpracování bakalářských a diplomových prací (Kareš J., Vaněček D., Burešová M., 2007) a Práce s VTI (Milota J., Nýdl V., 1996).

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

- Freitag J., Klaaben H.: Dvouděložné plevele a plevelné trávy. Monster-Hiltrup, BASF AG Limburgerhof, 2004.
Hron F., Kohout V.: Polní plevele: Část obecná. VŠZ Praha, 1986.
Hron F., Kohout V.: Polní plevele. Metody plevelářského výzkumu a praxe. SPN Praha, 1997.
Häkanson S.: Weeds and Weed Management on Arable Land CABI Publishing, 2003.
Jursík M. a kol.: Plevelle. Biologie a regulace. 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.

Vedoucí diplomové práce: Ing. Jiří Peterka, Ph.D.
Katedra aplikovaných rostlinných biotechnologií

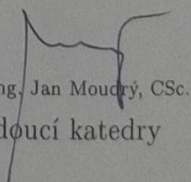
Datum zadání diplomové práce: 15. února 2012
Termín odevzdání diplomové práce: 30. dubna 2013



Ing. Karel Suchý, Ph.D.
proděkan pověřený vedením ZF

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

L.S.



prof. Ing. Jan Moudrý, CSc.
vedoucí katedry

V Českých Budějovicích dne 15. března 2012

Prohlášení autora

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, a to v nezkrácené podobě elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách.

22. 4. 2013

.....
Podpis studenta

Poděkování

Touto cestou bych velice rád poděkoval vedoucímu diplomové práce panu Ing. Jiřímu Peterkovi, Ph. D., za poskytnutí cenných rad a připomínek při zpracovávání diplomové práce. Také bych rád poděkoval panu Ing. Josefu Košánovi za rady a přípravky, které mi poskytl k vykonání mého pokusu.

Souhrn:

Cílem diplomové práce je rozšířit poznatky o chemické regulaci plevelů v okopaninách. Za účelem zjištění účinnosti herbicidních přípravků byl založen maloparcelový pokus na vybraném stanovišti v bramborářské výrobní oblasti v okolí Strakonicka. Byly porovnány tři kombinace herbicidních přípravků na dvou odrůdách brambor (Red Anna, Laura). Z toho dvě kombinace přípravků byly aplikovány preemergentně (Afalon 45 SC+Command 36 SC; Sencor 70 WG+Command 36 SC) a jedna postemergentně (Titus 25 WG). Bylo provedeno ekonomické zhodnocení nákladů na regulaci plevelů a následný návrh opatření.

Klíčová slova: Brambory, hnojení brambor, regulace plevelů, klasifikace plevelů, pýr plazivý, laskavec ohnutý, pět'our maloúborný, ježatka kuří noha, merlík bílý, pcháč rolní, svízel přítula.

Summary:

The aim of the present diploma thesis is to widen knowledge of the chemical regulation of weeds in row crops. To establish the effectiveness of herbicides, we set up a small lot at a carefully chosen spot in the potato-growing region near Strakonice. We conducted a comparison of the effects of three herbicide combinations on two potato varieties (Red Anna, Laura). Two combinations proved pre-emergent (Afalon 45 SC+Command 36 SC; Sencor 70 WG+Command 36 SC), one post-emergent (Titus 25 WG). Subsequently, we evaluated economic costs on weeds regulation and suggested preliminary measures to be taken.

Key words:

potatoes; potato fertilization; weeds regulation; weeds classification; couch grass; redroot amaranth; gallant soldier; barnyardgrass; lambsquarters; Canada thistle; stickywilly.

Obsah

1. ÚVOD	10
2. LITERÁRNÍ PŘEHLED	11
2.1 Brambory	11
2.1.1 Historie	11
2.1.2 Hospodářský význam	12
2.1.3 Botanická charakteristika	12
2.1.4 Růst a vývoj	13
2.1.5 Nároky brambor na prostředí	13
2.1.5.1 Nároky na půdu	14
2.1.5.2 Nároky na vláhu	14
2.1.6 Hnojení brambor	14
2.1.6.1 Organické hnojení brambor statkovými hnojivy	15
2.1.6.2 Hnojení brambor průmyslovými hnojivy	16
2.1.7 Agrotechnika	16
2.1.7.1 Osevní postup	16
2.1.7.2 Příprava půdy	17
2.1.7.3 Sadba	20
2.2 Klasifikace plevelů	21
2.3 Biologie, škodlivost a rozšíření nejvýznamnějších plevelů v bramborách ..	22
2.3.1 Pýr plazivý (<i>Elytrigia repens</i> L.)	23
2.3.1.1 Výskyt	23
2.3.1.2 Biologie	23
2.3.1.3 Význam a škodlivost	24
2.3.2 Laskavec ohnutý (<i>Amaranthus retroflexus</i> L.)	24
2.3.2.1 Výskyt	24
2.3.2.2 Biologie	25
2.3.2.3 Význam a škodlivost	26
2.3.3 Pěťour maloubořný (<i>Galinsoga parviflora</i> Cav.)	26
2.3.3.1 Výskyt	26
2.3.3.2 Biologie	27

2.3.3.3 Význam a škodlivost.....	27
2.3.4 Ježatka kuří noha (<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) P.B.).....	28
2.3.4.1 Výskyt.....	28
2.3.4.2 Biologie.....	28
2.3.4.3 Význam a škodlivost.....	29
2.3.5 Merlík bílý (<i>Chenopodium album</i> L.).....	29
2.3.5.1 Výskyt.....	29
2.3.5.2 Biologie.....	30
2.3.5.3 Význam a škodlivost.....	30
2.3.6 Pcháč rolní (<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.).....	31
2.3.6.1 Výskyt.....	31
2.3.6.2 Biologie.....	31
2.3.6.3 Význam a škodlivost.....	32
2.3.7 Svízel přítula (<i>Galium aparine</i> L.).....	32
2.3.7.1 Výskyt.....	32
2.3.7.2 Biologie.....	33
2.3.7.3 Význam a škodlivost.....	33
2.4 Regulace polních plevelů.....	34
2.4.1 Preventivní metody regulace.....	34
2.4.2 Přímé metody regulace.....	34
3. CÍL PRÁCE	35
4. MATERIÁL A METODIKA.....	36
4.1 Charakteristika stanoviště.....	36
4.2 Klimatické charakteristiky regionu ve vegetačním období.....	37
4.3 Charakteristika použitých odrůd brambor.....	38
4.3.1 Odrůda RED ANNA.....	38
4.3.1.1 Popis.....	38
4.3.1.2 Hospodářské vlastnosti.....	38
4.3.2 Odrůda LAURA.....	39
4.3.2.1 Popis.....	39
4.3.2.2 Hospodářské vlastnosti.....	39

4.4 Použité herbicidní přípravky.....	40
4.4.1 Afalon 45 SC.....	40
4.4.2 Sencor 70 WG.....	40
4.4.3 Command 36 SC.....	41
4.4.4 Titus 25 WG + Trend 90.....	42
4.5 Použitý tlakový postřikovač.....	42
4.6 Založení pokusu.....	44
4.6.1 Zpracování půdy.....	45
4.6.2 Sadba brambor.....	47
4.6.3 Ošetření brambor herbicidy.....	47
5. VÝSLEDKY.....	49
5.1 Red Anna.....	49
5.1.1 Kontrolní varianta.....	49
5.1.2 Varianta č. 1 (Afalon 45 SC+Command 36 SC).....	49
5.1.3 Varianta č. 2 (Titus 25 WG).....	51
5.1.4 Varianta č. 3 (Sencor 70 WG+Command 36 SC).....	52
5.1.5 Výskyt plevelných druhů ve variantě č. 1, č. 2, č. 3.....	54
5.2 Laura.....	55
5.2.1 Kontrolní varianta.....	55
5.2.2 Varianta č. 1 (Afalon 45 SC+Command 36 SC).....	55
5.2.3 Varianta č. 2 (Titus 25 WG).....	57
5.2.4 Varianta č. 3 (Sencor 70 WG+Command 36 SC).....	58
5.2.5 Celkový průměrný výskyt vybraných plevelných druhů ve variantě č. 1, č. 2, č. 3.....	59
5.3 Celkové zhodnocení účinnosti.....	60
6. EKONOMICKÉ ZHODNOCENÍ.....	63
7. DISKUZE.....	64
8. ZÁVĚR.....	66
9. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	68
10. SEZNAM OBRÁZKŮ, TABULEK A GRAFŮ.....	76
11. PŘÍLOHY.....	79

1. ÚVOD

Brambory byly od pradávna plodinou, která dokázala uživit a nasycit většinu lidí, i ty nejchudší z nejchudších. Proto byla po staletí věnována velká pozornost jejich pěstování a vývoji různých odrůd. Postupem času si člověk začal všimnout jejich zpracovatelských vlastností a podvědomě je začal třídit dle vhodnosti použití. Nejvíce pozornosti věnovali pěstitelé hlavně odrůdám, které byly chutné a mohly být používány pro výživu člověka. Ty odrůdy brambor, které vykazovaly nejlepší chuťové a výživové hodnoty si začali lidé pěstovat pro svou obživu. Zbylé druhy se zařadily do nižších typových kategorií, i když se nedá říci, že by nebyly pro člověka důležité. Nesmíme opomenout důležitou roli brambor při výkrmu hospodářských zvířat. Abychom mohli vypěstovat kvalitní a zdravé brambory je nutné již od přípravy půdy až ke sklizni dbát o přísun živin, vláhy a co nejmenší zaplevelení plochy.

Je známo, že plevelné rostliny s výjimkou parazitických a poloparazitických druhů nepoškozují plodiny přímo, ale zhoršují jejich prostředí pro vývoj a růst tím, že odčerpávají důležité živiny a vláhu.

Plevelné rostliny jsou odlišné od kulturních rostlin právě jejich velkou odolností a úporným setrváním na stanovišti. Na likvidaci plevelných rostlin je vynakládáno více než 70 % nákladů v ochraně rostlin. Perfektní znalosti plevelných druhů a jejich biologických vlastností je možné zjistit a poté uskutečnit potřebné kroky pro jejich vymýcení z kulturních rostlin a stanovišť.

U brambor chceme dosáhnout maximálních výnosů, a proto potřebujeme zajistit všechny intenzifikační faktory, mezi které bezesporu patří i ochrana proti plevelům. Velké zaplevelení porostu ovlivňuje výnos a vývoj hlíz této plodiny. Pro kvalitu a výnos brambor je třeba, aby plodina získala v počátečních stádiích vývoje potřebné množství živin a vláhy. Dnes, když jsou kladeny vysoké nároky na kvalitu a kvantitu plodiny, jen mechanické ošetření nestačí. Ať chceme či nechceme je zapotřebí použít i chemických přípravků, ale u tohoto ošetření brambor je třeba klást důraz na použití kvalitních herbicidů a držet se přísloví „Méně je někdy více“.

2. LITERÁRNÍ PŘEHLED

2.1 Brambory

2.1.1 Historie

První potravinářské využití brambor, resp. bramborových hlíz v Evropě, připadá Španělsku, kam byly brambory dovezeny v 16. století z Jižní Ameriky (*VOKÁL et al., 2003*).

Vavilov v Jižní Americe stanovil dvě genová centra, a to první andské v Peru a Bolívii a druhé v oblasti Chile. První centrum se nachází v podmínkách krátkého dne v oblastech And s lehkými půdami, se značnými rozdíly mezi denní a noční teplotou, pravidelnými srážkami a vysokou vzdušnou vlhkostí. Druhé centrum – chiloánské – leží v oblasti Chile na ostrově Chiloé v oblasti 40° j. š., kde jsou podmínky dlouhého dne s mírnými zimami a chladnými léty, přímořské klima s vysokými srážkami, vysokou vzdušnou vlhkostí a nižšími teplotami (*HRUŠKA et al., 1974*).

V roce 1771 byl francouzský chemik a botanik Antoine Augustin Parmentier pověřen univerzitou v Besanconu, aby vytipoval potravinu schopnou zabránit hladomorům ve Francii. Doporučil brambory, o kterých napsal studii nazvanou *Chemické zkoumání brambor*. A nejen to, přesvědčil krále Ludvíka XVI., aby pěstování brambor ve Francii podpořil. Dostal od krále sto akrů půdy v blízkosti Paříže, kde brambory zasadil a nechal je hlídat těžce ozbrojenou stráží. Tím vzbudil pozornost Pařížanů i místních farmářů, kteří věřili, že něco tak přísně střeženého musí mít velkou hodnotu. Jedné noci Parmentier stráže odvolal a farmáři přesně podle jeho předpokladů pole vyplenili, brambory ukradli a zasadili je na vlastních polích. Tímto způsobem se brambory prosadily ve Francii. Královna Marie Antoinetta dokonce nosila květy brambor vetknuté do vlasů jako ozdobu a podle ní i její dvorní dámy. Na francouzském královském dvoře byly v té době brambory ke každému jídlu (*internetový zdroj č. 1*).

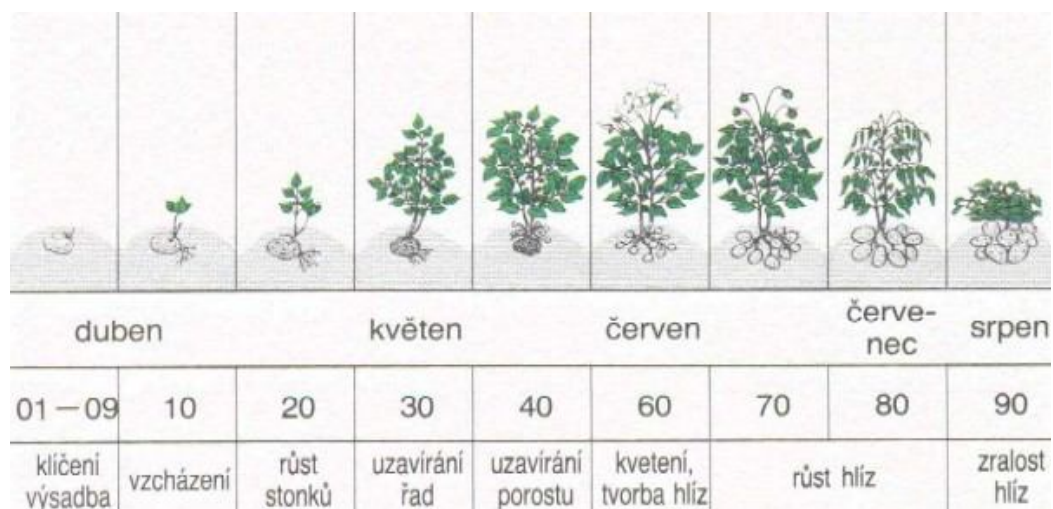
2.1.2 Hospodářský význam

Okopaniny jsou řazeny ke zlepšujícím plodinám osevního postupu (hnojí se k nim statkovými hnojivy). Pokud nejsou sklizeny za nepříznivého počasí (zvláště nadměrné vlhkosti půdy), zanechávají půdu v dobrém fyzikálním stavu. Jsou velmi výkonnými plodinami. Některé z nich, např. cukrovka, představují maximum možné produkce uživatelné biomasy na jednotku plochy půdy. Přesto se plochy okopanin zmenšují (*internetový zdroj č. 2*).

2.1.3 Botanická charakteristika

Druh *Solanum tuberosum* a *Solanum andigenum* náleží do rodu lilek (*Solanum Tourn.*) a čeledě lilkovitých (*Solanaceae Pers*). Původ současných odrůd brambor vychází především z druhu *Solanum tuberosum*. Tetraploidnost kulturního druhu bramboru *Solanum tuberosum* (brambor hlíznatý) v průběhu jeho zkulturnění přispěla ke zvětšení hlíz a také ke snížení obsahu jedovatých a hořkých látek. Brambor hlíznatý je dvouděložná rostlina. Je jednoletou bylinou, která může být rozmnožována generativně i vegetativně. V zemědělské výrobě se u nás a téměř ve všech zemích kulturní brambor rozmnožuje pouze vegetativně hlízami. Botanické a morfologické vlastnosti odrůdy bramboru jsou ustáleny v semenáči. Odklon vlastností v dalším období reprodukce vegetativním způsobem nemá genetický základ (*internetový zdroj č. 3*).

2.1.4 Růst a vývoj



Obr. 1 – Růst a vývoj brambor

2.1.5 Nároky brambor na prostředí

Brambor patří mezi plodiny se středně velkými nároky na vodu, ale citlivě reaguje na rozdělení srážek. Nejmenší požadavky má při kličení. Relativní nedostatek srážek v období od sázení do vzejití působí poměrně příznivě, neboť rostliny vytvoří bohatší kořenový systém a i proto ve vegetaci lépe hospodaří s vodou. Opakem je období od začátku tvorby poupát (nasazování hlíz) až po fyziologickou zralost porostu (intenzivní růst hlíz), ve kterém reagují všechny odrůdy citlivě na nedostatek půdní vláhy. Optimální je, v případě potřeby, doplnit chybějící vláhu závlahou porostu. Běžné je to u porostů raných konzumních brambor v teplejších a úrodnějších oblastech nebo v malých plochách. V tradiční bramborařské oblasti tuto možnost vesměs pěstitelé zatím nemají (*internetový zdroj č. 4*).

2.1.5.1 Nároky na půdu

Typickými bramborářskými půdami jsou půdy lehké až střední s propustnou spodinou. Písečná půda je vhodná, pokud obsahuje 8-10 % jílnatých částic a humusu. Hlinitopísečné půdy s obsahem 10-20 % jílnatých částic se hodí tím lépe, čím jsou hlubší a vespuďu vlhčí. Těžké půdy jsou vhodné tím méně, čím jsou uléhavější, těžší a mokřejší (*VOKÁL et al., 2000*).

2.1.5.2 Nároky na vláhu

Nejmenší požadavky na vláhu má brambor při klíčení. Při předklíčování v umělém prostředí úplně postačí zásoba vody v hlíze. Výpar, který způsobuje srašťení hlíz, se zmírňuje zvýšenou relativní vzdušnou vlhkostí kolem 80 %. Nejvyšší vláhové nároky má brambor v období růstu natě a v období růstu hlíz. Tyto nároky jsou pokryty zejména srážkami, rosou (popřípadě též závlahou) a zásobou půdní vláhy, která se z nich vytvoří. Nároky brambor na vláhu se mohou vyjádřit různými způsoby. Nejčastěji se uvádějí transpiračním koeficientem, tj. spotřebou vody v kilogramech na vytvoření 1 kg sušiny biomasy rostliny (*RYBÁČEK et al., 1988*).

2.1.6 Hnojení brambor

Brambory jsou plodinou náročnou na živiny. Jedním ze základních předpokladů pěstitelského úspěchu je proto zajistit jim jejich optimální množství. Příjem a využití z půdního roztoku je velmi složitý proces založený na vzájemně se ovlivňujícím působení mnoha vnitřních a vnějších faktorů (*KASAL et al., 2010*).

Ovlivňuje nejen hektarový výnos brambor, ale i výrobnost celého osevního sledu. Působí především na průměrnou hmotnost hlíz, méně výrazně ovlivňuje počet stonků, velikost a počet hlíz jednoho trsu. Hnojení nesmí nahrazovat technologické nedostatky v ostatních oblastech pěstování (*RYBÁČEK et al., 1988*).

2.1.6.1 Organické hnojení brambor statkovými hnojivy

Organické hnojení je nezbytnou součástí péče o úrodnost pozemků, na kterých hospodaříme. Přesto patří k oblastem, kde máme ještě mnoho nedostatků. Největší jsou především malá péče o organická hnojiva (o jejich kvalitu), omezené používání zeleného hnojení, chyby při aplikaci organických hnojiv apod. Nejinak je tomu i u brambor, tj. plodiny, ke které je tradičně aplikován hnůj (popř. další organická hnojiva) a která proto může výrazně doplácet na technologické prohřešky pěstitele (*VOKÁL, 1994*).

Statková hnojiva patří k základním hnojivům. Rozkladem jejich organické hmoty se půda otepluje, vzniklým humusem přechází do příznivé drobtovité struktury, je provzdušňována, lépe udržuje potřebné množství vláhy a zvyšuje se její sorpční schopnost. S organickou hmotou se do ornice dodávají nejen hlavní živiny, ale i mikroorganismy a stopové prvky potřebné pro růst rostlin. Organická hmota statkových hnojiv je zatím nejdostupnějším prostředkem proti zvrhávání fosforu v půdě z méně z méně přístupné vazby se železem. Při přimíchávání superfosfátu do čerstvé chlévské mrvy se snižují ztráty dusíku až o 45% (*VANĚHA, 1970*).

Že je nejlepší kvality brambor dosahováno při jejich zařazení po organicky hnojené předplodině, již dávno víme. Z praktického hlediska je však toto řešení problematické. Charakter brambor totiž organické hnojení umožňuje, a proto víc než zájem plodiny je respektována potřeba organického hnojení obecně. Z výsledku je zřejmé, že podzimní organické hnojení kvalitním hnojem výrazně kvalitu brambor nezhoršuje, a to při zajištění přírůstku výnosu v průměru 0,17 t hlíz na 1 t hnoje (*VOKÁL, 1994*).

Organické hnojení brambor může mít různou podobu, i když standardem je statkový hnůj. Obecně se organická hnojiva rozdělují na průmyslově vyráběné komposty a statková hnojiva, do kterých řadíme zelené hnojení, stájová hnojiva různých druhů a komposty. Zelené hnojení meziplodinami je účelným doplňkem hnojení hnojem v těch oblastech, kde od sklizně hlavní plodiny po období

s trvalejším poklesem teploty pod 10° C zbývá minimálně 8 týdnů a kde na toto období připadá alespoň 160 mm srážek (*RYBÁČEK et al., 1988*).

Význam zeleného hnojení pro úrodnost půdy a výživu rostlin je mnohostranný. Zelené hnojení významně ovlivňuje biologickou aktivitu půdy, protože je zdrojem živin pro půdní mikroorganismy. Kořeny rostlin podporují provzdušňování a tvorbu strukturních orgánů, rostlinný pokryv půdy zase snižuje výpar vody (*ČEPL, 2000*).

2.1.6.2 Hnojení brambor průmyslovými hnojivy

Hnojení průmyslovými hnojivy je orientováno na doplnění živin půdní zásoby a organických hnojiv tak, aby byly vytvořeny předpoklady co nejefektivnějšího využívání sluneční energie pro tvorbu organické hmoty při asimilační činnosti rostlin (*VOKÁL, 1994*).

Na jaře (ihned po smykování s vláčením) se aplikují dusíkatá hnojiva v dávkách čistých živin dusíku podle směru pěstování, délky vegetační doby, dávky organických hnojiv na podzim a obsahu N_{an} v půdě před jarním hnojením a rozbor čtvrtých listů odebraných z porostu ve fázi poupat. Aplikaci dusíku lze provést i přímo při sázení speciálním adaptérem na sazeči. V případě lokálního zapravení dusíku se dávka snižuje o 30% (*VOKÁL, 1995*).

2.1.7 Agrotechnika

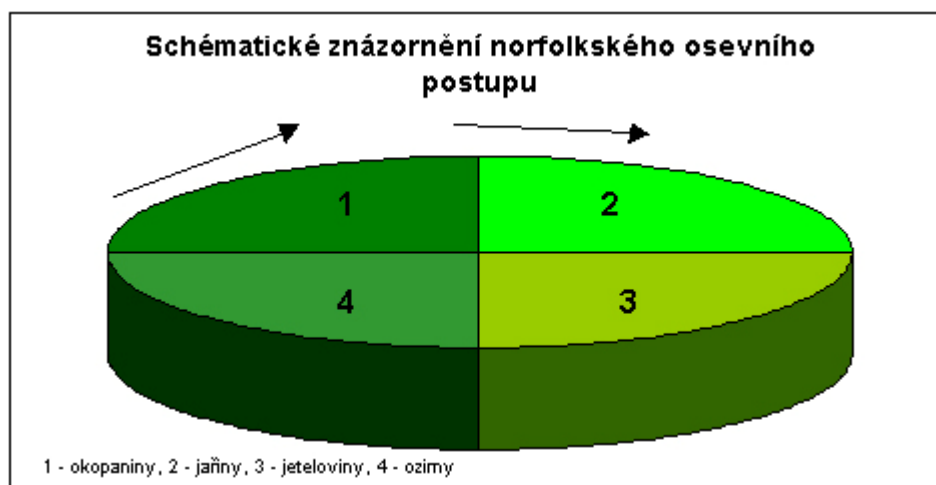
2.1.7.1 Osevní postup

Osevní postupem se rozumí způsob osevu orné půdy v prostoru a čase, tj. na jednotlivých polích i v jednotlivých letech na základě agrotechnických zásad – určení pořadí pěstování plodin časové a plošné. Ve vyspělých státech světa směřuje zemědělství k větší biologizaci výroby a optimalizaci rozhodujících agroekologických faktorů. Prioritu dostávají takové faktory, jako jsou úrodnost půdy, osevní postupy a střídání plodin v nich, organické hnojení s důrazem na

zelené hnojení, půdoochranné pracovní půdy, cílení ochrana rostlin proti škodlivým činitelům aj. (STACH, 2001).

Brambory jsou zařazeny v osevním postupu ke zlepšujícím a odplevelujícím plodinám. Při dobrém zabezpečení živin jsou nenáročnou plodinou. V osevním postupu z pohledu chorob, škůdců a i plevelů je nutné dodržovat odstup řazení brambor po sobě alespoň 4 roky. U brambor je na tvorbu výnosu vysoká potřeba živin. Ty by měli být k dispozici již krátce po vzejití rostlin. Proto jsou vhodné předplodiny, které podporují půdní garé a zanechávají po sobě velké množství dobře rozložitelné organické hmoty. Za velmi dobré předplodiny jsou považovány jetelotrávy, jetel a luskoviny (DIVIŠ *et al.*, 2011).

Pro tlumení výskytu rostlin brambor z hlíz, které po mechanizované sklizni zůstávají v půdě a zaplevelují následné porosty, se osvědčilo po sklizni brambor zpracování půdy talířovými prostředky, které účinněji zasahují hlízy, což urychluje jejich uhynutí a očišťuje pole (KVĚCH *et al.*, 1994).



Obr. 2 – Norfolkský osevní postup

2.1.7.2 Příprava půdy

Při zpracování a přípravě půdy se účastní počasí, terén a předplodina. Tomu je třeba vhodně přizpůsobit i použité nářadí. Tlakem mechanizačních prostředků je půda zhutňována. Stupeň zhutnění závisí na obsahu humusu, na

struktúre a drobtovitosti ornice, na obsahu vody i na nakypřenosti půdy. Se zvýšenou vlhkostí půdy se zvyšují negativní účinky tlaků. Utužení nakypřené ornice před sázením brambor nebo v době vegetace má podstatně horší následky, než v sušších podmínkách letních a podzimních. V lehké půdě se začíná tlak uplatňovat při vlhkosti kolem 10%, v těžké půdě při 17 až 18 % vlhkosti (RYBÁČEK *et al.*, 1988).

Základní postup při zpracování půdy k bramborám je následující: podmítka, ošetření podmítky, podzimní orba se zaorávkou hnoje a P, K hnojiv, na jaře urovnání povrchu půdy, 2x kypření. Jsou však možné různé varianty přípravy půdy podle výrobní oblasti, půdních podmínek, předplodiny, zaplevelení vytrvalými plevele, setí plodin na zelené hnojení i podle vybavení mechanizačními prostředky (aktivní brány, plošné kypřiče), (*internetový zdroj č. 5*).

a) Podzimní zpracování půdy

Podzimní zpracování půdy se provádí po sklizni předplodiny, zpravidla obilnin. Lze předpokládat, že po předplodině zůstane slehlá, neurovnaná půda s nezužitkovatelnými rostlinnými zbytky nebo se strništěm. Ideální období, kdy předplodina opustí dané stanoviště končí koncem srpna. Jen tehdy máme totiž možnost zasít meziplodinu a tu pak využít pro zelené hnojení. Každý pěstitel by měl tuto možnost využívat, protože většinou uplatňuje velmi intenzivní způsob pěstování s velkými nároky na půdu a toto je cesta jak všeobecně půdní vlastnosti zlepšit (VOKÁL *et al.*, 2000).

Po ukončení sklizně se provede podmítka, tj. mělké zkypření půdy do hloubky 80 – 100 mm. Je velmi důležité, aby se podmítka udělala brzy a kvalitně. Základním předpokladem je dodržet hloubku zpracování, to znamená maximálně 100 mm. Kvalitní podmítku dnes zaručují radličkové kypřiče. Hlavní cíl je zamezit ztrátám vody z utužené půdy. Podmítáním se nejen zabráni úniku kapilární vody, ale umožní se i dešťové vodě lépe zasakovat do půdy a vytvoří se ochranná izolační vrstva, které zamezí vysychání půdy. Podmítkou se zapraví

i posklizňové zbytky předplodin, které jsou zdrojem organických látek pro tvorbu humusu (*VOKÁL et al., 2003*).

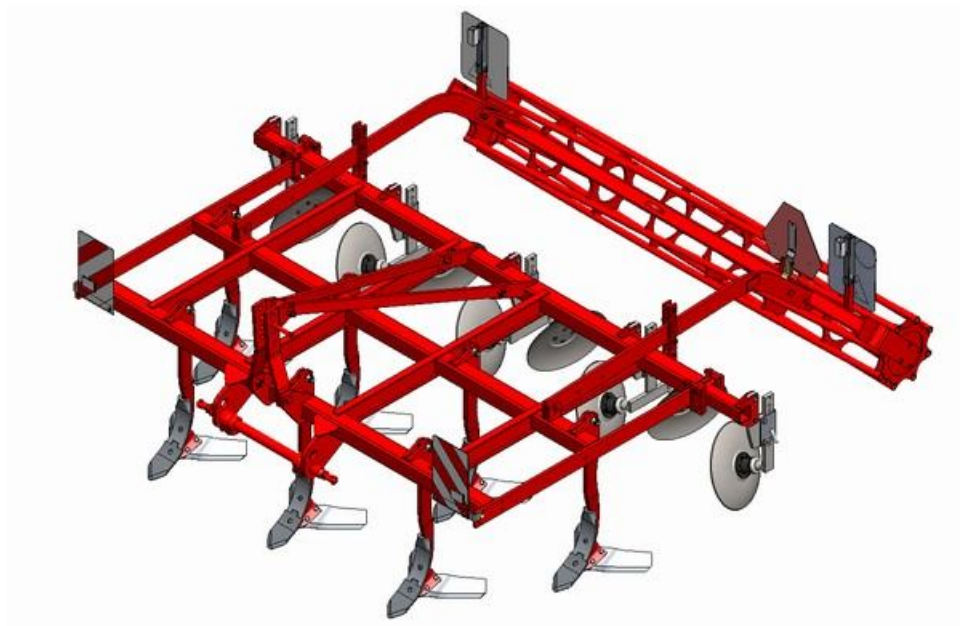
Celá podzimní orba má značný plevelohubný účinek, zejména na časně jarní plevele (oves hluchý, hořčice polní, ředkev ohnice, konopice polní atd.). Semena těchto plevelů jsou podzimní orbou vynesena k povrchu ornice, kde jsou během zimy vystavena střídavým účinkům nízkých teplot zkracujících jejich dormanci. Tato semena klíčí časně na jaře a jsou předset'ovou přípravou snadno zničena (*internetový zdroj č. 6*).

b) Jarní zpracování půdy

Termín první jarní operace je závislý na průběhu počasí. Jakmile je půda schopná zpracování, je vhodné provést urovnání povrchu půdy (*DIVIŠ et al., 2011*).

Základní jarní operací je kypření. Brambory potřebují kypré lůžko a celkově kyprou a drobivou strukturu půdy nejlépe do hloubky 180 – 200 mm. K tomu slouží soupravy kultivátorů, prutových válců nebo hřebových bran (*VOKÁL et al., 2003*).

Problémy při kypření mohou nastat na těžších slévavých půdách. Kromě prokypření a provzdušnění půdy, přípravy lůžka pro sadbové hlízy, má kypření samozřejmě i silný odplevelující vliv. Termín provedení a časový odstup od ostatních operací je závislý na mnoha faktorech. Ale k operaci lze přistoupit, když dvouděložné plevele mají nitkovitý charakter (klíčení, vzcházení a stadium děložních listů plevelů), (*VOKÁL et al., 2000*).



Obr. 3 – Radličkový kypřič

2.1.7.3 Sadba

Použitá sadba, její výkonnost, vitalita a zdravotní stav největší měrou rozhodují o úspěchu pěstování brambor. Pěstitel by měl k výsadbě používat pouze certifikovanou sadbu brambor, to znamená sadbu, která byla uznaná semenářskou inspekcí při polních přehlídkách a při posklizňových zkouškách a dosažené kvalitativní parametry odpovídají požadavkům pro příslušný stupeň množení (VOKÁL *et al.*, 2000).

a) Technologie sázení brambor

Brambory se sázejí do hrůbků za optimálních půdních a klimatických podmínek. Půda nesmí být podchlazená, ani zamokřená. Má být vyhřátá alespoň na teplotu 6 - 9° C (VOKÁL *et al.*, 2003).

Sazeče brambor jsou konstruovány na standardní vzdálenost řádků 750 mm. Vzdálenost hlíz v řádku se volí podle odrůdy (velikost hlíz, počet hlíz

pod trsem) a velikostního třídění sadby. Vždy platí: „Nešetřit na kvalitě sadby, šetřit na množství sadby“. Zvolený spon 750 mm x 300 - 350 mm zabezpečuje hustotu porostu v rozmezí 40 000 - 44 000 jedinců na 1 ha (*DIVIŠ et al., 2011*).

b) Termín výsadby

Nejvyššího výnosu se dosahuje při včasné výsadbě do 14 dní po termínu setí jarního ječmene, tj. do 20. 4. v řepařské oblasti, do 30. 4. v bramborářské oblasti (ve vyšších polohách do 5. 5.) a do 15. 5. v pícinářské oblasti. Rané zavlažované brambory pro časnou sklizeň vysazujeme co nejdříve (zpravidla předklíčené), obvykle v druhé nebo třetí dekádě března. Tyto termíny je nutné považovat za nejpozdnější, pozdější výsadba znamená již výrazné snížení výnosu (*internetový zdroj č. 5*).

2.2 Klasifikace plevelů

V historii byly plevely klasifikovány dle různých kritérií. Např. dle výskytu na jednotlivých lokalitách (plevele polní, luční, lesní, vodní), dle výskytu v jednotlivých plodinách (plevele obilnin, okopanin, luskovin, pícnin apod.), dle vazby na substrát, dle stupně škodlivosti (velmi nebezpečné plevely, příležitostné, méně významné plevely). Avšak nejlépe se jeví rozdělení plevelů dle hlavních biologických vlastností (délka života rostlin, způsob rozmnožování, rozšiřování diaspor, doba klíčení a vzházení rostlin, hloubka zakořenění apod.), podle kterých můžeme volit i vhodnou regulaci (*MIKULKA, KNEIFELOVÁ, 2005*).

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

Obr. 4 – Schéma klasifikace plevelů (upraveno podle Hron 1959)

2.3 Biologie, škodlivost a rozšíření nejvýznamnějších plevelů v bramborách

Plevele jsou velmi významným škodlivým činitelem. V závislosti na druhovém spektru a intenzitě výskytu mají negativní vliv zejména na výnos hlíz. Při nižším a středním zaplevelení snižují výnos nejméně o 20 - 30 %, ale vysoké zaplevelení redukuje výnos až o 85 % (internetový zdroj č. 7).

2.3.1 Pýr plazivý (*Elytrigia repens* L.)

Čeleď Poaceae – lipnicovité

2.3.1.1 Výskyt

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



Obr. 5 – Pýr Plazivý

Výskyt Pýru plazivého v zahraničních oblastech: Kanada, Peru, Jižní a východní Evropa, Korea, Japonsko, Čína, Bolívie, Mexiko, Itálie, Francie, Severní Afrika, Nový Zéland a další (MIKULKA, 1995)

2.3.1.2 Biologie

Středně vysoká až vzrůstná tráva setrvávající v půdě článkovými oddenky. Na každé uzlině článku je patrný kořenový pupen a stonkové pupeny. Terminální pupen je krytý šupinou. Rostliny vytvářejí vzpřímená stébla dlouhá až 1 m. Listy jsou sytě zelené až šedozelelé. Stébla jsou zakončena lichoklasem sestávajícím z 15 – 20 klásků. Kvítka jsou sestaveny po pěti do klásků. Kvetou od června do srpna. Obilky dlouhé až 7 mm mají po dozrání poměrně dobrou klíčivost. Na jednom stéblu se může vytvořit až sto obilek. Obilky klíčí nejlépe z hloubky kolem 1 cm (MIKULKA et al., 2005).

Pýr plazivý se na orné půdě množí především vegetativně prostřednictvím oddenků. Ovšem i jeho generativní rozmnožování nelze podceňovat. Semenáčky jsou snadno přehlédnutelné, přičemž se často zaměňují s ostatními plevelnými trávami. Po vyklíčení jsou však schopny zhruba za jeden a půl měsíce tvořit kořenové výběžky a potom je jejich hubení již podstatně složitější. Nejvýznamnější je ovšem šíření pýru plazivého kořenovými výběžky. Ve vhodných podmínkách pýr vytváří hustou spleť kořenových výběžků o značné délce. Na ulehých půdách jsou rozloženy v půdním profilu hlouběji než na těžkých utužených půdách. Jejich životnost je značná, jsou poměrně odolné vůči vysušení nebo vymrznutí. V příznivých podmínkách velmi rychle regenerují (MIKULKA, 1995).

2.3.1.3 Význam a škodlivost

Patří mezi velmi významné plevele. Konkurenční schopnost je vysoká. Do půdy vylučuje alelopatické látky, které brzdí růst ostatních rostlin. Proto jsme velmi často svědky růstové deprese zemědělských plodin i po použití účinných herbicidů proti pýru plazivému (KAZDA *et al.*, 2010).

Vzhledem k vytrvalosti pýru a možnosti jeho uplatnění ve všech plodinách je třeba jeho regulaci řešit komplexem opatření v rámci celého osevního postupu (JURSÍK *et al.*, 2011).

2.3.2 Laskavec ohnutý (*Amaranthus retroflexus* L.)

Čeleď Amaranthaceae – laskavcovité

2.3.2.1 Výskyt

Je to kontinentální druh pocházející ze Severní Ameriky. Ještě v 30. letech minulého století mu nebyla věnována pozornost. Jako hospodářsky významný

druh byl původně popsán v teplých oblastech státu, odkud se rozšířil do ostatních území, zejména v důsledku pěstování kukuřice (DVOŘÁK, SMUTNÝ, 2003).

Roste na hlinitých, teplejších, živinami bohatých půdách, zvláště na dusík. Snáší i zasolené půdy, různou půdní reakci, nevadí mu ani exhaláty. Hojně je rozšířen v nížinách a do vyšších poloh se dostává až v posledních dvou desetiletích. Vyskytuje se na rumišťích, skládkách, železničních nádražích, v přístavech, podél vodních toků, cest i na orné půdě.



Obr. 6 – Laskavec ohnutý

Zapleveluje širokořádkové porosty (řepa cukrová, kukuřice, brambory), prořídle a mezerovité jarní obilniny, vinice, zahrady a sady (KAZDA *et al.*, 2010).

2.3.2.2 Biologie

Lodyha laskavce je 30 – 100 cm vysoká, jednoduchá nebo větvená, přímá, hustě chlupatá, světle zelená, často načervenalá. Listy vejčité, dlouze řapíkaté, okraje mírně zvlněné, lysé, na rubu světlá žilnatina. Květy v klubičkách tvoří světle zelený až nahnědlý klas s krátkými postranními větévkami. (MIKULKA *et al.*, 1999).

Jeho drobné jednodomé kvítky tvoří nahloučený lichoklas s krátkými postranními větévkami světlé zelené barvy. Kvete od června do října. Semena jsou hnědočerná až černá, lesklá, čočkovitého tvaru, velikosti 1 – 1,2 mm. Rozmnožuje se semeny. Jedna rostlina může vytvořit obrovské množství semen, dokonce až 500 000. Semena dozrávají postupně a vypadávají do okolí mateřské rostliny. Klíčivost si udržují déle než 3 – 10 let. Semena po uzrání neklíčí, klíčí až pozdě na jaře při vyšších teplotách, optimum je 22 – 27° C (KAZDA *et al.*, 2010).

2.3.2.3 Význam a škodlivost

Vývoj laskavce je rychlý a vyrůstají mohutné rostliny s vysokou konkurenční schopností. Silně odčerpává živiny z půdy (biomasa má velký obsah dusíku), vodu a vytváří velkou pokryvnost. Zapleveluje zejména okopaniny, jeho statné rostliny nacházíme i koncem vegetace. Tím se často ztěžuje sklizeň řepy aj. Škodí i přenášením virových chorob. Produkce semen je velmi vysoká. Nezávládnutí jeho výskytu v jediném vegetačním období znamená velký nárůst potenciálních zaplevelení (DVOŘÁK, SMUTNÝ, 2003).

Biotyp rezistentní vůči atrazinu je méně životaschopný, než biotyp citlivý. Vykazuje nižší hodnoty: klíčivosti, délky nadzemních částí, počtu listů, čerstvé hmotnosti a sušiny nadzemních částí i kořenů (MIKULKA et al., 1999).

2.3.3 Pěťour malóúborný (*Galinsoga parviflora* Cav.)

Čeleď Asteraceae – hvězdnicovité

2.3.3.1 Výskyt

Původní oblastí pěťouru malóúborného je Peru a Chile. V Evropě se rozšířil z botanických zahrad, hlavně německých. První „zdivočení“ je zaznamenáno v okolí Karlsruhe 1805. Již roku 1808 označil GMELIN tuto rostlinu za budoucí plevel a nabádá k opatrnosti (HRON, VODÁK, 1959).

Do ČR se dostal počátkem 19. Století během napoleonských válek. Tento hojně rozšířený plevel se vyskytuje v nížinách i podhůří na skládkách, rumišťích, okrajích cest. Na orné půdě je hojným



Obr. 7 – Pěťour malóúborný

plevelem v zelinářských oblastech aj. V zelinářských oblastech je pozorován nárůst výskytu této plevelné rostliny především v souvislosti se stále se zužujícím

sortimentem registrovaných herbicidů (*KAZDA et al., 2010*).

Šíří se především větrem, komposty, vodou, zvířaty, osivem apod. (*MIKULKA et al., 1999*).

2.3.3.2 Biologie

Pěťour je středně vysoký plevel zakořeňující v ornici často bohatě větveným kúlovým kořenem, prostupujícím povrchovou vrstvou půdy, přitom zpravidla několik kořenů zasahuje 15 – 25 cm (někdy i více) hluboko. Lodyha je oblá, bohatě rozkladitě větvená, až přes 60 cm vysoká, dole lysá, u mladých rostlin šťavnatá (u starých částečně zdřevnatělá), podélně jemně brázděná, v horní části krátce pýřitá, s ojedinělými žlázkami. Větve vyrůstají z úžlabí vstřícných listů. Listy jsou řapíkaté, vejčité až vejčité kopinaté, na okraji vroubkované, světle zelené, se třemi, nápadně výraznými žilkami. Květní úbory jsou postaveny v konečných vidlanech. Jsou tvořeny jednak samičími květy okrajovými, zpravidla s trojklanným bílým jazykem, kterých je obvykle 5 (odtud český název), jednak trubkovitými obojakými květy terčovými se žlutou pěticipou korunou, jichž je zpravidla 30 – 40. Kvete od konce května až do podzimních mrazů (*HRON, VODÁK, 1959*).

Rostliny pěťouru vytvářejí několik generací za rok. Již 4 – 6 týdnů po vyklíčení začínají kvést. Jedna rostlina vyprodukuje 5000 – 30 000 semen, která setrvávají v půdní zásobě několik let, ale mohou klíčit i velmi brzy po dozrání (*MIKULKA et al., 1999*).

2.3.3.3 Význam a škodlivost

Jedná se o rostlinu v minulosti zavlečenou, která se velmi rychle přizpůsobila novým podmínkám a osídlila celé naše území. Spolu s pěťourem srstnatým je jedním z nejúpornějších plevelů zeleniny a plodin, které netvoří zapojené porosty (*KAZDA et al., 2010*).

Pěťour je vysoce odolný druh, který snáší i extrémní podmínky. Je významným plevem v zeleninách, okopaninách, cukrovce a čekance (MIKULKA *et al.*, 1999).

2.3.4 Ježatka kuří noha (*Echinochloa crus-galli* (L.) P.B.)

Čeleď Poaceae – lipnicovité

2.3.4.1 Výskyt

Ježatka kuří noha se vyskytuje jako nebezpečný plevel hlavně v nížinách a teplejších oblastech podhorských, zvláště na zavlažovaných zelinářských plochách a na rýžových polích, kde velmi bujně roste, značně odnožuje a vytváří mohutné trsy, jež velmi utlačují pěstované rostliny. Objevuje se i na nezavlažovaných půdách v okopaninách



Obr. 8 – Ježatka kuří noha

a jiných plodinách, kde však je podstatně nižšího vzrůstu (HRON, VODÁK, 1959).

Zapleveluje okopaniny, zeleninu, kukuřici, luskoviny. Objevuje se i ve špatně zapojených porostech jarních obilnin (MIKULKA *et al.*, 1999).

2.3.4.2 Biologie

Ježatka kuří noha dorůstá do značné výšky a v podmínkách optimálních pro její růst vytváří až několik desítek odnoží. Kvete od června do podzimu. Květenstvím je lata tvořená několika hroznovitě uspořádanými lichoklasy. Charakter květenství umožňuje výrazně měnit počty klásků v latě. Bývá to 200, ale i 2000. Na jedné rostlině tak bývá rozdílný počet obilek (jednovětých klásků). Po uzrání jsou obilky 2 až 5 měsíců dormantní (DVOŘÁK, SMUTNÝ, 2003).

Její obilka je okrouhlá až vejčitá, s ostrou hranou, hladká, lesklá, barvy černé. Ježatka jich vyprodukuje až několik tisíc. Aby obilky dobře vyžrály, potřebují teplé léto. Pro vzcházení vyžadují vyšší teploty, proto vzchází pozdě na jaře, maximálně z hloubky 12 cm. Obilky dozrávají postupně, padají na půdu do okolí mateřské rostliny a dostávají se do půdní zásoby. Udržují si dlouhou dobu klíčivosti, 8 – 10 let (KAZDA *et al.*, 2010).

2.3.4.3 Význam a škodlivost

Ježatka kuří noha je považována od šedesátých let. Její velký výskyt ovlivnilo rozšíření pěstování kukuřice a masová preemergentní aplikace triazinových herbicidů (DVOŘÁK, SMUTNÝ, 2003).

V současné době je velmi nebezpečným plevelem. V našich podmínkách se významně konkurenčně prosazuje v oblastech s vysokým podílem okopanin, zeleniny a kukuřice. Ježatka kuří noha je považována za třetí nejškodlivější plevel světa. Největší škodlivost je v okopaninách, kukuřici a zelenině (MIKULKA *et al.*, 1999).

2.3.5 Merlík bílý (*Chenopodium album* L.)

Čeleď Chenopodiaceae – merlíkovité

2.3.5.1 Výskyt

Kosmopolitní druh, v České republice je jedním z nejrozšířenějších plevelů na orné půdě, vyskytuje se na celém území, zvláště v teplých a slunných oblastech nížin. Dokáže se velmi dobře přizpůsobit stanovišti i klimatickým podmínkám. Roste jak na živinami bohatých, tak i velmi chudých stanovištích, vysušených i přemokřených lokalitách, na všech typech půd (KAZDA *et al.*, 2010).

2.3.5.2 Biologie

Merlík je pomoučená přímá nebo poléhavá bylina, zeleně nebo červeně proužkovaná vysoká 10 – 200 cm. Listy střídavé, řapíkaté, delší než širší, zubaté až laločnaté, horní listy kopinaté, celokrajné (MIKULKA *et al.*, 1999).

Má heterokarpické nažky, které jsou okrouhlé, v průměru 1-1,5 mm, na příčném průřezu čočkovité s ostrým okrajem, uzavřené v pěticipém okvětí. Na obvodu zpravidla přechází kořínek jako výstupek (HRON, VODÁK, 1959).

Rozmnožuje se výhradně semeny. Kvete od června do října. Plodem je nažka zcela uzavřená do okvětí. Semena jsou černá, lesklá se zbytky oplodí. Jedna rostlina vytváří až 20 tisíc semen, která si dlouho uchovávají klíčivost. Klíčící rostliny snášejí mrazy (MIKULKA *et al.*, 1999).



Obr. 9 – Merlík bílý

2.3.5.3 Význam a škodlivost

Tato plevelná rostlina patří mezi nejrozšířenější a nejfrekventovanější polní plevele u nás. Má obrovskou produkci nažek, které mají dlouhou perzistenci v půdním prostředí (DVOŘÁK, SMUTNÝ, 2003).

Vzhledem k mohutnému růstu a značnému rozšíření působí jako kompetitor prakticky ve všech plodinách. Je nejobtížnějším plevem v cukrovce, bramborách, kukuřici a zeleninách. Významně škodí i v prořídých obilninách (MIKULKA *et al.*, 1999).

Škodlivost merlíku bílého spočívá ve schopnosti semen klíčit po celé období vegetace brambor, a proto je merlík bílý charakteristickým plevem i tzv. druhotného zaplevelení (internetový zdroj č. 7).

2.3.6 Pcháč rolní (*Cirsium arvense* (L.) Scop.)

Čeleď Asteraceae – hvězdnicovité

2.3.6.1 Výskyt

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

V České republice se vyskytuje po celém území od nížin až do horských oblastí. Osidluje zemědělskou i nezemědělskou půdu. V posledních letech četnost jeho výskytu rychle stoupá (MIKULKA *et al.*, 1999).

Pcháč je vytrvalý plevel, který se vyskytuje téměř ve všech plodinách na nejrozmanitějších

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



Obr. 10 – Pcháč rolní

2.3.6.2 Biologie

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

Rostliny vytvářejí lodyhy dlouhé 100 – 150 cm. V některých případech i vyšší. Mladé rostliny vytvářejí listové růžice, později lodyhy vytvářejí květenství. Listy jsou kopinatě peřenoklané až jednoduché, na okraji zkadeřené a jsou bodlovité. Úbory se skládají z trubkovitých červenofialových květů (MIKULKA *et al.*, 1999).

Pcháč je dvoudomá rostlina s výskytem samčích a samičích jedinců. Kvete od května až do podzimu. Plody jsou ochmýřené nažky 2,5 – 3,5 mm dlouhé, 1,1

– 1,3 mm široké a 0,7 – 1 mm tlusté. Rozmnožuje se vegetativní i generativní cestou (KAZDA *et al.*, 2010).

2.3.6.3 Význam a škodlivost

Patří mezi velmi významné plevely, je řazen mezi deset nejvýznamnějších plevelů světa. Konkurenční schopnost je vysoká, má veliké nároky na odběr vody a živin. Úporně setrvává na stanovišti, na polích tvoří tzv. hnízda, kde je základem rostlina vzešlá ze semene. V případě silného výskytu působí ztráty při sklizni plodin nebo sklizeň znemožňuje. Při silném výskytu dokáže úplně potlačit pěstovanou plodinu, kořeny vylučují alelopatické látky, které působí inhibičně na plodiny a plevely. Je také významnou medonosnou rostlinou, nažky v úborech poskytují potravu pro ptáky (KAZDA *et al.*, 2010).

Jeho konkurenci nedokáže vzdorovat žádná plodina (DVOŘÁK, SMUTNÝ, 2003).

2.3.7 Svízel přítula (*Galium aparine L.*)

Čeleď Rubiaceae – mořenovité

2.3.7.1 Výskyt

Je hojně rozšířen téměř po celé Evropě a Asii, druhotně byl zavlečen i do Severní a zčásti i Jižní Ameriky (*internetový zdroj č. 8*).

Svízel je našim původním druhem. V prvních desetiletích 20. Století se vyskytoval zejména v ruderalních společenstvech (podél cest, plotů apod.) V šedesátých a sedmdesátých letech se prudce rozšířil na orné půdě (DVOŘÁK, SMUTNÝ, 2003).

Bují na půdách bohatých na živiny, kde vytváří rozsáhlé monokultury (opuštěná hnojiště). Může se vyskytovat téměř ve všech plodinách. Zejména

zapeleveluje ozimé obilniny a luskoviny. Jeho intenzivní rozšíření na orné půdě je výsledkem poměrně vysokého zastoupení ozimů a používání růstových herbicidů do ozimých obilnin, které jsou proti tomuto druhu málo účinné (MIKULKA *et al.*, 1999).

2.3.7.2 Biologie

Svízel je jednoletá ozimá rostlina. Lodyhu vytváří popínavou nebo poléhavou, 30 – 150 cm vysokou, čtyřhrannou, na hranách chlupatou a přílnavou. Listy jsou umístěny po 6 – 9 v přeslenech, jsou osinkaté, na líci krátce chlupaté až olysalé, tupé (KAZDA *et al.*, 2010).

Vzchází po většinu vegetačního období, v měsících červenec a srpen je vzcházení sníženo na minimum. Je možné, že dlouhodobě aplikovanou podmínkou byly typy vzcházející v této době zlikvidovány. Maximální vzcházení je v dubnu až květnu a v polovině října (DVOŘÁK, SMUTNÝ, 2003).



Obr. 11 – Svízel přítula

2.3.7.3 Význam a škodlivost

Na orné půdě je tento druh považován za jeden z nejvýznamnějších plevelů světa. Vyznačuje se vysokou konkurenční schopností. Dobře snáší zastínění, proto se uplatňuje i v hustých porostech (KAZDA *et al.*, 2010).

Většina semen ztrácí v půdě životaschopnost během prvních dvou let. Svízel přítula zapeleveluje prakticky všechny plodiny jen výjimečně může být potlačen jejich porostem (DVOŘÁK, SMUTNÝ, 2003).

2.4 Regulace polních plevelů

Odstraňování nežádoucích rostlin ze stanoviště bylo vždy jednou z nejdůležitějších prací zemědělců. V principu jde o stabilizaci iniciálního stádia 28 fytoceózy, zabránění sukcesí nežádoucích rostlinných druhů a tím změně společenství rostlin, bez péče hospodáře orná půda rychle zarůstá plevelnými rostlinami a postupně se mění v jiná stádia fytoceózy. Opatření směřující proti polním plevelům zajišťují trvalou existenci orných půd. Hubení plevelů má své počátky v době vzniku zemědělství a první údaje o této problematice jsou již z období starověku (*HRON, 1972*).

2.4.1 Preventivní metody regulace

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 et al., 1996*).

Opakované pěstování plodiny stejného typu znamená dlouhodobější přísun podobných posklizňových zbytků do půdy. Toto vede ke snížení biodiverzity půdní mikroflóry a poklesu rozkladných procesů. V důsledku toho klesá samočisticí schopnost půdy zbavit se semen plevelů a potenciální zaplevelení se obvykle zvyšuje (*DVOŘÁK, SMUTNÝ, 2003*).

2.4.2 Přímé metody regulace

- mechanické (plečkování, vláčení, orba, krechťování, kosení, válení),
- chemické (totální a selektivní herbicidy, dusíkaté a pálené vápno),
- fyzikální (oheň, plamenomet, zmrazení, infračervené záření),
- biologické (záměrné využívání živých organismů-bioagens).

(*KOHOUT, 1993*)

3. CÍL PRÁCE

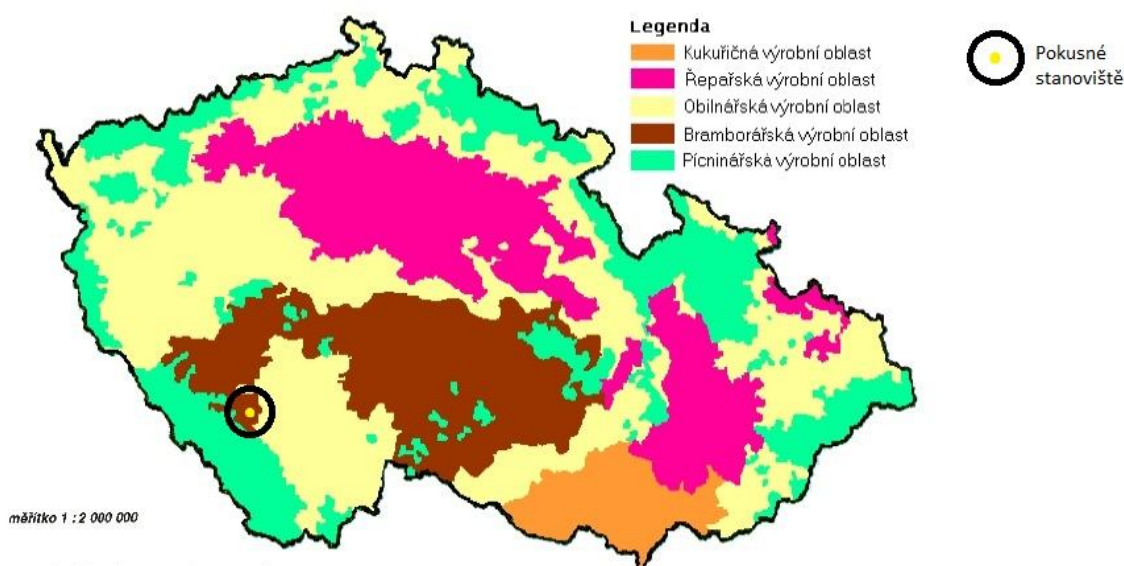
Cílem práce bylo zpracovat u vybraných plevelných druhů přehled o biologii, rozšíření a navrhnout regulační opatření pro zvláště nebezpečné druhy vyskytující se na orné půdě v porostech pěstovaných brambor jako je např. pýr plazivý (*Elytrigia repens* L.), pcháč oset (*Cirsium arvense* L.), ježatka kuří noha (*Echinochloa crus-galli* L.), laskavec ohnutý (*Amaranthus retroflexus* L.) a další.

Na vybraném stanovišti byly hodnoceny dvě odrůdy brambor a během vegetace byla prováděna regulace plevelů s použitím herbicidních přípravků a současně byla hodnocena jejich účinnost po aplikaci.

4. MATERIÁL A METODIKA

4.1 Charakteristika stanoviště

Pro uskutečnění pokusu byla vybrána oblast v jižních Čechách 17 km západně od města Strakonice v obci Zvotoky. Toto stanoviště je zahrnuto do bramborářské výrobní oblasti ČR.



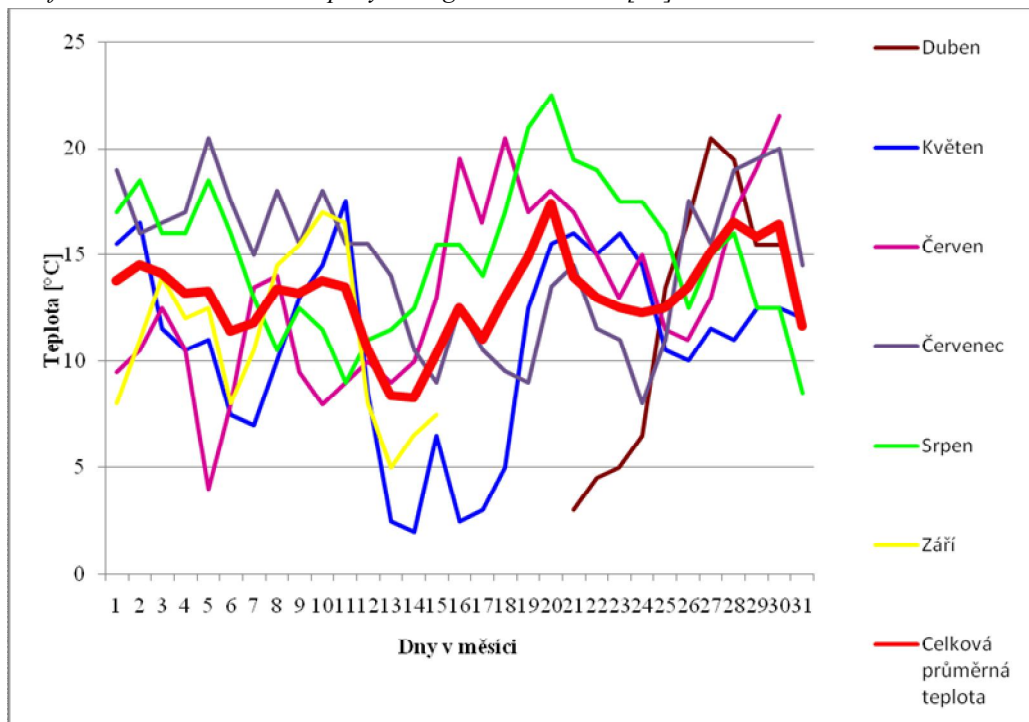
Obr. 12 – Pěstitelské oblasti ČR

Nadmořská výška místa je 520 m. n. m. a roční úhrn srážek je 658 mm a ve vegetačním období se srážky pohybují okolo 510 mm. Průměrná roční teplota oblasti místa stanoviště je 6 °C. Za vegetační období je teplota okolo 13 °C.

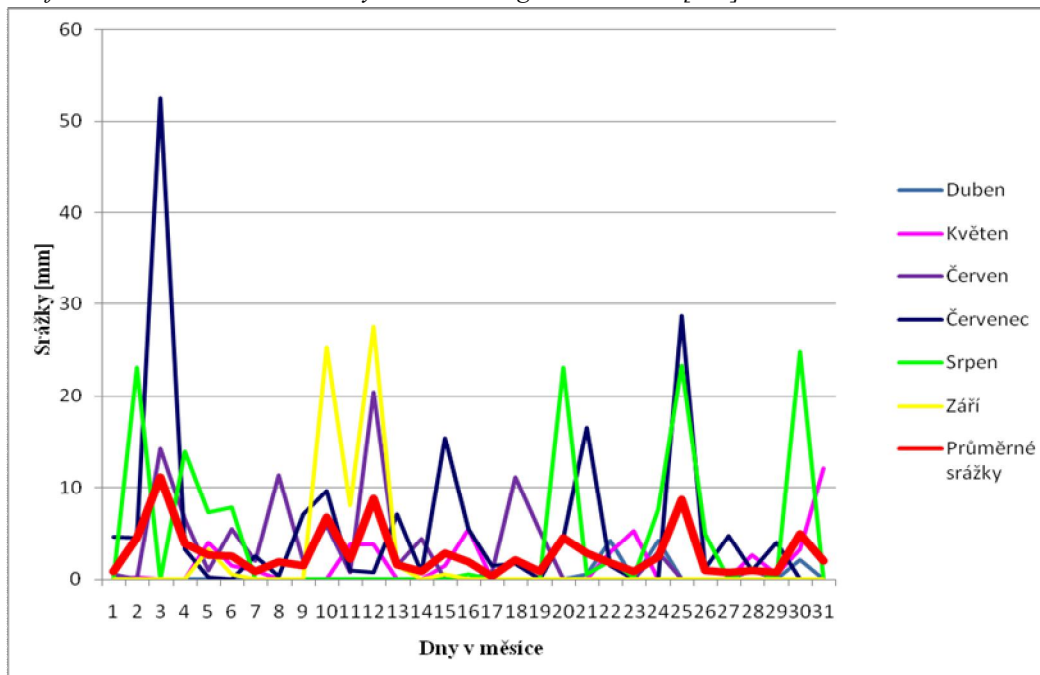
Stanoviště bylo založeno na pozemku o výměře 500 m² a celkový rozměr stanoviště byl 100 m².

4.2 Klimatické charakteristiky regionu ve vegetačním období

Graf č. 1 – Průměrné denní teploty ve vegetačním období [°C]



Graf č. 2 – Průměrné místní úhrny srážek za vegetační období [mm]



4.3 Charakteristika použitých odrůd brambor

4.3.1 Odrůda RED ANNA

4.3.1.1 Popis

Barva slupky: Červená

Barvadužniny: Sytě žlutá

Výnos: Vysoký

Užitkový směr: Přímý konzum, vhodná na loupání

(internetový zdroj č. 9)



Obr. 13 – Kliček odrůdy Red Anna



Obr. 14 – Hlíza odrůdy Red Anna

4.3.1.2 Hospodářské vlastnosti

RED ANNA je **poloraná** konzumní odrůda určená pro podzimní a zimní přímý konzum. Poskytuje velmi vysoký výnos vzhledných velikostně vyrovnaných hlíz s velmi dobrou stolní hodnotou, varný typ B – B/A.. Odrůda je rezistentní rakovině brambor rase D1 a háďátku bramborovému patotypu Ro1, odolnost virovým chorobám je velmi vysoká, dobrá je i odolnost mechanickému poškození a plísni bramborové na listu i na hlízách a obecné strupovitosti. RED

ANNA má díky vyrovnaným hlízám vysokou výtěžnost tržního zboží, velmi dobře se skladuje až do jarních měsíců.

(internetový zdroj č. 10)

4.3.2 Odrůda LAURA

4.3.2.1 Popis

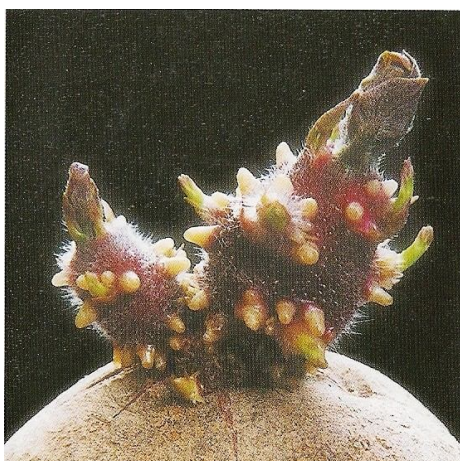
Barva slupky: Červená

Barva dužniny: Tmavě žlutá

Výnos: Nízký

Užitkový směr: Vhodná pro zpracování na hranolky

(internetový zdroj č. 11)



Obr. 15 – Klíček odrůdy Laura



Obr. 16 – Hlíza Odrůdy Laura

4.3.2.2 Hospodářské vlastnosti

Odrůda LAURA je poloraná, konzumní odrůda odolná háďátku bramborovému (Ro 1-5), virovým chorobám i obecné strupovitosti. Hlízy jsou dlouze oválné s velmi mělkými očky a mimořádně sytě žlutou dužninou. Po uvaření jsou hlízy pevné s velmi dobrou aromatickou chutí. Jejich výhodou je, že netmavnou za syrova, ani po uvaření. Varný typ se označuje jako B. Velmi

pěkný tvar hlíz v kombinaci s červenou slupkou a vysokou stolní hodnotou činí z Laury „červenou hvězdu“ na bramborovém nebi současnosti. Atraktivnost odrůdy pro větší pěstitele podtrhuje též velmi vysoký podíl tržního zboží vhodného k praní. Odrůda je vhodná jak pro přímý konzum, tak pro zpracovatelské účely např. na hranolky, loupání, sterilování atd. Dobrá skladovatelnost hlíz zajišťuje vysokou kvalitu až do pozdního jara.

(internetový zdroj č. 12)

4.4 Použité herbicidní přípravky

4.4.1 Afalon 45 SC

Účinná látka: Linuron 450 g

Aplikace: Preemergentně

Registrant: Makhteshim Agan Industries Ltd.

Charakteristika: Herbicidní přípravek ve formě suspenzního koncentrátu k hubení dvouděložných plevelů v bramborách, lupině, hrachu, bobu, sóji, petrželi, mrkvi, lnu, kmínu, chmelu, slunečnici, kukuřici, vikvi, celeru, fenyklu a jiných plodinách.

Působení: Afalon 45 SC je selektivní herbicid přijímaný rostlinami přes kořeny a listy. Příznaky působení se projevují žloutnutím a později uhynutím plevelů. Délka účinku závisí na použité dávce, druhu půdy, srážek a trvá 3-4 měsíce. Poškození následných plodin nehrozí.

(internetový zdroj č. 13)

4.4.2 Sencor 70 WG

Účinná látka: Metribuzin - 70 %

Aplikace: Preemergentně

Registrant: Bayer CropScience AG

Charakteristika: Selektivní postřikový herbicid ve formě dispergovatelného granulátu k hubení plevelů v porostech brambor, hrachu, rajčat a vojtěšky.

Působení: Sencor 70 WG je listový a půdní herbicid. V případě, že plevele teprve klíčí, působí výhradně prostřednictvím půdy. Při aplikaci na vzešlé plevele se navíc plně uplatní působení listovou plochou. Plevelohubný účinek přípravku trvá až 12 týdnů, podle druhu půdy, půdní vlhkosti a teploty. Přípravek má široké spektrum účinnosti, spolehlivě hubí většinu dvouděložných a také některé jednoděložné plevele.

(internetový zdroj č. 14)

4.4.3 Command 36 SC

Účinná látka: clomazone - 360 g

Aplikace: Preemergentně

Registrant: FMC Corporation

Charakteristika: Postřikový herbicidní přípravek ve formě suspenze kapsulí určený k preemergentní aplikaci proti jednoletým dvouděložným plevelům v řepce olejce ozimé a jarní, bramborách, hrachu a máku.

Působení: Účinná látka clomazone proniká do vzházejících rostlin přes kořeny. V citlivých plevelných rostlinách narušuje biosyntézu prekursorů chlorofylu a karotenoidů. Přípravek působí velmi dobře na svízel přítulu a některé další plevele. Clomazone vykazuje optimální reziduální účinnost, tj. dostatečně dlouhou pokrývající celé vegetační období. Prakticky odpadá nutnost postemergentní aplikace. Přitom však při dodržení registrovaných dávek nenarušuje osevni postup, po sklizni ošetřených plodin lze vysévat jakoukoliv následnou plodinu. Další předností této účinné látky je její aktivita i za relativně suchých podmínek, kdy většina běžných půdních herbicidů již neúčinkuje. Tato vlastnost je dána velmi dobrou rozpustností, na druhé straně relativně silná vazba

na půdní částice zabraňuje vertikálnímu pohybu účinné látky, udržuje ji v kořenové zóně vzcházejících plevelů.

(internetový zdroj č. 15)

4.4.4 Titus 25 WG + Trend 90

Účinná látka: Rimsulfuron - 25%

Aplikace: Postemergentně, před zapojením porostu - výška porostu 5 cm

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

Charakteristika: Selektivní systémový herbicid ve formě mikrogranulátu dispergovatelného ve vodě k postemergentní aplikaci postřikem proti vytrvalým a jednoletým trávám a dvouděložným plevelům v kukuřici a bramborách. Používá se s rozpouštědlem Trend 90.

Působení: Titus 25 WG je systémový herbicid určený k postemergentním aplikacím. Je snadno přijímán rostlinami. Zastavuje dělení buněk v listech a kořenech citlivých rostlin krátce po postřiku. Má krátké reziduální působení v půdě s poločasem rozpadu cca 10 dnů. Příjem vody a živin citlivými plevelely je podstatně omezen již krátce po aplikaci, většina plevelů odumírá během 2 - 3 týdnů.

(internetový zdroj č. 16)

4.5 Použitý tlakový postřikovač

Pro ošetření porostu brambor při chemické regulaci plevelů jsem se rozhodl použít s ohledem na velikost pokusu ruční tlakový postřikovač zádový o objemu nádrže 12 l. Postřikovač má možnost nastavení tlaku od 1,5 až do 3 barů.



Obr. 17 – Zádový postřikovač



Obr. 18 – Polohovatelnost trysky

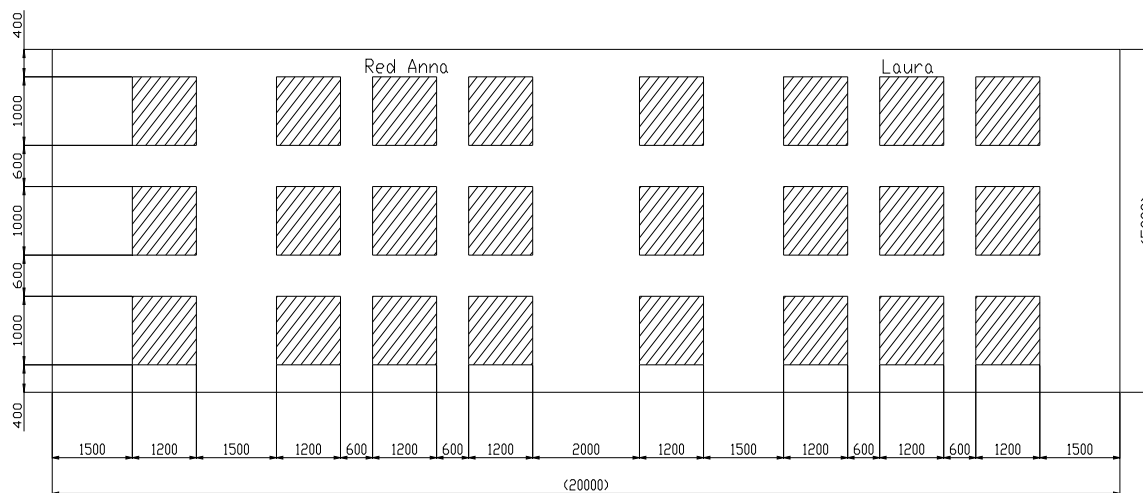
Použitá tryska: Při postřiku byla použita reflexní tryska HARDI – SYNTAL. Její pracovní záběr je možné upravit od 0,5 m až do 2 m. Při tlaku 1 bar se dá použít 200 l postřikové kapaliny na 1 ha.



Obr. 19 – Tryska HARDY – SYNTAL

4.6 Založení pokusu

Pokus byl založen na ploše o výměře 100 m².



Obr. 20 – Rozměry pokusného stanoviště



Pokusné stanoviště



Obr. 21 – Pokusné stanoviště

4.6.1 Zpracování půdy

Při zpracování půdy došlo k operacím v následujícím sledu:

- A) Podmítka
- B) Vláčení podmítky
- C) Organické hnojení
- D) Orba
- E) Jarní vláčení
- F) Jarní aplikace průmyslových hnojiv
- G) Kypření půdy

A) Podmítka

Tato operace zpracování půdy byla provedena na podzim za pomoci diskových bran, které jsou vhodné hlavně pro rozřezání oddenků pýru. Podmítání diskovými branami bylo v hloubce 10 cm.

B) Vláčení podmítky

Vláčení probíhalo ve dvou intervalech. První interval byl prováděn jako základní a to kolmo na směr podmítky a druhý byl prováděn za účelem likvidace nově vyrašených plevelů a tím zamezení jejich většího rozšíření.

C) Organické hnojení

Stanoviště bylo hnojeno chlévským hnojem a to dávkou cca 500 kg/100m². Hnojení probíhalo za pomoci rozmetadla chlévského hnoje RUR 5.

D) Orba

Tato operace byla provedena 28. října před prvním zamrznutím půdy do hloubky 25 cm. U orby šlo hlavně o zapravení organických hnojiv do půdy a o její prokypření.

E) Jarní vláčení

Jarní vláčení se uskutečňuje hlavně za účelem urovnání pozemku a také aby se zamezilo ztrátám půdní vlhkosti. Na tuto operaci byly použity nesené hřebové brány. Vláčení probíhalo při dostatečné vlhkosti půdy tzv. „po oschnutí hřebenů brázd orby“.

G) Jarní aplikace průmyslových hnojiv

Po jarním vláčení byla ihned aplikováno dusíkaté průmyslové hnojivo síran amonný o dávce 5 kg/100 m².

F) Kypření půdy

Při kypření bylo nutné počkat na správnou vlhkost půdy, aby se netvořily velké hrudky půdy, ale byla spíše drobkovitého stavu. Kypření se provádělo kvůli lepšímu provzdušnění, prohřátí půdy a hubení klíčících plevelů. Probíhalo také jako vláčení podmítky ve dvou intervalech. Při prvním se dosáhlo hloubky prokypření 10 cm a druhé prokypření se uskutečnilo těsně před samotnou sadbou a to do hloubky 20 cm.



Obr. 22 – Stanoviště po zimním zpracování půdy



Obr. 23 – Jarní zpracování půdy

4.6.2 Sadba brambor

Odrůdy brambor **RED ANNA** a **LAURA** byly sázeny dne 21. 4. 2012. Venkovní teplota se pohybovala kolem 14° C při oblačném počasí a rychlost větru se byla 13 km/h. Sadba byla provedena dvouřádkovou sazečkou brambor SA2 074.

Do jednoho pokusného políčka bylo nasázeno 10 sadbových hlíz brambor při rozestupu cca 20 cm mezi sebou. Hloubka sázení hlíz se pohybovala 10 cm od urovnaného povrchu půdy.



Obr. 24 – Pokusné stanoviště



Obr. 25 – Sazeč brambor SA2 074

4.6.3 Ošetření brambor herbicidy

Po 10 dnech od sadby byla provedena proorávka brambor díky níž dostaly hrůbky konečný tvar lichoběžníku, a také se tím provedla mechanická regulace plevelů.

Za dalších 11 dní proběhla první aplikace zvolených kombinací preemergentních herbicidních přípravků **Afalon 45 SC + Command 36 SC**; **Sencor 70 WG + Command 36 SC**.

Posledním použitým herbicidem je **Titus 25 WG + rozpouštědlo Trend 90**.

Tento herbicid se aplikuje postemergentně před zapojením porostu (výška porostu 5 cm).

Tab. 1 – Dávky použitých herbicidů

Herbicid	Aplikace	Den aplikace	Dávka na 1 ha	Dávka na 100 m²
Afalon 45 SC + Command 36 SC	preemergentně	14. 5. 2012	2 l Afalon + 0,15 l Command + 400 l vody	20 ml Afalon + 1,5 ml Command + 4 l vody
Sencor 70 WG+Command 36 CS	preemergentně	14. 5. 2012	1,5 kg Sencor+0,2 l Command+300 l vody	15 g Sencor+2 ml Command+3 l vody
Titus 25 WG	postemergentně	5. 6. 2012	60 g Titus+250 l vody	0,6 g Titus+2,5 l vody

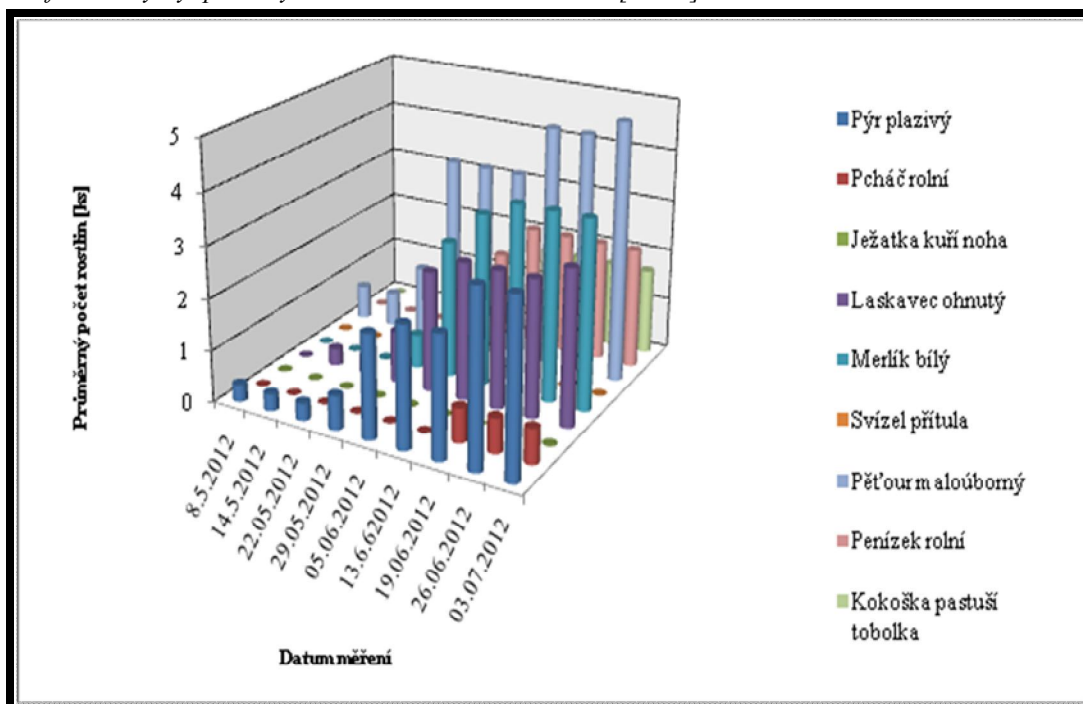
Zvýrazněná část tabulky č. 1 jsou údaje o použité dávce herbicidů v uskutečněném pokusu.

5. VÝSLEDKY

5.1 Red Anna

5.1.1 Kontrolní varianta

Graf č. 3 – Výskyt plevelných rostlin v kontrolní variantě [ks.m⁻²]

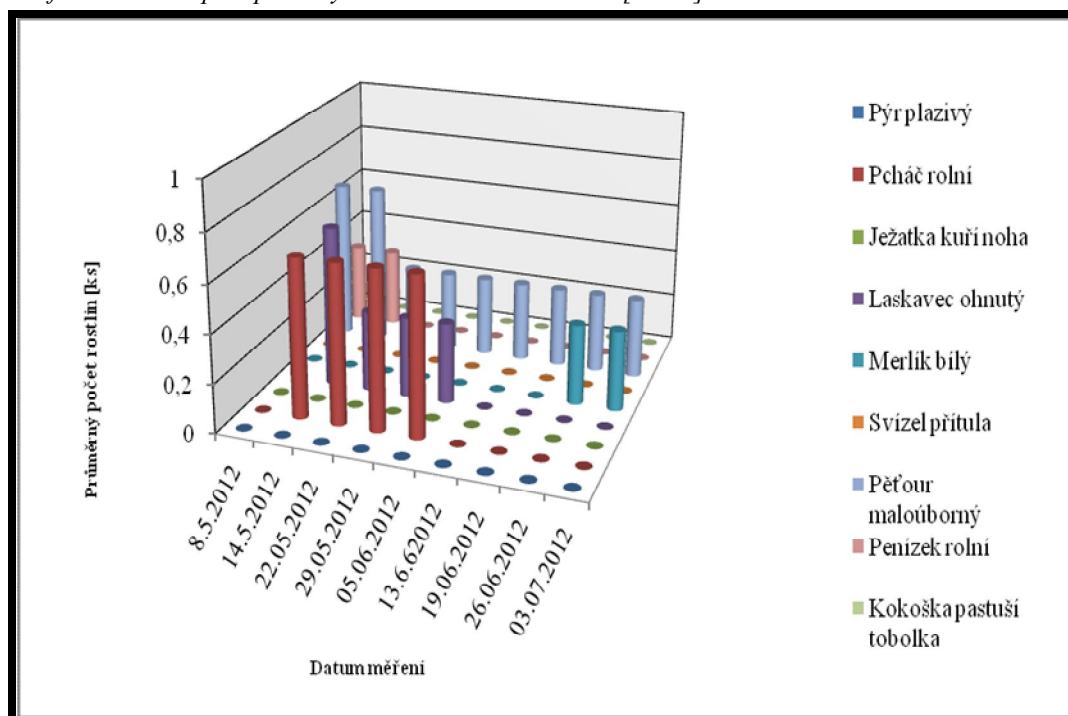


5.1.2 Varianta č. 1 (Afalon 45 SC+Command 36 SC)

U této varianty byla provedena preemergentní aplikace (před vzejitím) herbicidních přípravků dne 14. 5. 2012.

Pro přehlednost zastoupení plevelných druhů rostlin jsou průměrné hodnoty výskytu na stanovišti č. 1 uvedeny v následujícím grafu č. 4.

Graf č. 4 – Zastoupení plevelných rostlin ve variantě č. 1 [ks.m^{-2}]



Ve variantě č. 1, na které byla použita kombinace herbicidů Afalon 45 SC + Command 36 SC je vidět, že pcháč rolní převažuje nad ostatními plevelnými rostlinami (viz graf č. 4). Při 2. až 5. měření se vyskytovalo průměrně 0,66 rostlin na 1 m^2 (dále jen ks.m^{-2}).

V kontrolních dnech před postřikem měl pěťour maloúborný obdobný průměrný výskyt jako pcháč rolní ($0,66 \text{ ks.m}^{-2}$). Po aplikaci herbicidů jeho počet klesl až do konce celého měření na $0,33 \text{ ks.m}^{-2}$.

Na chemické ošetření reagoval laskavec ohnutý téměř stejně jako pěťour maloúborný, ale jeho nález se již od kontroly 5. 6. 2012 nepotvrdil.

Po celou kontrolní dobu až do dne 26. 6. 2012 nebyl potvrzen výskyt merlíku bílého. Byl nalezen až při posledních dvou měřeních v průměrné hodnotě výskytu $0,33 \text{ ks.m}^{-2}$.

Penízek rolní se objevil jen v prvních dvou měřeních před aplikací herbicidů, ale poté byl jeho výskyt zcela nulový.

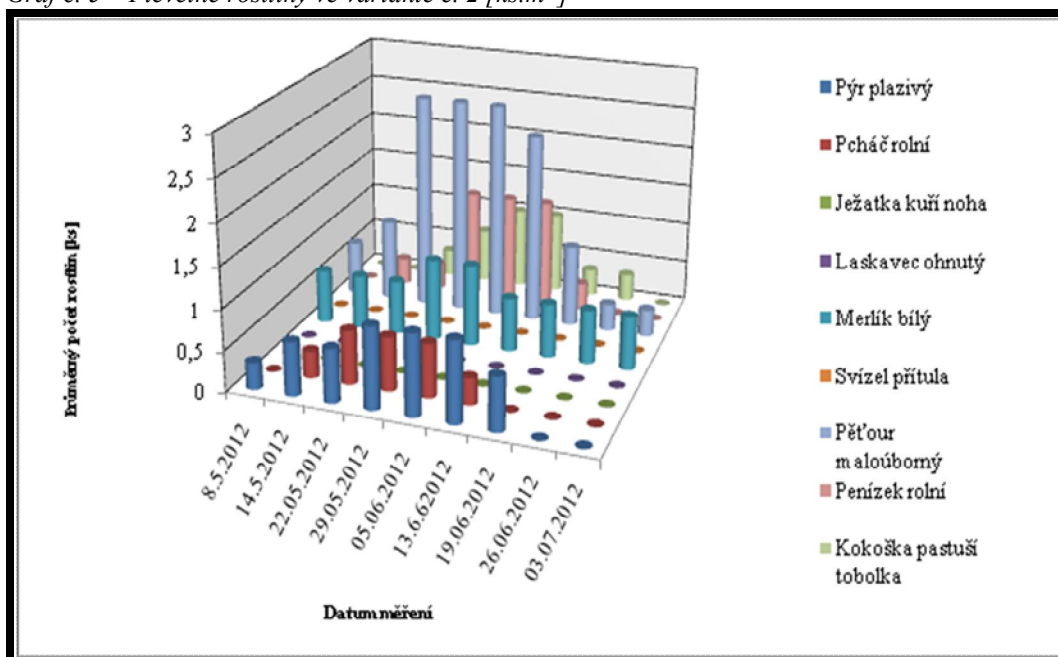
V období měření ve variantě č. 1 se neobjevili plevele kokoška pastuší tobolka, ježatka kuří noha, svízel přítula ani pýr plazivý.

5.1.3 Varianta č. 2 (Titus 25 WG)

Při použití herbicidního přípravku Titus 25 WG, který je ovšem určen k postemergentním aplikaci (po vzejití) se počet zastoupení plevelných rostlin velmi odlišoval od první kontrolované varianty. Provedení chemické regulace proběhlo 5. 6. 2012.

V grafu č. 5 je možné sledovat reakci zkoumaných plevelných druhů po jeho aplikaci.

Graf č. 5 – Plevelné rostliny ve variantě č. 2 [ks.m^{-2}]



Z grafu č. 5 je vidět, že aplikace byla provedena až po několika týdnech vegetace porostu. V této variantě převažuje svým výskytem pět'our maloúborný s výskytem v průměru $2,66 \text{ ks.m}^{-2}$ a to až do 5. 6. 2012 kdy byla proveden

aplikace herbicidu. V následujících kontrolních dnech po aplikaci jeho počet klesal a v den posledního měření 3. 7. 2012 byl jeho výskyt $0,33 \text{ ks.m}^{-2}$.

Velké zastoupení měl zde také merlík bílý, který reagoval na herbicid poklesem rostlin z průměrné hodnoty 1 ks.m^{-2} na $0,66 \text{ ks.m}^{-2}$.

U pýru plazivého byl zaznamenán nárůst po třech měřeních z hodnoty $0,33 \text{ ks.m}^{-2}$ na 1 ks.m^{-2} . Avšak 2 týdny po provedení aplikace činila jeho hodnota výskytu 0.

Velký výskyt byl pozorován i u penízku rolního, u kterého při 4, 5 a 6 měření bylo zjištěno $1,33 \text{ ks.m}^{-2}$ a následná kontrola měla klesající tendenci.

Ve výše uvedeném grafu č. 5 můžeme pozorovat, že se zde vyskytl i plevelný druh kokoška pastuší tobolka, který měl 22. 5. 2012 hodnotu výskytu $0,33 \text{ ks.m}^{-2}$. Jeho největší počet byl viditelný při 5. a 6. měření kdy ve variantě č. 2 byl průměrně 1 ks.m^{-2} .

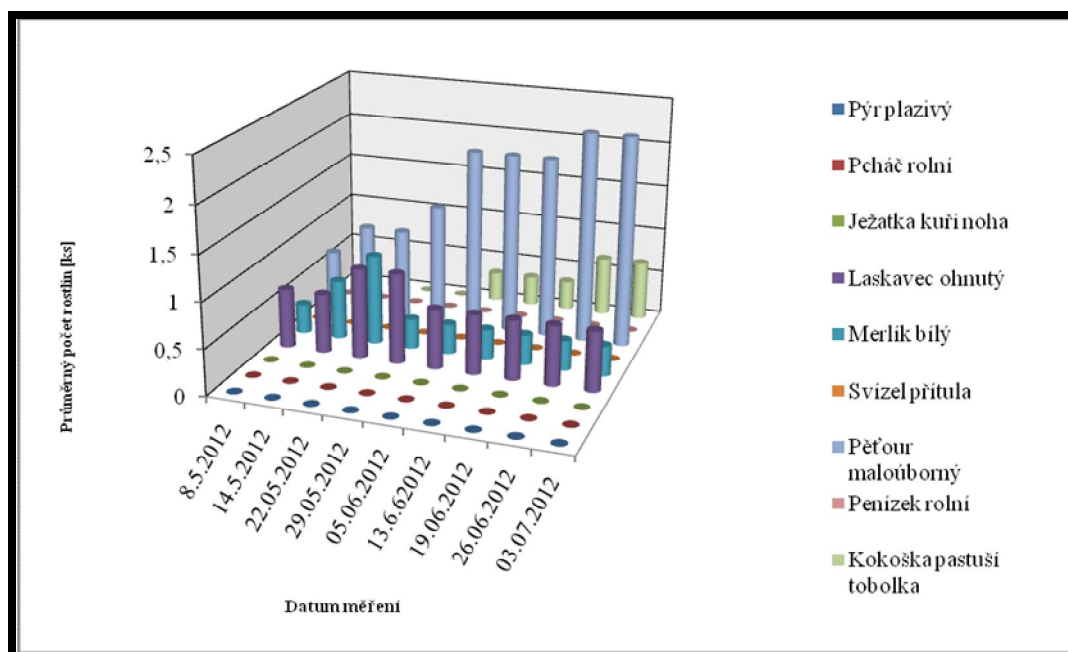
Poslední plevelnou rostlinou, která byla zastoupena v tomto měření byl pcháč rolní, kde jeho maximální hodnota výskytu činila $0,66 \text{ ks.m}^{-2}$. Stejně jako u předchozích druhů kromě pětouru maloúborného a merlíku bílého byl jeho počet v posledním kontrolovaném termínu nulový.

Laskavec ohnutý, svízel přítula a ježatka kuří noha se na tomto kontrolovaném stanovišti nevyskytovali.

5.1.4 Varianta č. 3 (Sencor 70 WG+Command 36 SC)

Poslední kontrolovaná varianta č. 3 odrůdy Red Anna byla ošetřena obdobně jako varianta č. 1 preemergentní herbicidní kombinací (před vzejitím) Sencor 70 WG+Command 36 SC dne 14. 5. 2012.

Graf č. 6 – Plevelné rostliny vyskytující se ve variantě č. 3 [ks.m⁻²]



Ve variantě č. 2 a č. 3 má značnou převahu výskytu pěťour malolúborný nad ostatními plevelnými druhy, které byli zjišťovány v porostu brambor.

Z grafu č. 6 je zřejmé, že pěťour zcela nezareagoval na aplikovanou chemickou regulaci a jeho nárůst z hodnoty 0,66 ks.m⁻² při 1. měření 8. 5. 2012 se postupně zvýšil k poslední kontrole, která proběhla 3. 7. 2012 na 2,33 ks.m⁻².

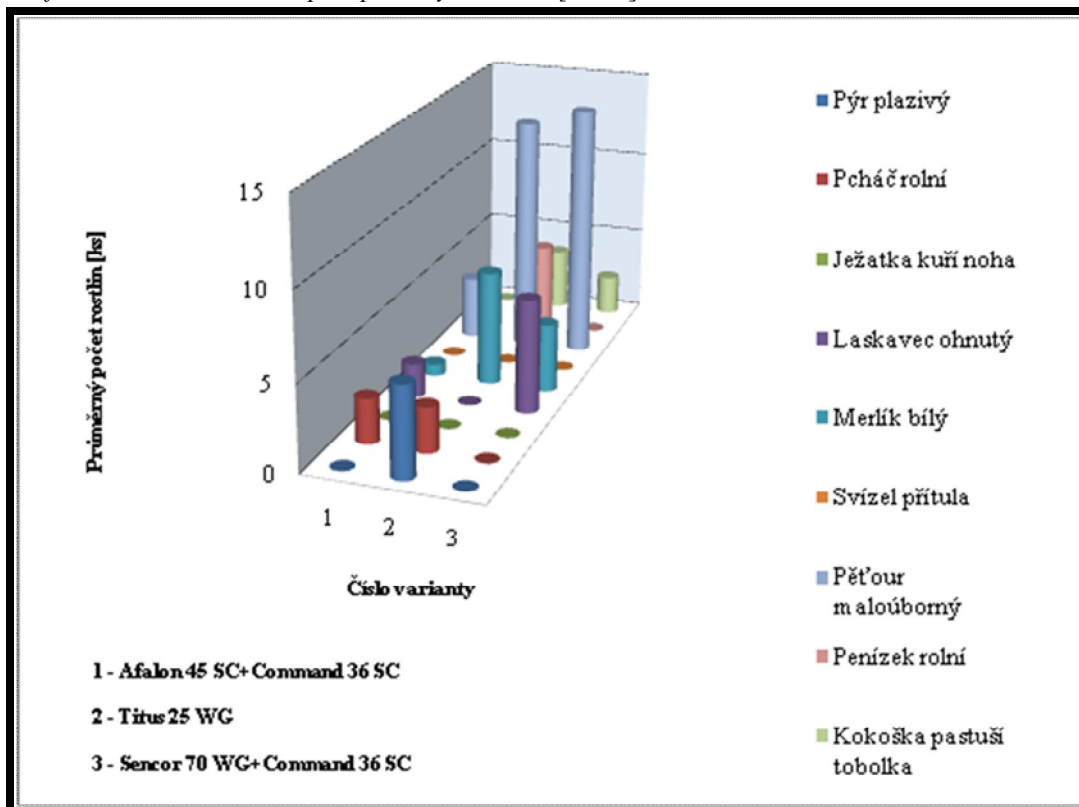
Kokoška pastuší tobolka byla v této variantě nalezena až při 5. měření (5. 6. 2012), kdy její výskyt činil 0,33 ks.m⁻². Tato hodnota byla při 6. a 7. měření stejná a až při 8. a 9. kontrolním termínu její počet vzrostl na 0,66 ks.m⁻².

U merlíku bílého byl pozorován pokles z 1 ks.m⁻² ze třetího dne měření na 0,33 ks.m⁻². Tato hodnota se již do konce celého pokusu nezměnila.

Můžeme sledovat i výskyt laskavce ohnutého, který stejně jako merlík bílý zcela nevymizel, jen se jeho počet snížil z 1 rostliny na m² po čtyřech kontrolách stanoviště na konečných 0,66 ks.m⁻².

5.1.5 Výskyt plevelných druhů ve variantě č. 1, č. 2, č. 3

Graf č. 7 – Průměrné zastoupení plevelných rostlin [ks.m⁻²]



Na grafu č. 7 je zobrazena průměrná zaplevelnost všech tří zkoumaných variant během celého pokusu u odrůdy Red Anna.

Největší výskyt byl zaznamenán u pěťouru maloúborného, který dosáhl u třetí varianty v průměru cca 14,65 rostliny na 1m² a u druhé v průměru cca 13,63 ks.m⁻².

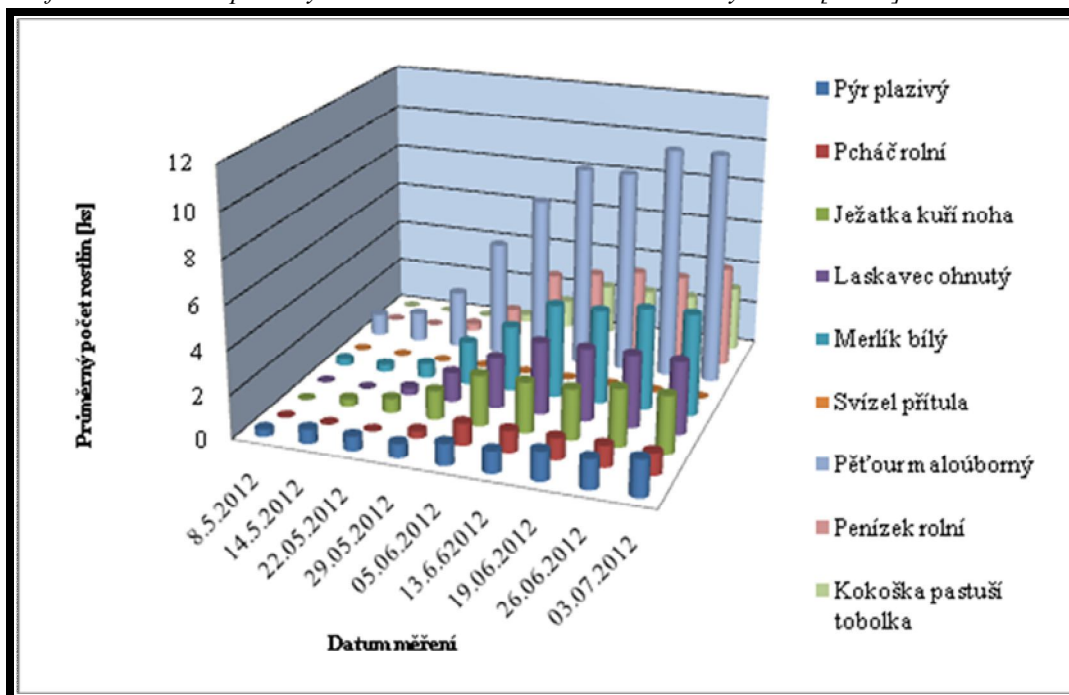
Dalším nejvíce zastoupeným plevelným druhem byl merlík bílý. Ten se vyskytoval nejvíce ve variantě č. 2, kde jeho hodnota výskytu činila průměrně 6,62 ks.m⁻². Obdobně se objevil i laskavec ohnutý ve variantě č. 3 se stejným průměrem výskytu jako u pcháče rolního.

Žádný z porovnávaných plevelných rostlin se nevyskytoval ve všech třech variantách najednou.

5.2 Laura

5.2.1 Kontrolní varianta

Graf č. 8 – Množství plevelných rostlin v kontrolní variantě u odrůdy Laura [ks.m⁻²]

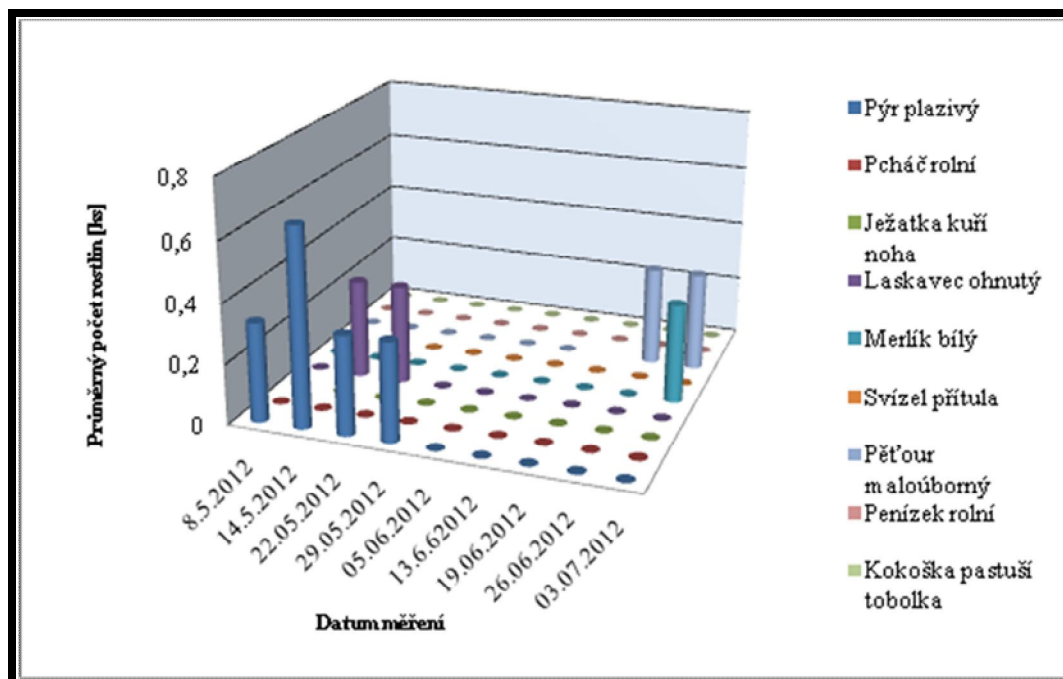


5.2.2 Varianta č. 1 (Afalon 45 SC+Command 36 SC)

Stejně jako u předchozí odrůdy, tak i u odrůdy brambor Laura je na variantě č. 1 použita preemergentní (před vzejitím) herbicidní kombinace Afalon 45 SC + Command 36 SC.

Výsledné hodnoty jsou uvedeny v následujícím grafu č. 9.

Graf č. 9 – Plevelné rostliny ve variantě č. 1 odrůdy Laura [ks.m⁻²]



Při ošetření odrůdy Laura se na pokusných stanovištích nevyskytovalo tak velké množství plevelů jako u předchozí odrůdy.

Hodnoty uvedené v grafu č. 9 vykazují velmi dobrou účinnost chemické kombinace herbicidů (Afalon 45 SC+Command 36 SC). Ve variantě č. 1 u odrůdy Laura se při prvních čtyřech měřeních vyskytovaly plevelné druhy, jakými jsou pýr plazivý a laskavec ohnutý. Pokles pýru byl zaznamenán po aplikaci herbicidu (14. 5. 2012) z 0,66 ks.m⁻² na 0,33 ks.m⁻².

Laskavec byl nalezen jen při 2. a 3. měření v průměrné hodnotě výskytu 0,33 ks.m⁻². V dalších měřeních se již výskyt těchto plevelů nepotvrdil.

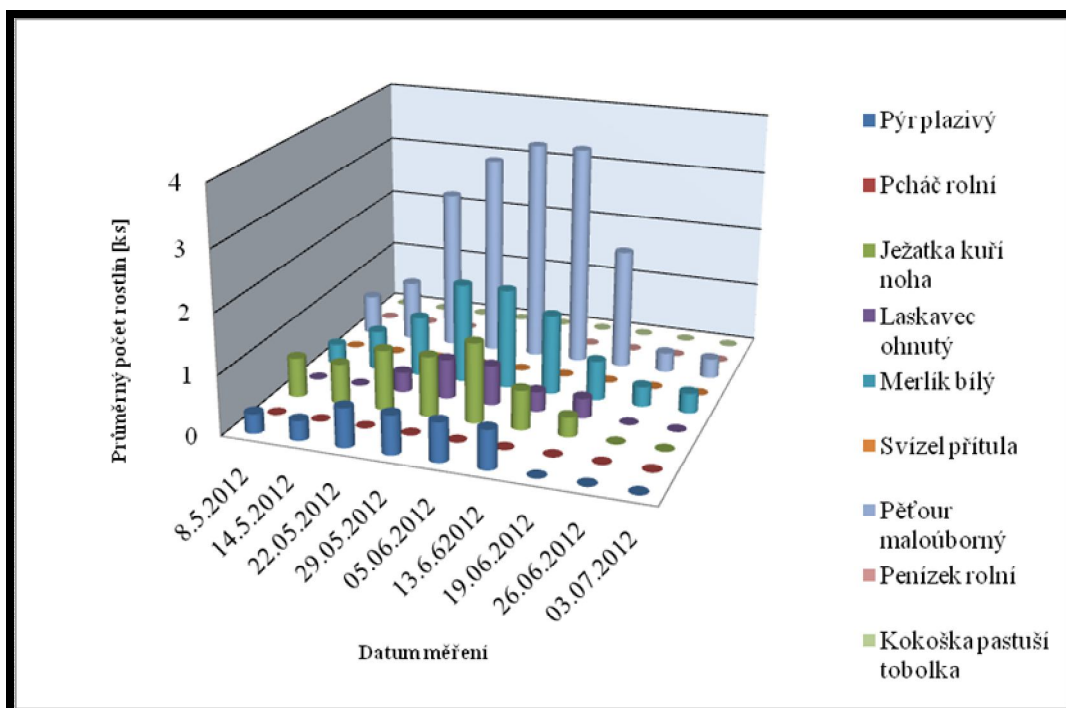
Při kontrole stanoviště (26. 6. 2012 a 3. 7. 2012) byly nalezeny dva druhy plevelů (pěťour malolobný, merlík bílý) s obdobnými hodnotami výskytu jako u pýru plazivého a u laskavce ohnutého (0,33 ks.m⁻²).

Další zkoumané plevelné rostliny se v této variantě neobjevovaly.

5.2.3 Varianta č. 2 (Titus 25 WG)

V níže uvedeném grafu č. 10 jsou pro lepší přehlednost zobrazeny naměřené průměrné hodnoty výskytu vybraných plevelných druhů po aplikaci chemického postemergentního (po vzejití) přípravku Titus 25 WG.

Graf č. 10 – Plevelné rostliny po aplikaci herbicidu Titus 25 WG [ks.m⁻²]



Stejně jako při všech měřeních u odrůdy Red Anna tak i u odrůdy Laura se ve variantě vyskytoval nejvíce pěťour malolobný. Bylo nalezeno až 3,66 ks rostlin na 1 m². Až dva týdny po aplikaci herbicidu (5. 6. 2012) se jeho počet snížil na 0,33 ks.m⁻². Do konce měření varianty tento počet zůstal stejný.

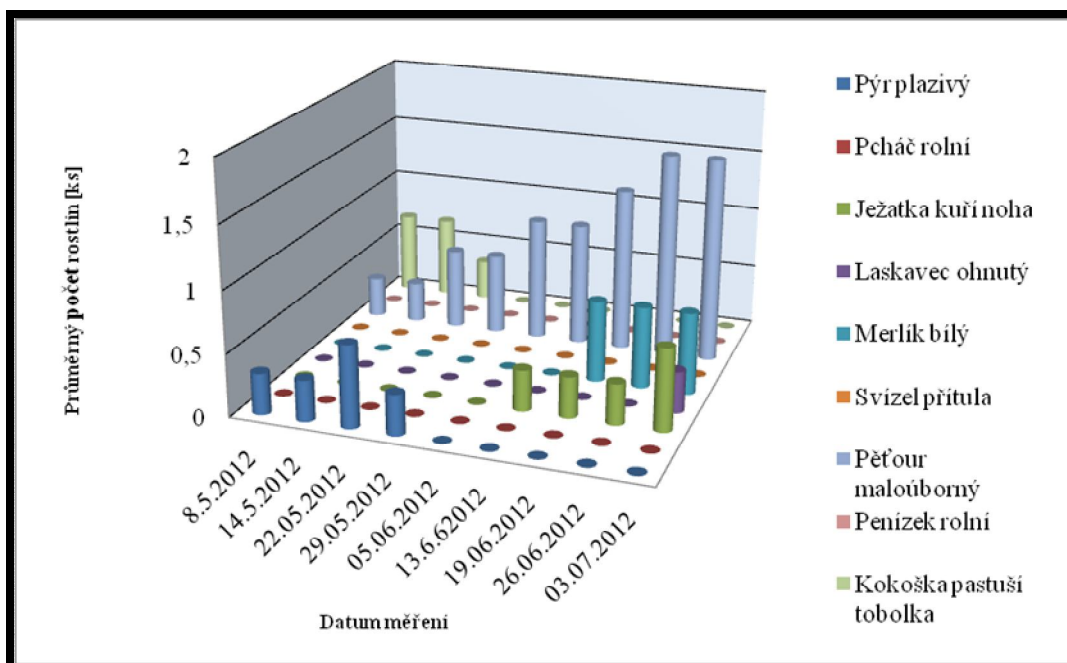
U merlíku bílého, který je v grafu č. 10 také viditelný se nepotvrdil tak velký výskyt rostlin na 1 m² jako u pěťouru, ale patřil k nejvíce vyskytovaným plevelům ve variantě č. 2 odrůdy Laura (1,66 ks.m⁻²).

Pýr plazivý, ježatka kuří noha a laskavec ohnutý byli nalezeni ve variantě č. 2 téměř ve stejném počtu rostlin vyskytovaných se na 1 m². Po aplikaci tyto rostliny nebyly již nalezeny.

Při všech devíti kontrolních měřeních od 8. 5. 2012 až do 3. 7. 2012 chyběli na pokusných polích pcháč rolní, svízel přítula, penízek rolní a kokoška pastuší tobolka.

5.2.4 Varianta č. 3 (Sencor 70 WG+Command 36 SC)

Graf č. 11 – Výskyt plevelných rostlin ve variantě č. 3 [ks.m⁻²]



U varianty č. 3 plevelné druhy ne zcela dobře zareagovaly na aplikovanou chemickou regulaci.

Od započetí pokusu měl pěťour maloluborný stoupající tendenci od 0,33 ks.m⁻² až do 1,66 ks.m⁻².

Podle grafu č. 11 na herbicidní kombinaci zareagoval jen pýr plazivý a kokoška pastuší tobolka. U obou plevelů se nepotvrdil nález po chemickém ošetření.

Naopak dne 13. 6. 2012 byl pozorován nárůst ježatky kuří nohy (0,33 ks.m⁻²). V posledním dnu kontroly výskyt stoupl na 0,66 ks.m⁻².

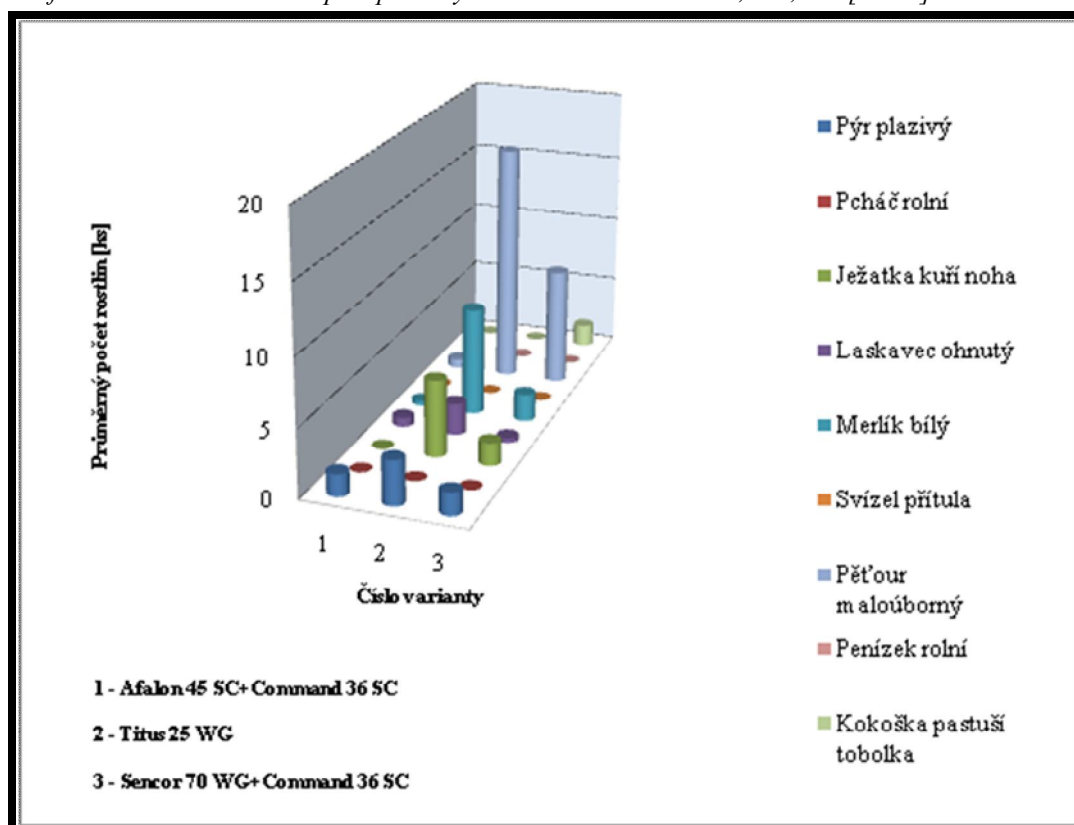
Merlík bílý byl nalezen 3 týdny před ukončením pokusu v průměrné hodnotě výskytu 0,66 ks.m⁻². Tato hodnota zůstala stejná až do ukončení celého měření.

Na grafu č. 11 je znázorněn i výskyt laskavce ohnutého v posledním kontrolním termínu.

Zbylé posuzované plevelné druhy v této variantě č. 3 odrůdy Laura nebyly nalezeny.

5.2.5 Celkový průměrný výskyt vybraných plevelných druhů ve variantě č. 1, č. 2, č. 3

Graf č. 12 – Průměrné zastoupení plevelných rostlin ve variantě č. 1, č. 2, č. 3 [ks.m⁻²]



V odrůdě Laura nejlépe zareagovaly na chemické ošetření plevelné druhy ve variantě č. 1, která byla ošetřena kombinací herbicidů Afalon

45 SC+Command 36 SC. Z grafu č. 12 je patrné, že v této variantě č. 1 se objevovali nejvíce jen pýr plazový, pětour malouborný a laskavec ohnutý.

Naopak ve variantě č. 2 ošetřené vybraným herbicidem Titus 25 WG byl o poznání výskyt plevelů větší. Při kontrolování stanoviště zde bylo nalezeno v průměru až 17,63 ks.m⁻² pětouru malouborného; 7,96 ks.m⁻² merlíku bílého; 5,64 ks.m⁻² ježatky kuří nohy; 3,3 ks.m⁻² pýru plazivého a 2,31 ks.m⁻² laskavce ohnutého. Ve variantě č. 2 odrůdy Laura nebyl potvrzen nálezh pcháče rolního, svízela přituly, penízku rolního a kokošky pastuší tobolky.

Ve variantě č. 3 se obdobně jako v předchozích dvou variantách nejvíce objevoval pětour malouborný (8,63 ks.m⁻²). Dále zde při kontrolách byly nalezeny rostliny ježatka kuří noha, merlík bílý, pýr plazivý, kokoška pastuší tobolka se stejným průměrným výskytem, který činil 1,65 ks na 1 m².

5.3 Celkové zhodnocení účinnosti

Tab. č. 2 – Zprůměrovaná účinnost herbicidů na kontrolovaných variantách

Red Anna						
Varianta	Herbicid	Fáze plodiny v době aplikace	Fáze plevelů v době aplikace	Průměrný počet plevelů před aplikací [ks]	Průměrný počet plevelů po aplikaci [ks]	Účinnost [%]
1	Afalon 45 SC + Command 36 SC	BBCH 00	Plevele nevzešlé	2,31	0,66	71,43
2	Titus 25 WG	BBCH 20	Děložní listy až 2 pravé listy	7,65	0,99	86,92
3	Sencor 70 WG + Command 36 SC	BBCH 00	Plevele nevzešlé	3	3,98	0

Z předešlých grafů č. 6, č. 5, č. 4 je ve výše znázorněné tabulce č. 2 uvedena účinnost [%] jednotlivých herbicidních kombinací.

Pokud porovnáme obě preemergentní herbicidní kombinace přípravků (Afalon 45 SC+Command 36 SC; Sencor 70 WG+Command 36 SC), kde jejich termín aplikace je totožný, z pokusu vyplývá, že jednoznačně lepší účinnost má kombinace Afalon 45 SC+Command 36 SC. Její účinnost dosáhla 71,43 %.

Sencor 70 WG+Command 36 SC na zkoumaném stanovišti dosáhl nulového účinku. Po jeho aplikaci, se výskyt plevelů nesnižoval, naopak dále narůstal (viz graf č. 6).

Na variantě č. 2 byl použit postemergentní herbicid Titus 25 WG, kde jeho účinnost byla 86,92 %. Tento herbicid však nelze porovnat s dalšími použitými kombinacemi z důvodu pozdějšího termínu aplikace.

Tab. č. 3 – Zprůměrovaná účinnost herbicidů ve variantě č. 1, č. 2, č. 3

Laura						
V a r i a n t a	Herbicid	Fáze plodiny v době aplikace	Fáze plevelů v době aplikace	Průměrný počet plevelů před aplikací [ks]	Průměrný počet plevelů po aplikaci [ks]	Účinnost [%]
1	Afalon 45 SC + Command 36 SC	BBCH 00	Plevele nevzešlé	0,99	0,66	33,34
2	Titus 25 WG	BBCH 20	Děložní listy až 2 pravé listy	7,97	0,66	91,72
3	Sencor 70 WG + Command 36 SC	BBCH 00	Plevele nevzešlé	2,32	3,31	0

V tabulce č. 3 jsou uvedeny účinnosti herbicidů použitých v odrůdě Laura. Titus 25 WG, který byl použit ve variantě č. 2 u odrůdy Laura má účinnost proti plevelům 91,72 %.

K porovnání zde jsou dvě herbicidní kombinace použité ve variantách č. 1 a č. 3 (Afalon 45 SC+Command 36 SC; Sencor 70 WG+Command 36 SC). Z výsledků v tabulce č. 3 má nejlepší účinnost obdobně jako u předchozí odrůdy Afalon 45 SC+Command 36 SC.

Sencor 70 WG+Command 36 SC má zde nulovou účinnost z důvodu zvýšení rychlosti větru a tím možného úletu postřikové kapaliny mimo cílený prostor.

6. EKONOMICKÉ ZHODNOCENÍ

Tab. č. 4 – Ceník herbicidů dle www.agromanualshop.cz. Ceny jsou uvedeny bez DPH.

Herbicid	Balení	Dávka na 1 ha	Cena za balení [Kč]	Cena na 1 ha [Kč]
Command 36 SC	1 L	0,2 L	3 517,80	703,56
Afalon 45 SC	5 L	2 L	2 945	1 178
Sencor 70WG	0,5 kg	1 kg	909,17	1 818,34
Titus 25 WG	100 g	60 g	2 179,05	1 307,43

Ceny jednotlivých herbicidních přípravků jsou převzaty z internetového portálu www.agromanualshop.cz.

Tabulka č. 5 obsahuje konečné ceny použitých herbicidních kombinací v provedeném pokusu.

Tab. č. 5 – Ceny jednotlivých variant na 1 ha bez DPH

Varianta	Použitá kombinace herbicidů	Cena varianty za 1 ha [Kč]
1	Afalon 45 SC+Command 36 SC	1 881,56
2	Titus 25 WG	1 307,43
3	Sencor 70 WG+Command 36 SC	2 521,9

Pokud srovnáme účinnosti všech herbicidů (viz tab. č. 2 a č. 3) s danými cenami použitých herbicidů (viz tab. č. 5), tak z výsledku vyplývá, že nejlepším postřikem na regulaci plevelů v porostech brambor je **TITUS 25 WG**.

7. DISKUZE

KAZDA et al. (2010) uvádí, že merlík bílý je jedním z nejrozšířenějších plevelů na orné půdě v České republice a dokáže se přizpůsobit nepříznivým podmínkám a vyskytuje se i na málo úrodných půdách, což můžeme zcela potvrdit. Z uvedeného pokusu vyplývá, že merlík bílý byl jedním ze dvou nejvíce se vyskytujících plevelů na kontrolovaných stanovištích.

Pcháč rolní je vytrvalý plevel, který se vyskytuje na nejrozmanitějších stanovištích (STACH, 1995), s čímž lze souhlasit. Při kontrolním zkoumání stanovišť u odrůdy Red Anna byl zaznamenán jeho výskyt jak v kontrolním poli, tak i ve dvou variantách ošetřovaných herbicidními přípravky.

MIKULKA et al. (1999) uvádí, že pětour maloúborný je nejúpornější plodinou, která snáší i extrémní podmínky a je významným plevelem v zeleninách, okopaninách, cukrovce a čekance, což lze v podstatě potvrdit.

Dle údajů, které uvádí INTERNETOVÝ ZDROJ Č. 4 (16. 4. 2013) je neúčinnějším herbicidním přípravkem proti svízeli přítule Afalon 45 SC a Sencor 70 WG užívané v kombinaci s Commandem 36 SC. Ze zjištěných výsledků pokusu vyplývá, že svízel přítula uváděné kombinace herbicidních přípravků zareagoval velmi dobře.

Souhlasím s tvrzením, které uvádí DVOŘÁK, SMUTNÝ (1993), že opakované pěstování jedné plodiny na stejném stanovišti znamená dlouhodobý přísun posklizňových zbytků do půdy a tím se zvyšuje potenciální zaplevelení pozemku.

INTERNETOVÝ ZDROJ Č. 16 (16. 2. 2013) uvádí, že při použití herbicidního přípravku Titus 25 WG zasažené plevelné druhy odumírají během 2-3 týdnů po aplikaci, s čímž souhlasím. Provedený pokus toto tvrzení potvrzuje. Po aplikaci herbicidu Titus 25 WG zasažené plevely po 3 týdnech z velké většiny zcela vymizely.

Provedený pokus potvrzuje tvrzení KAZDY et al. (2010), že laskavec ohnutý z velké většiny zapleveluje širokořádkové plodiny, jakými jsou např.

brambory, kukuřice, cukrová řepa. Laskavec ohnutý se objevil na 5 ze 6 pokusných variantách.

JURSÍK et al. (2011) uvádí, že vzhledem k vytrvalosti pýru a možnosti jeho uplatnění ve všech plodinách je třeba jeho regulaci řešit komplexem opatření v rámci celého osevního postupu, s čímž souhlasím.

8. ZÁVĚR

Ze zjištěných výsledků pokusu vyplývá, že při správném použití vhodných herbicidů lze minimalizovat výskyt plevelných druhů objevujících se v porostech brambor. Vhodnou kombinací chemických postřiků docílíme jejich větší účinnosti, díky které je možné zvýšit kvalitu i kvantitu bramborových hlíz.

Na základě provedení hodnocení pokusu byl prokázán v bramborařské výrobní oblasti na Strakonicku největší výskyt pět'ouru maloúborného (*Galinsoga parviflora Cav.*) a merlíku bílého (*Chenopodium album L.*). Lze konstatovat, že tyto dva plevelné druhy prokázaly největší odolnost vůči použitým herbicidním kombinacím. Ostatní plevelné druhy jakými jsou pýr plazivý (*Elytrigia repens L.*), svízel přítula (*Galium aparine L.*), laskavec ohnutý (*Amaranthus retroflexus L.*), kokoška pastuší tobolka (*Capsella bursa-pastoris (L.) MED.*), ježatka kuří noha (*Echinochloa crus-galli (L.) P.B.*), penízek rolní (*Thlaspi Arvense L.*) a pcháč rolní (*Cirsium arvense (L.) Scop.*) byly po aplikaci herbicidů v porostu brambor výrazně potlačeny.

Nejlepší účinnost na zkoumaném stanovišti prokázal postemergentní chemický přípravek **Titus 25 WG** (Red Anna – 86,92 %; Laura – 91,72 %).

Při hodnocení účinku preemergentní aplikace **kombinací** herbicidních přípravků Afalon 45 SC+Command 36 SC a Sencor 70 WG+Command 36 SC byl výsledný efekt vyšší u kombinace **Afalon 45 SC+Command 36 SC**.

Z výsledků práce lze doporučit použití zejména:

- a) celková **agrotechnická opatření**, která mají velký vliv na potlačení určitých druhů výskytu plevelných rostlin v porostech brambor (např. střídání plodin v osevním postupu (sledu plodin), čistota osiv a sadby aj.),

- b) **důsledná kontrola porostu z hlediska výskytu plevelných druhů** a následná regulační opatření např. po sklizni předplodiny - podmítka, hluboká orba popř. volba vhodného herbicidního přípravku,
- c) **důležité je střídání herbicidů** z důvodu rezistence plevelů na účinné látky, které obsahuje daný herbicid,
- d) **vzrostlé plevele regulovat před sadbou vyvláčením** (vhodný termín pro tuto operaci je za slunečných dnů, kdy oddenky např. pýru plazivého po vyvláčení zasychají),
- e) na základě výsledků pokusu **doporučuji** k ošetření porostu brambor proti plevelům použít postemergentní herbicidní přípravek **TITUS 25 WG**, u kterého byla prokázána největší účinnost proti plevelným druhům.

9. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

Literární zdroje

ČEPL J., (2000): Výživa a hnojení brambor. Agro. č. 2, s. 21-25.

DIVIŠ J. et al., (2011): Pěstování brambor v podmínkách ekologického zemědělství. JU EF Č. Budějovice, 43 s. ISBN 978-80-7394-295-3.

DVOŘÁK J., SMUTNÝ V., (2003): Herbologie - Integrovaná ochrana proti polním plevelům. Brno, MZLU, 186 s. ISBN 80-7157-732-47.

HRON F. et al., (1959): Polní plevelé a boj proti nim. Praha, SZN, 380 s.

HRON F., (1972): Problematika hubení plevelů – součást základní agrotechniky, AF VŠZ, Praha, s.129 – 151.

HRUŠKA L., (1974): Brambory. Praha, SZN, 416 s.

JURSÍK M. et al., (2011): Plevelé-biologie a regulace. Č. Budějovice, Kurent, 232 s., ISBN 978-80-87111-27-7.

KASAL P. et al., (2010): Hnojení brambor. Havlíčkův Brod, VUBHB, 23 s. ISBN 978-80-86940-24-3.

KAZDA J. et al., (2010): Encyklopedie ochrany rostlin. Praha, Profi Press, 400 s. ISBN 978 – 80-86726-34-2.

KOHOUT V. et al., (1996): Herbologie – plevelé a jejich regulace. Praha, ČZU, 115 s. ISBN 80-213-0308-5.

KOHOUT V., (1993): Regulace zaplevelení polí. Praha, Institut výchovy a vzdělávání MZe ČR, 38 s. ISBN 80-7105-055-5.

KVĚCH O. et al., (1994): Základy zemědělské výroby. Praha, VŠZ, s.145-171
ISBN 80-213-0157-0.

MIKULKA J. et al., (1999): Plevelné rostliny polí, luk a zahrad. Praha, Farmář – zemědělské listy, 160 s. ISBN 80 -902413 -2 -8.

MIKULKA J., KNEIFELOVÁ M., (2005): Plevelné rostliny. Praha, Profí Press, 148 s. ISBN 80-86726-02-9.

RYBÁČEK V. et al., (1988): Brambory. Praha, SZN, 358 s.

STACH J., (1995): Herbologie – Klíčící rostliny polních plevelů, JU ZF Č.Budějovice, 86 s.

STACH J., (2001): Osevní postupy při minimalizaci zpracování půdy. Úroda, č. 11, s. 22-23.

VAŇHA B., (1970): Sborník ČVTS, vědecké sympozium o půdní agrochemii.

VOKÁL B., ČEPL J., (1995): Úloha dusíku v současných pěstitelských postupech brambor. Sborník referátů, Brno, s. 43-51.

VOKÁL B., (1994): Organické hnojení a brambory. Úroda, č. 8, s. 30.

VOKÁL B. et al., (2000): Brambory. Praha, Ing. František Savov – Agrospoj, 416 s.

VOKÁL B., (2003): Pěstujeme brambory. Praha, Grada Publishing, 103 s. ISBN 80-247-0567-2.

Internetové zdroje

1. Historie brambor: [online].[25.1. 2013]. Dostupné z WWW:<<http://oko.yin.cz/26/brambory/>>
2. Hospodářský význam brambor: [online].[25.1. 2013]. Dostupné z WWW:< http://etext.czu.cz/php/skripta/kapitola.php?titul_key=5&idkapitola=196>
3. Botanická charakteristika brambor: [online].[25. 1. 2013]. Dostupné z WWW:< http://etext.czu.cz/php/skripta/kapitola.php?titul_key=5&idkapitola=213>
4. Nároky brambor na prostředí: [online].[16 .4. 2013]. Dostupné z WWW:< <http://www.vubhb.cz/cd/prirucka/AbecedaPestitele.pdf>>
5. Příprava půdy, termín sadby brambor: [online].[11. 2. 2013]. Dostupné z WWW:< http://etext.czu.cz/php/skripta/kapitola.php?titul_key=4&idkapitola=64>
6. Podzimní zpracování půdy: [online].[11. 2. 2013]. Dostupné z WWW:< http://www.agrokrom.cz/texty/metodiky/radce_hospodare/radce_zpracovani_pudy.pdf>
7. Biologie, škodlivost a rozšíření nejvýznamnějších plevelů v bramborách: [online].[15. 2. 2013]. Dostupné z WWW:< http://www.vubhb.cz/_t.asp?f=publikace/plevele/default.htm>

8. Svízel přítula (výskyt): [online].[27. 3. 2013]. Dostupné z WWW:<
web2.mendelu.cz/af_211_multitext/systematika/.../svizel_pritula.rtf>
9. Red Anna (popis): [online].[16. 2. 2013]. Dostupné z WWW:<
http://www.vesa_velhartice.cz/cz/red-anna.htm>
10. Red Anna (hospodářské vlastnosti): [online].[16. 2. 2013].
Dostupné z WWW:< <http://www.bramborarnasanca.cz/?c=25>>
11. Laura (popis): [online].[16. 2. 2013]. Dostupné z WWW:<
<http://www.agrospektra.cz/index.php?nid=7997&lid=CZ&oid=1599608&dic=1259497452>>
12. Laura (hospodářské vlastnosti): [online].[16. 2. 2013].
Dostupné z WWW:<
<http://www.agrospektra.cz/index.php?nid=7997&lid=CZ&oid=1599608&dic=1259497452>>
13. Afalon 45 SC: [online].[16. 2. 2013]. Dostupné z WWW:<
<http://www.agromanual.cz/cz/pripravky/herbicity/herbicid/afalon-45-sc.html>>
14. Sencor 70 WG: [online].[16. 2. 2013]. Dostupné z WWW:<
<http://www.agromanual.cz/cz/pripravky/herbicity/herbicid/sencor-70-wg.html>>
15. Command 36 CS: [online].[16. 2. 2013]. Dostupné z WWW:<
<http://www.agromanual.cz/cz/pripravky/herbicity/herbicid/command-36-cs.html>>
16. Titus 25 WG: [online].[16. 2. 2013]. Dostupné z WWW:<
http://www.agrokrom.cz/texty/pripravky/Titus_25_WG.pdf>

Obrázky

Obrázek č. 1 Růst a vývoj brambor : [online].[25.1. 2013].

Dostupné z WWW:<http://web2.mendelu.cz/af_221_multitext/hnojeni_plodin/images/okopaniny/brambory/v_faze_brambory.jpg>

Obrázek č. 2 Norfolkský osevní postup: [online].[11. 2. 2013].

Dostupné z WWW:< <http://www.akademon.cz/source/epl.htm>>

Obrázek č. 3 Radličkový kypřič: [online].[11. 2. 2013]. Dostupné z WWW:<

<http://www.opall-agri.cz/10740/radlickove-kyprice/>>

Obrázek č. 4 Schéma klasifikace plevelů: [15. 2. 2013]- autor Tomáš Chodl

Obrázek č. 5 Pýr plazivý: [online].[24. 2. 2013]. Dostupné z WWW:<

http://www.ludovelicitelstvo.sk/detail_h.php?id=417>

Obrázek č. 6 Laskavec ohnutý: [online].[5. 3. 2013]. Dostupné z WWW:<

http://www.vurv.cz/weeds/cz/html/rezistentni_plevele/amaranthus_retroflexus_laskavec_ohnuty.html>

Obrázek č. 7 Pěťour maloúborný: [online].[5. 3. 2013]. Dostupné z WWW:<

<http://flora.upol.cz/fotogalerie/info/6622-Galinsoga-parviflora/6.html>>

Obrázek č. 8 Ježatka kuří noha: [online].[5. 3. 2013]. Dostupné z WWW:<

<http://botanika.wendys.cz/kytky/foto.php?723:1>>

Obrázek č. 9 Merlík bílý: [online].[5. 3. 2013]. Dostupné z WWW:<

http://www.vurv.cz/weeds/cz/html/rezistentni_plevele/merlik_bily/_blank/obrazek_2.jpg>

Obrázek č. 10 Pcháč rolní: [online].[18. 3. 2013]. Dostupné z WWW:<
<http://zeth4beatz.blog.cz/0706/pchac-oset-pchac-rolni>>

Obrázek č. 11 Svízel přitula: [online].[27. 3. 2013]. Dostupné z WWW:<
<http://www.e-zahrady.cz/atlas-rostlin/morenovite-rubiaceae/306-svizek-pritula-galium-aparine.html>>

Obrázek č. 12 Pěstitelské oblasti ČR: [online].[15. 2. 2013].
Dostupné z WWW:<
http://web2.mendelu.cz/af_217_multitext/ke_stazeni/produkce/Pudni_fond_CR.pdf>

Obrázek č. 13 Klíček odrůdy Red Anna: [online].[16. 2. 2013].
Dostupné z WWW:< <http://www.katalogbrambor.cz/katalog/detail/115>>

Obrázek č. 14 Hlíza odrůdy Red Anna: [online].[16. 2. 2013].
Dostupné z WWW:< <http://www.vesa-velhartice.cz/cz/red-anna.htm>>

Obrázek č. 15 Klíček odrůdy Laura: [online].[16. 2. 2013].
Dostupné z WWW:< <http://www.rikea.cz/nabidka-brambor/laura/>>

Obrázek č. 16 Hlíza odrůdy Laura: [online].[16. 2. 2013].
Dostupné z WWW:< <http://www.katalogbrambor.cz/katalog/detail/105>>

Obrázek č. 17 Zádový postřikovač: [online].[16. 2. 2013].
Dostupné z WWW:< <http://www.zahradni-technika-jezirka.cz/postrikovac-na-zada-12-1>>

Obrázek č. 18 Polohovatelnost trysky: [online].[16. 2. 2013].
Dostupné z WWW:<<http://www.gloriagarten.de/cs/dum-a>

zahradu/postrikovace/tlakove-postrikovace/tlakove-postrikovace-hobby-exclusiv.html>

Obrázek č. 19 Tryska Hardy-Syntal: [online]. [16. 2. 2013]. Dostupné z WWW: <<http://www.unimarco.cz/upload/Trysky%20HARDI-pruvodce.pdf>>

Obrázek č. 20 Rozměry pokusného stanoviště: [20. 3. 2013] – autor Tomáš Chodl

Obrázek č. 21 Pokusné stanoviště: [online]. [23. 3. 2013]. Dostupné z WWW: <http://www.mapy.cz>

Obrázek č. 22 Stanoviště po zimním zpracování půdy: [14. 4. 2012] – autor Tomáš Chodl

Obrázek č. 23 Jarní zpracování půdy: [15. 4. 2012] – autor Tomáš Chodl

Obrázek č. 24 Tvorba pokusného stanoviště: [21. 4. 2012] – autor Tomáš Chodl

Obrázek č. 25 Sazeč brambor SA2 074: [online]. [15. 4. 2013]. Dostupné z WWW: <<http://stroje.profit-bazar.cz/inz/traktorovy-sazec-brambor-sa2-074-rv-1991-v-151890.html>>

Obrázek č. 26 Označení pokusných políček: [25. 4. 2012] – autor Tomáš Chodl

Obrázek č. 27 Zaplevelení cesty: [25. 4. 2012] – autor Tomáš Chodl

Obrázek č. 28 Varianty odrůdy Laura: [5. 5. 2012] – autor Tomáš Chodl

Obrázek č. 29 Kontrolní zaplevelené pole: [25. 8. 2012] – autor Tomáš Chodl

Obrázek č. 30 Brambory na pokusném stanovišti v průběhu vegetační doby: [25. 8. 2012] – autor Tomáš Chodl

Obrázek č. 31 Zaplevelení merlíkem bílým: [25. 8. 2012] – autor Tomáš Chodl

Obrázek č. 32 Tvorba parcelek: [22. 4. 2012] – autor Tomáš Chodl

Obrázek č. 33 Parcelka po odstranění natě: [15. 9. 2012] – autor Tomáš Chodl

Obrázek č. 34 Výskyt pýru plazivého: [25. 5. 2012] – autor Tomáš Chodl

Obrázek č. 35 Parcelka ve vegetačním období: [25. 5. 2012] – autor Tomáš Chodl

Obrázek č. 36 Kokoška pastuší tobolka: [online].[21. 4. 2013]. Dostupné z WWW:< <http://botanika.wendys.cz/kytky/foto.php?90:2>>

Obrázek č. 37 Penízek rolní: [online].[21. 4. 2013]. Dostupné z WWW:< http://www.sagittaria.cz/new_page_6.htm/co-ted-kvete/penizek-rolni>

10. SEZNAM OBRÁZKŮ, TABULEK A GRAFŮ

Seznam obrázků

Obrázek č. 1 Růst a vývoj brambor	13
Obrázek č. 2 Norfolkský oseední postup.....	17
Obrázek č. 3 Radličkový kypřič	20
Obrázek č. 4 Schéma klasifikace plevelů	22
Obrázek č. 5 Pýr plazivý	23
Obrázek č. 6 Laskavec ohnutý	25
Obrázek č. 7 Pět'our maloúborný	26
Obrázek č. 8 Ježatka kuří noha.....	28
Obrázek č. 9 Merlík bílý	30
Obrázek č. 10 Pcháč rolní	31
Obrázek č. 11 Svízel přítula	33
Obrázek č. 12 Pěstitelské oblasti ČR.....	36
Obrázek č. 13 Klíček odrůdy Red Anna	38
Obrázek č. 14 Hlíza odrůdy Red Anna	38
Obrázek č. 15 Klíček odrůdy Laura	39
Obrázek č. 16 Hlíza odrůdy Laura	39
Obrázek č. 17 Zádový postřikovač.....	43
Obrázek č. 18 Polohovatelnost trysky	43
Obrázek č. 19 Tryska Hardy-Syntal	43
Obrázek č. 20 Rozměry pokusného stanoviště	44
Obrázek č. 21 Pokusné stanoviště	44
Obrázek č. 22 Stanoviště po zimním zpracování půdy	46
Obrázek č. 23 Jarní zpracování půdy.....	46
Obrázek č. 24 Tvorba pokusného stanoviště	47
Obrázek č. 25 Sazeč brambor SA2 074	47
Obrázek č. 26 Označení pokusných polí	79
Obrázek č. 27 Brambory na pokusném stanovišti v průběhu vegetační doby ...	79

Obrázek č. 28 Zaplevelení ochranného pásu mezi parcelkami	79
Obrázek č. 29 Varianty odrůdy Laura	79
Obrázek č. 30 Kontrolní zaplevelené stanoviště	79
Obrázek č. 31 Zaplevelení merlíkem bílým	79
Obrázek č. 32 Tvorba parcelek	80
Obrázek č. 33 Parcelka po odstranění natě	80
Obrázek č. 34 Výskyt pýru plazivého	80
Obrázek č. 35 Parcelka ve vegetačním období	80
Obrázek č. 36 Kokoška pastuší tobolka	80
Obrázek č. 37 Penízek rolní	80

Seznam tabulek

Tabulka č. 1 Dávky použitých herbicidů	48
Tabulka č. 2 Zprůměrovaná účinnost herbicidů na kontrolovaných variantách	60
Tabulka č. 3 Zprůměrovaná účinnost herbicidů ve variantě č. 1, č. 2, č. 3	61
Tabulka č. 4 Ceník herbicidů dle www.agromanualshop.cz . Ceny jsou uvedeny bez DPH	63
Tabulka č. 5 Ceny jednotlivých variant na 1 ha bez DPH	63

Seznam grafů

Graf č. 1 Průměrné denní teploty ve vegetačním období [°C]	37
Graf č. 2 Průměrné místní úhrny srážek za vegetační období [mm]	37
Graf č. 3 Výskyt plevelných rostlin v kontrolní variantě	49
Graf č. 4 Zastoupení plevelných rostlin ve variantě č. 1	50
Graf č. 5 Plevelné rostliny ve variantě č. 2	51
Graf č. 6 Plevelné rostliny vyskytující se ve variantě č. 3	53
Graf č. 7 Průměrné zastoupení plevelných rostlin	54

Graf č. 8 Množství plevelných rostlin v kontrolní variantě u odrůdy Laura.....	55
Graf č. 9 Plevelné rostliny ve variantě č. 1 odrůdy Laura.....	56
Graf č. 10 Plevelné rostliny po aplikaci herbicidu Titus 25 WG.....	57
Graf č. 11 Výskyt plevelných rostlin ve variantě č. 3.....	58
Graf č. 12 Průměrné zastoupení plevelných rostlin ve variantě č. 1, č. 2, č. 3.....	59

11. PŘÍLOHY



Obr. 26 – Označení pokusných parcelk



Obr. 27 – Brambory na pokusném stanovišti v průběhu vegetační doby



Obr. 28 – Zaplevelení ochranného pásu mezi parcelkami



Obr. 29 – Varianty odrůdy Laura



Obr. 30 – Kontrolní zaplevelené stanoviště



Obr. 31 – Zaplevelení merlíkem bílým



Obr. 32 – Založení pokusných parcellek



Obr. 33 – Parcelka po odstranění natě



Obr. 34 – Výskyt pýru plazivého



Obr. 35 – Parcelka ve vegetačním období



Obr. 36 – Kokoška pastuší tobolka



Obr. 37 – Penízek rolní