

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA

Katedra: Agroekosystémů

Studijní program: B4131/Zemědělství

Studijní obor: Zemědělství

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

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Biologie a regulace plevelů při pěstování okopanin

(*Solanum tuberosum* Wild.)

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

Autor bakalářské práce: Petr Samohejl

České Budějovice, 2020

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
Zemědělská fakulta
Akademický rok: 2017/2018

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Petr SAMOHEJL**
Osobní číslo: **Z16085**
Studijní program: **B4131 Zemědělství**
Studijní obor: **Zemědělství - Prvovýroba**
Název tématu: **Biologie a regulace plevelů při pěstování okopanin (*Solanum tuberosum* Wild.)**
Zadávací katedra: **Katedra agroekosystémů**

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

Brambory jsou v zemědělství jednou z nejdůležitějších pěstovaných komodit. V osevním postupu jsou zařazovány jako zlepšující plodiny. V roce 2017 bylo v České republice sklizeno celkem 688 970 tun brambor (tj. 23 418 ha) s výnosem 29,42 t . ha⁻¹. Využití brambor je široké (potravina, surovina pro průmysl, výroba škrobu) Nevhodná struktura osevního postupu (sledu) s nedodržením způsobu střídání plodin, často i zásad správné zemědělské praxe se odráží ve skladbě plevelných společenstev. Také zavádění a uplatňování nových moderních technologií v systémech zpracování půdy a zakládání porostů pěstovaných plodin ve zvýšené míře často přispívají k šíření zejména vytrvalých plevelů. Neobdělávané a neudržované plochy, zvláště na nezemědělské půdě napomáhají k dalšímu šíření diaspor nebezpečných plevelných a invazních druhů.

Cílem bakalářské práce je rozšíření poznatků z hlediska regulace výskytu plevelných druhů v konvenčním systému pěstování rostlin. V literární části zpracujte přehled o biologii, rozšíření a způsobech regulace plevelů v pěstovaných bramborách. Na vybraném stanovišti založte maloparcelkový pokus s pěstovanými bramborami. V průběhu vegetační doby proveďte hodnocení četnosti výskytu jednotlivých plevelných druhů po aplikaci vybraných herbicidních přípravků. Získané výsledky statisticky zpracujte a vyhodnoťte. Na základě zjištěných výsledků doporučte vhodná řešení z hlediska regulačních opatření s využitím pro zemědělskou praxi. Ke zpracování bakalářské práce využijte skripta *Technika zpracování bakalářských a diplomových prací* (Kareš J. a kol., 2007) a *Práce s VTI* (Milota J., Nýdl V., 1996).

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

Rozsah pracovní zprávy: 30-40 stran včetně příloh

Forma zpracování bakalářské práce: tištěná/elektronická

Seznam odborné literatury:

- Diviš, J. a kol.: Pěstování rostlin. JU ZF v Českých Budějovicích, 2010.
Dvořák, J., Smutný, V.: Herbologie: integrovaná ochrana proti polním plevelům. Brno: MZLU, 2003.
Hamouz, P., Hamouzová, K.: Atlas klíčních rostlin polních plevelů. ČZU Praha. Kurent s.r.o, s. 2015.
Hron, F., Kohout V.: Polní plevele: Část obecná. VŠZ Praha 1986.
Hron, F., Kohout V.: Polní plevele. Metody plevelářského výzkumu a praxe. SPN 1997.
Jursík, a kol.: Plevely. Biologie a regulace. Kurent s.r.o. ČZU Praha 2011
Jůzl M. a kol.: Rostlinná výroba - III (Okopaniny). MZLU Brno, 2000.
Jůzl M., Elzner P.: Pěstování okopanin. AF MU v Brně, Astron studio CZ a.s. Praha 9., 2014
Kasal P., Čepel J., Vokál B.: Hnojení brambor. VÚB, Havlíčkův Brod., 2010.
Křen, J. a kol.: Obecná produkce rostlinná I. a II. část, MU AF Brno, 2015.
Mikulka, J., Kneifelová, M. a kol.: Plevelné rostliny. Profi Press, s.r.o., Praha 2005.
Stach, J.: Základní agrotechnika. Osevní postupy. ZF JU České Budějovice 1995.
Špaldon, a kol.: Rostlinná výroba. SPN Praha 1982.

Odborné časopisy: Úroda, Agromanuál, Zemědělec aj.

www.vurv.cz,

www.af.czu.cz/herba,

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

Katedra agroekosystémů

Datum zadání bakalářské práce: 15. března 2018

Termín odevzdání bakalářské práce: 15. dubna 2019


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

JIHOČESKÁ UNIVERZITA
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚLÉSKÁ FAKULTA
studijní oddělení
Studentická 1888, 370 05 České Budějovice


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

V Českých Budějovicích dne 26. března 2018

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to v nezkrácené podobě v úpravě vzniklé vypuštěním vyznačených částí archivovaných Zemědělskou fakultou elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby 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.

V Malešicích dne 15. 4. 2020

.....
Petr Samohejl

Poděkování

Touto cestou bych velice rád poděkoval vedoucímu bakalářské práce panu Ing. Jiřímu Peterkovi, Ph.D., za odborné vedení, cenné rady, připomínky a veškerý čas, který mi při tvorbě bakalářské práce věnoval.

Dále bych rád poděkoval své rodině a přátelům za jejich pomoc a podporu při zakládání polního pokusu.

Abstrakt

V teoretické části byla popisována agrotechnika při pěstování brambor a charakterizovány vybrané plevelné druhy rostliny, které každoročně působí škody nejen v okopaninách. Chemická ochrana je v současné době pokládána za významnou a nejvíce zastoupenou metodu regulace plevelných druhů rostlin a spočívá ve využívání herbicidních přípravků na ochranu rostlin k omezení populace plevelných druhů pod ekonomický práh škodlivosti.

Praktická část bakalářské práce je zaměřena na sledování biologie a regulace plevelů při pěstování okopanin (*Solanum tuberosum* Wild.). Na pokusném pozemku obhospodařovaném rodinou Samohejlových u obce Malešice (okres České Budějovice) v Jihočeském kraji. Byly porovnávány tři odrůdy brambor (Adéla, Belana, Marabel) a tři různé herbicidní přípravky (Arcade 880 WG, Mistral a Sencor Liquid) a současně sledován výnos hlíz pěstovaných odrůd brambor. Z výsledků vyplynulo, že u každého herbicidního přípravku je účinek rozdílný. Malý účinek těchto přípravků se projevil díky své účinné látce (metribuzin) na pcháč oset a pýr plazivý. Jako druhotný výsledek byl sledován výnos hlíz jednotlivých odrůd brambor při různém ošetření, kdy jednotlivé odrůdy reagovaly na různost ošetření herbicidními přípravky a poskytovaly v těchto případech rozdílný výnos.

Klíčová slova: plevel, hlíza, brambor, chemická ochrana, výnos, okopanina, herbicid, odrůda

Abstract

In the theoretical part, agricultural techniques in the cultivation of potatoes were described and selected weed species were characterized, those that cause damage not only regarding root crops. Chemical protection is currently considered to be an important and most represented method for the regulation of weed species. It resides in the use of plant protecting herbicide products to limit the population of weed species below the economic hazard threshold.

The practical part of the bachelor's thesis is focused on monitoring the biology and regulation of weeds in the cultivation of root crops (*Solanum tuberosum* Wild.). On an experimental plot of land managed by the Samohejl family near the village of Malešice (district České Budějovice) in the South Bohemian Region. Three potato varieties (Adéla, Belana, Marabel) and three different herbicides (Arcade 880 WG, Mistral and Sencor Liquid) were compared and the yield of tubers of cultivated potato varieties was monitored at the same time. The results showed that the effect was different for each herbicide. Due to their active substance (metribuzin), the small effect of these products was manifested on sow thistle and creeping spider. As a secondary result, the yield of tubers of individual varieties of potatoes in different treatments was monitored, when individual varieties responded to different herbicide treatments and thus provided different yields in these cases.

Key words: weed, tuber, potato, chemical protection, yield, root crop, herbicide, variety

OBSAH

1.	ÚVOD	11
2.	LITERÁRNÍ PŘEHLED	12
2.1	Brambory	12
2.1.1	Historie pěstování	12
2.1.2	Hospodářský význam	12
2.2	Agrotechnika	13
2.2.1	Nároky brambor na prostředí	13
2.2.2	Osevní postup	13
2.2.3	Příprava půdy	14
2.2.4	Výživa a hnojení	14
2.2.4.1	Organické hnojení	14
2.2.4.2	Hnojení průmyslovými hnojivy	14
2.2.5	Sadba	15
2.2.6	Sázení	15
2.2.7	Ošetření porostu během vegetace	15
2.2.8	Sklizeň	16
2.3	Definice a klasifikace plevelů	16
2.4	Biologie vybraných plevelů okopanin	17
2.4.1	Heřmánkovec nevonný	17
2.4.2	Kokoška pastuší tobolka	18
2.4.3	Merlík bílý	18
2.4.4	Pcháč oset	19
2.4.5	Pýr plazivý	19
2.4.6	Rdesno blešník	20
2.4.7	Rozrazil perský	20
2.4.8	Violka rolní	21
2.5	Regulace polních plevelů	21
2.6	Charakteristika a rozdělení herbicidů	22
3.	CÍL PRÁCE	23
4.	MATERIÁL A METODIKA	24
4.1	Charakteristika stanoviště	24
4.2	Klimatické podmínky pokusné lokality	24
4.3	Charakteristika použitých odrůd brambor	26

4.3.1	Odrůda Adéla	26
4.3.2	Odrůda Belana.....	27
4.3.3	Odrůda Marabel	27
4.4	Použité herbicidní přípravky	28
4.4.1	Arcade 880 WG.....	28
4.4.2	Mistral	28
4.4.3	Sencor Liquid	29
4.5	Založení pokusu	29
4.6	Zpracování půdy	30
4.6.1	Ošetření po sklizni – podmínka	31
4.6.2	Organické hnojení – chlévská mrva.....	31
4.6.3	Orba.....	31
4.6.4	Vláčení	31
4.6.5	Kypření.....	31
4.6.6	Plošné hnojení průmyslovými hnojivy	31
4.6.7	Sázení brambor.....	31
4.6.8	Vláčení a proorávka naslepo	32
4.6.9	Ošetření herbicidy	32
5.	VÝSLEDKY	33
5.1	Adéla	33
5.1.1	Kontrolní neošetřená plocha: výskyt plevelů.....	33
5.1.2	Plocha ošetřená Arcade 880 WG: výskyt plevelů.....	34
5.1.3	Plocha ošetřená Mistral: výskyt plevelů	34
5.1.4	Plocha ošetřená Sencor Liquid: výskyt plevelů	35
5.1.5	Výnos hlíz u jednotlivých ošetření.....	35
5.2	Belana.....	36
5.2.1	Kontrolní neošetřená plocha: výskyt plevelů.....	36
5.2.2	Plocha ošetřená Arcade 880 WG: výskyt plevelů.....	36
5.2.3	Plocha ošetřená Mistral: výskyt plevelů	37
5.2.4	Plocha ošetřená Sencor Liquid: výskyt plevelů	37
5.2.5	Výnos hlíz u jednotlivých ošetření.....	38
5.3	Marabel.....	38
5.3.1	Kontrolní neošetřená plocha: výskyt plevelů.....	38
5.3.2	Plocha ošetřená Arcade 880 WG: výnos hlíz.....	39

5.3.3	Plocha ošetřená Mistral: výnos hlíz	39
5.3.4	Plocha ošetřená Sencor Liquid: výnos hlíz	40
5.3.5	Výnos hlíz u jednotlivých ošetření.....	40
5.4	Celkové vyhodnocení výnosu	41
5.5	Statistické výsledky	41
5.5.1	Hypotéza 1. účinnosti herbicidních přípravků	42
5.5.2	Hypotéza 2. výnos hlíz.....	43
6.	DISKUZE.....	45
7.	ZÁVĚR	46
8.	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	47
9.	SEZNAM INTERNETOVÝCH ZDROJŮ	48
10.	SEZNAM GRAFŮ.....	50
11.	SEZNAM OBRÁZKŮ	51
12.	SEZNAM TABULEK.....	52

1. ÚVOD

Ochrana kulturních plodin proti plevelům stále náleží k nejdůležitějším pěstitelským úkolům rostlinné výroby. Plevelé jsou velmi závažným škodlivým činitelem snižující výrazně kvantitu i kvalitu plodin na polích, zahradách, vytrvalých kulturách a ostatních zemědělských plochách. Za plevelé, jsou v současném pojetí považovány všechny nežádoucí druhy rostlin, rostoucí v porostech kulturních plodin proti vůli pěstitele. Proto je třeba si uvědomit, že plevelé nejsou pouze běžné planě rostoucí druhy rostlin (např. heřmánkovec nevonný, merlík bílý, pcháč oset, pýr plazivý), ale za určitých okolností také i jiné druhy či odrůdy kulturních plodin, jež jsou v pěstované plodině nežádoucí příměsí a rovněž snižují vlastní rostlinnou produkci. Jedná se zejména o rostliny vzešlé z rozmnožovacích orgánů předplodiny (např. ozimá řepka a brambory v následujících jařinách, výdrol obilovin v následné ozimé řepce). Jsou to tzv. „rostliny zaplevelující“, které při větším výskytu nebezpečně potlačují kulturní plodiny a snižují jejich výnosy.

Druh *Solanum tuberosum* Wild. (brambor hlíznatý) patří do rodu lilek (*Solanum Tourn.*) a čeledě lilkovitých (*Solanaceae Pers.*). Brambor hlíznatý je dvouděložná, jednoletá rostlina, která se může rozmnožovat generativně i vegetativně. Kulturní brambor v zemědělské výrobě tradičně plnil odplevelující funkci zejména v osevních postupech bramborářských oblastí, a i dnes úspěšnost odplevelujících zásahů v této plodině podstatně ovlivňuje celkový stupeň zaplevelení pozemků. V porostech brambor je rozšířena řada plevelů, které se vyznačují výraznou konkurenční schopností a snižují výnos. Značné škody nejen snížením výnosu, ale i zvýšením sklizňových ztrát a snížením výkonnosti mechanizované sklizně (nedostatečné rozdružování, ucpávání, zvýšená vlhkost při sklizni apod.), způsobuje tzv. druhotné zaplevelení, kdy se některé plevelné druhy po rozklesnutí natě vyvíjejí v mohutné rostliny s vysokou semennou potencií (zejména merlíky a konopice) a i méně vzrůstné druhy (např. ptačinec žabinec, rdesno blešník), se mnohdy stávají úporným plevelem ztěžující sklizeň. Ke spolehlivé regulaci plevelných druhů rostlin však mnohdy mechanické zásahy nestačí a jsou doplňovány herbicidy. Použitý herbicid musí být dostatečně selektivní vůči bramborám a při jeho volbě je důležité zohledňovat druhové zastoupení plevelů. Nejčastěji se používají preemergentní herbicidy těsně před vzejitím brambor, které vytvářející na povrchu půdy herbicidní film a regulují výskyt vcházejících plevelů.

2. LITERÁRNÍ PŘEHLED

2.1 Brambory

2.1.1 Historie pěstování

Po objevení Ameriky mají brambory vedle kukuřice a tabáku nezastupitelnou roli v historii evropského zemědělství. Evropané objevili brambory až v první polovině 16. století. Ale až o 100 let později, v polovině 17. století se brambory dostávají do Čech. Pěstování brambor se omezovalo převážně na chudší podhorské a horské kraje, kde měly uplatnění jako vhodná potrava pro lidi a krmivo pro dobytek. Ve druhé polovině 19. století byl zaznamenán výrazný rozvoj pěstování brambor. Objevilo se velké množství nových odrůd a byly vydány první odborné písemnosti o pěstování brambor (Diviš a kol., 2010).

Brambory u nás patřily mezi základní potraviny a v zemědělských lihovarech při výrobě lihu postupně nahrazovaly žito. Později byly ve škrobárnách zpracovávány na bramborový škrob. Největší rozmach pěstování byl u nás zaznamenán před druhou světovou válkou, kdy pěstovaná plocha brambor dosáhla svého maxima 500 tisíc ha. V poválečném období docházelo u nás k postupnému snižování ploch a celkové produkce. Na začátku 60. let byla pěstovaná plocha brambor necelých 400 tisíc ha, začátkem 90. let už jen 110 tisíc ha. Hlavní příčiny poklesu ploch a produkce souvisejí se změnou užití brambor. V důsledku změny technologie krmení prasat a drůbeže poklesla plocha pěstovaných krmných brambor. Výrazně poklesla i spotřeba konzumních brambor na obyvatele (Zdroj č. 1).

2.1.2 Hospodářský význam

Brambory jsou v osevním postupu řazeny ke zlepšujícím plodinám. Díky používání statkových hnojiv a intenzivnímu prokypření při pěstování, zanechávají půdu v dobrém fyzikálním stavu. Ve srovnání s ostatními druhy poskytují v našich zeměpisných podmínkách nadprůměrné výnosy, lze je tedy brát jako velmi výkonnou plodinu. Toto lze uplatnit ve výživě lidí, kdy se roční spotřeba brambor v ČR pohybuje okolo 80 kg na osobu a rok. Dalším dnes již méně významným uplatněním je při zkrmování brambor hospodářskými zvířaty. K poklesu pěstování přispěla velká náročnost na ruční práci, potíže při sklizni, skladování a později i ekonomické aspekty, které vedly k omezení rozsahu pěstování krmných okopanin. Jako poslední význam mají brambory při průmyslové výrobě škrobu a jeho derivátů (dextriny, sirup, glukóza), které jsou nepostradatelné pro řadu průmyslových odvětví (Jůzl a kol., 2000).

2.2 Agrotechnika

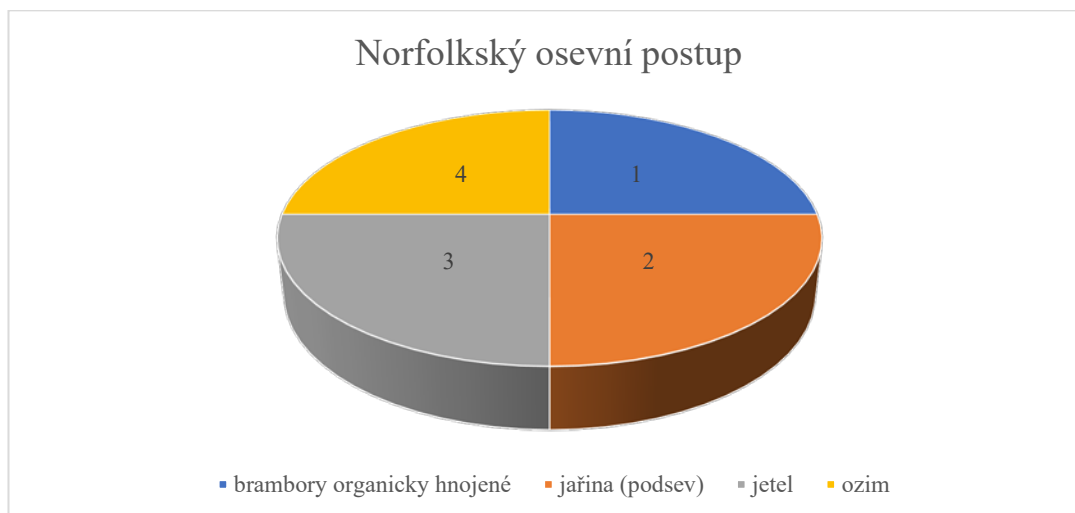
2.2.1 Nároky brambor na prostředí

Brambory jak pro konzumní, tak i průmyslové účely se dají pěstovat ve všech výrobních oblastech. Nejstabilnější výnosy jsou dosahovány v bramborářské výrobní oblasti s ročním úhrnem srážek 650 – 800 mm (z toho 400 – 450 ve vegetačním období). Do bramborářských oblastí patří všechny lehčí až středně těžké půdy s dobře propustnou spodinou, slabě kyselou půdní reakcí pH 5,5 – 6,5, s dobrou úrovní staré půdní síly (pozemky pravidelně hnojené organickými hnojivy, převážně drobtovité struktury, humózní), s hloubkou ornice nejméně 15 cm. Pro pěstování brambor jsou tedy vhodné písčitohlinité až hlinité půdy (středně těžké), které jsou výnosově nejspolehlivější. Pozemky nad 8° svažitosti je třeba vyloučit. U těchto pozemků nelze používat výkonnou mechanizaci a hrozí nebezpečí eroze, zároveň se většinou jedná o pozemky silně kamenité, kde dochází k mechanickému poškození hlíz při sklizni, k poruchám strojů a nářadí (Hamouz, 1994).

2.2.2 Osevní postup

Standardním osevním postupem je klasický Norfolk nebo jeho modifikace. Základním modelem jsou: organicky hnojené brambory, jařina (podsev), jetel, ozim (Vokál a kol., 2000)

Graf č. 1: Znárodnění Norfolkského osevního postupu (zdroj: autor)



Brambory jsou v osevním postupu řazeny ke zlepšujícím a odplevelujícím plodinám, nenáročným na předplodinu. Pevně jsou vhodné po pěstovaných plodinách prokořeňující půdu, jakož jsou: jetele, víceleté trávy, vojtěška. Dále vhodnou předplodinou jsou luskoviny a organicky hnojené plodiny jako je silážní kukuřice, cukrovka, krmná řepa. V praxi jsou brambory převážně řazeny mezi dvě obiloviny, kde působí na následující obilovinu velmi pozitivně. V osevním postupu zařazujeme konzumní brambory s minimálním rozestupem 3 let (Jůzl a kol., 2000).

2.2.3 Příprava půdy

Výsledkem přípravy půdy je vytvořit optimální podmínky pro růst a vývoj kulturní plodiny a tím i pro dosažení vysokého výnosu v odpovídající kvalitě. Příprava půdy pro brambory je zvláště důležitá, neboť musíme mít na zřeteli okopaninový charakter této plodiny. V první řadě se jedná o mechanické zpracování půdy, kterým se zasahuje do fyzikálního (vzdušný režim půdy, hospodaření s vodou), biologického (podmínky pro život půdních mikroorganismů) i do chemického (uvolňování živin z jílovitohumusového komplexu do půdního roztoku) stavu půdy (Vokál a kol., 2000).

2.2.4 Výživa a hnojení

Hnojení je nezbytná součást pěstitelských opatření u všech užitkových směrů. Je jedním z faktorů ovlivňující výši a stabilitu výnosu, kvalitu sklizených hlíz a tím vlastně o celkové ekonomice pěstování. Jelikož brambory jsou vesměs organicky hnojené, zlepšující plodiny osevního postupu, podílí se i na výnosové stabilitě následných plodin. V doprovodu s organickým hnojením lze aplikovat vyšší dávky fosforečných a draselných hnojiv k doplnění zásoby fosforu a draslíku v půdě (Jůzl a kol., 2000).

2.2.4.1 Organické hnojení

Doporučená dávka chlévského hnoje je 30 t.ha⁻¹. O vyšších dávkách hnoje rozhoduje množství, které je k dispozici. V případě malého množství by měla platit zásada, že raději vyhnojíme větší plochu nižší dávkou než naopak. Chlévský hnůj je důležité aplikovat již na podzim v důsledku lepšího osvojení živin během vegetace. Na lehkých půdách je přípustné aplikovat dobře vyžralý chlévský hnůj na jaře, ovšem je nutné dbát na to, aby se nezhoršila kvalita jarní přípravy a včasnost sázení (Kasal a kol., 2010).

2.2.4.2 Hnojení průmyslovými hnojivy

Použití průmyslových hnojiv napomáhá rostlinám bramboru zajistit optimální množství živin, potřebných pro tvorbu výnosu a zároveň udržet nebo zvýšit půdní úrodnost. Nejvýznamnější živinou, podílející se na výši výnosu je dusík, který patří k základním stavebním prvkům, z nichž se tvoří bílkoviny. Se zvyšující se dávkou klesá jeho účinnost a při velmi vysokých dávkách může dojít až k výnosové depresi a zároveň k snížení obsahu sušiny, škrobu a zhoršení chuti hlíz po uvaření. Dalším významným prvkem ovlivňující základní funkce rostliny (transport látek, hospodaření s vodou, aktivita enzymů, tvorba škrobu apod.) je draslík. Brambory při středním nároku na množství ho z půdy odčerpají poměrně dost, proto je vhodné aplikovat na podzim doporučenou dávku v podobě draselné soli (Kasal a kol., 2010).

2.2.5 Sadba

O úspěchu pěstování brambor největší měrou rozhoduje použitá sadba, její výkonost, vitalita a zdravotní stav. K výsadbě by se měla používat výhradně certifikovaná sadba brambor, to znamená sadba, která byla uznána semenářskou inspekci při polních přehlídkách, posklizňových zkouškách a dosažené kvalitativní parametry odpovídají požadavkům pro příslušný stupeň množení. Velikost sadbových hlíz se pohybuje v rozmezí 28 – 60 mm, to odpovídá hmotnosti 30 – 80 g. Čím je hlíza větší, zvětšuje se i její počet stonků. Menší hlízy mají zpravidla menší počet stonků, nasazení hlíz bývá nižší, zato jejich následná velikost je vyšší. Počet vysázených hlíz na 1 ha je nutno volit podle užitkového směru pěstování i podle účelu, pro který je daná odrůda pěstována. Obecně platí, že počet jedinců u konzumních a průmyslových brambor na 1 ha je nižší než u brambor pěstovaných na sadbu (Vokál a kol., 2000).

Tvar hlíz je určen poměrem délky hlízy k její šířce. Obvykle je popsán slovně takto: K – kulovitý, KO – kulovitooválný, OV – oválný, DO – dlouze oválný, D – dlouhý. Varné typy u konzumních brambor se popisují takto:

- varný typ A – do salátů, jako příloha (lojovitá struktura),
- varný typ B – pro přípravu jídel všeho druhu, jako příloha,
- varný typ C – především pro přípravu těst a kaší.

A možné kombinace těchto typů (Ústřední bramborářský svaz České republiky, 1998).

2.2.6 Sazení

Sazení brambor je nutno věnovat zvláštní pozornost, neboť ovlivňuje výnos hlíz, určuje počet rostlin na jednotce plochy půdy, podmiňuje délku období narůstání hlíz a mimo jiné ovlivňuje práci kultivačních a sklizňových strojů. Termín výsadby je závislý na teplotě půdy v hloubce sazení, která by se měla pohybovat okolo 6 – 8 °C. Výsadbu dále podmiňuje vhodný stav půdy, která má být v době přípravy v mírně vlhkém stavu, aby se netvořily hroudy a půda se „nemazala“. Obecně lze říct, že v bramborářské výrobní oblasti je vhodný termín 25. 4. na svátek sv. Marka (Jůzl a kol., 2000).

Hloubka výsadby se řídí starou zkušeností „mělko sázet – vysoko nahrnovat“. Proto se hloubka doporučuje 6 – 8 cm (měřeno od původního povrchu půdy). Výška nahrnutí ornice nad hlízami po výsadbě má být 13 – 15 cm, pokud následuje kultivační vláčení a výška 8 – 10 cm stačí, pokud následuje proorávka. Kypřé lůžko pod vysázenými hlízami má být 4 – 6 cm (Hamouz, 1994).

2.2.7 Ošetření porostu během vegetace

Od výsadby do zapojení porostu je nutné mechanicky, za pomoci kultivace hubit plevele a pečovat o příznivý fyzikální stav půdy (s výjimkou pěstování brambor v odkameněných půdách). Kultivace vytváří předpoklady pro vyrovnané vzházení, růst trsů, dynamiku nárůstu hlíz a přispívá k udržení dobré prosévatelnosti půdy

s malým podílem hrud na těžkých půdách. Podle zvoleného postupu kultivace a aplikace herbicidů se rozlišují tři typy technologií – plná mechanická kultivace, omezená mechanická kultivace s použitím herbicidů a tzv. bezkultivační způsob (Jůzl a kol., 2000).

Tab. č. 1: Účinnost mechanické kultivace (Jůzl a kol., 2000)

	Ničení plevelů %	Vliv na výnos hlíz %
Vláčení po sázení	30	8
Proorávka naslepo	35	31
2. vláčení	15	8
1. proorávka/plečkování	10	16
2. proorávka/plečkování	5	5
3. proorávka	3,5	1,5
4. proorávka	1,5	0
5. proorávka	0	7

2.2.8 Sklizeň

Nejvhodnější je ponechat porosty fyziologicky dozrát (s výjimkou porostů množitelských), tím docílíme vysokého výnosu i kvality hlíz. Pokud porost do sklizně nedozraje, musíme nejméně 14 dnů před uvažovanou sklizní zničit natě. S ohledem na odrůdu a užitkový směr zvolíme způsob sklizně (Jůzl a kol., 2000)

Po zničení natě provádíme sklizeň za 14 dnů, aby hlízy v hrůbku vyzrály. Pokud doba od rozbití natě trvá déle než 30 dní, zvyšuje se riziko šíření kořenomorky bramborové (*Rhizoctonia solani*). Porosty, napadené plísní hlíz, sklízíme jako poslední.

Vlastní sklizeň je možné provádět třemi způsoby:

- ručním sběrem za vyorávačem
- přímou sklizní kombinovaným sklízečem
- dělenou sklizní

Hlízy jsou náchylnější k poranění při mechanizované sklizni, pokud teplota klesne pod 8-10 °C. Není vhodné sklízet hlízy za deštivého počasí nebo teploty vyšší než 20 °C, v těchto případech se zvyšuje riziko šíření mokré bakteriální hniloby (Hamouz, 1994).

2.3 Definice a klasifikace plevelů

Existuje mnoho definic plevelů, ale mezi nejstarší patří například: „rostlina, jejíž ctnosti ještě nebyly objeveny“ nebo „rostlina neoceněná díky svému nevyužití nebo kráse“. Je spousta názorů, proč rostlinu popisovat jako nežádoucí, snad jen díky tomu, že je neužitečná a v některých případech brání nebo narušuje lidskou činnost. To vede

k porozumění, že rostliny mohou být někdy plevelem. Definice plevelů přijatá European Weed Science Society je „jakákoliv rostlina nebo vegetace s výjimkou hub, které negativně zasahují do cílů nebo požadavků lidí (Naylor, 2002).

V historii se plevele klasifikovaly podle různých kritérií. Nejčastěji však dle výskytu na jednotlivých lokalitách (plevele polní, luční, lesní a vodní), dle výskytu v jednotlivých plodinách (plevele obilnin, okopanin, luskovin, píceň pod.), dle vazby na substrát, dle stupně škodlivosti. Nicméně 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 a kol., 2005).

Klasifikace plevelů dle biologických vlastností:

- jednoleté plevele
 - efemérní plevele
 - časně jarní plevele
 - pozdně jarní plevele
 - ozimé plevele
- dvouleté až vytrvalé plevele rozmnožující se převážně generativně
- vytrvalé plevele rozmnožující se převážně vegetativně
 - mělce kořenící plevele
 - hlouběji kořenící plevele (Mikulka, Kneifelová a kol., 2005)

2.4 Biologie vybraných plevelů okopanin

2.4.1 Heřmánkovec nevonný

Heřmánkovec nevonný (*Tripleurospermum inodorum* L.) je jednoletý ozimý plevel patřící do čeledi (*Asteraceae*). Na našem území patří mezi nejrozšířenější plevele, vyskytující se od nížin až po horské oblasti. Jeho větvící se křovitý kořen obvykle zasahuje až do podorničí. Při klíčení jsou děložní listy eliptické, 3,4 mm dlouhé, lysé a přisedlé. První dva pravé listy jsou vstřícné, další střídavé. První párové listy jsou podlouhlé, peřenoklané, se dvěma páry postranních úkrojků. Další dva listy jsou podobné, peřenosečné s jednotlivými kopinatými úkrojky, které bývají opět zubaté až dělené (Jursík a kol., 2011).

Obr. č. 1: Heřmánkovec nevonný (Zdroj č. 2)



Dorůstá výšky až 150 cm (v kukuřici a na kompostech až 170 cm). Kvete od června do pozdního podzimu a postupně vytváří na jedné rostlině až několik desítek tisíc nažek, které mají nepravidelnou dormanci a vydrží v životné často déle než pět let (Hron, Kohout, 1988).

2.4.2 Kokoška pastuší tobolka

Kokoška pastuší tobolka (*Capsella bursa-pastoris* (L.) Medic.) je jednoletá, dobře přezimující drobnější až středně vysoká rostlina z čeledi brukvovitých (*Brassicaceae*). Mnohotvárný a značně variabilní druh s větvenovitým, silně větveným kořenem. Lodyha s přízemní listovou růžicí je vždy velmi bohatě větvená. Listy v přízemní růžici jsou řapíkaté, kracovitě peřenosečné až celokrajné. Listy na lodyze jsou přisedlé, objímavé, se střelovitě zakončenou bází. Drobné, oboupohlavné květy jsou uspořádány v bohatých hroznovitých květenstvích. Plody mají tvar zploštělé šesňuky, trojúhelníkovitého tvaru, které dosahují až dvacet semen (Hron, Kohout, 1988).

Obr. č. 2: Kokoška pastuší tobolka (Zdroj č. 3)



2.4.3 Merlík bílý

Merlík bílý (*Chenopodium album* L.) je jednoletá, pozdně jarní, středně vysoká bylina z čeledi merlíkovitých (*Chenopodiaceae*). Na našem území je hojně rozšířen a patří k nejnebezpečnějším plevelům polí, zahrad a ostatních obdělávaných ploch. Hojně se vyskytuje na rumišťích, kompostech, hnojištích apod., kde může dosáhnout výšky až 2 m. Zapleveluje všechny plodiny, hlavně okopaniny, zeleninu a je součástí druhotného zaplevelení. V půdní zásobě semen plevelů je jeden z nejrozšířenějších (často tvoří i přes 50 % této zásoby). Na jedné rostlině dozrává až přes 100 tisíc nažek, které mají nestejně dlouhou dormanci a nepravidelnou klíčivost. Již velmi brzo, se na jaře objevují klíčící rostliny, ale hromadně vzcházejí až při vyšších teplotách půdy, často až do pozdního podzimu (Kohout, 1997).

Obr. č. 3: Merlík bílý (Zdroj č. 4)



Vzcházející rostliny jsou velmi drobné, mají eliptické dlouhé děložní listy, které jsou krátce řapíkaté, lysé, světle zelené. První pár pravých listů je vstřícný, okrouhle obvejčitý, poměrně malý. Listové čepele jsou celokrajné, na spodu klínovitě zúžené v řapík, který má podobnou délku jako čepel (Jursík a kol., 2011).

2.4.4 Pcháč oset

Pcháč oset (*Cirsium arvense* L.) je vytrvalý, hluboce kořenící plevel z čeledi hvězdnicovitých (*Asteraceae*). Jeho svislé a vodorovné kořenové výběžky, pronikající běžně do hloubky přes 1 m. Listy na přízemní růžici jsou podlouhlé, po okraji zubaté s pichlavými ostny, zpočátku celistvé, později až peřenoklané. Lodyha je přímá, až přes 150 cm vysoká, v horní části větvená. Úbory nesou světle fialové květy a jsou uspořádány v latnatých květenstvích s válcovitým až kuželovitým zákrovem úboru (Jursík a kol., 2011).

Obr. č. 4: Pcháč oset (Zdroj č. 5)



Kvete od července do pozdního podzimu. Nažky se tvoří pouze na samičích rostlinách, na jedné rostlině se vytváří až několik tisíc nažek. Rozmnožuje se intenzivně, zvláště na neobdělávaných půdách, odkud jsou nažky větrem a vodou na velké vzdálenosti (Hron, Kohout, 1988).

2.4.5 Pýr plazivý

Pýr plazivý (*Elytrigia repens* L.) je vytrvalá, mělčeji kořenící střední až vysoká tráva, s tuhými článkovanými oddenky z čeledi lipnicovitých (*Poaceae*). Je úporným plevem a v mládí chutným krmivem. Oddenky se používají v léčitelství a v době nedostatku byly i potravinou. Intenzivně se rozmnožuje obilkami a oddenky a zapleveluje všechny jednoleté, víceleté i vytrvalé kultury (Kohout, 1997).

Obr. č. 5: Pýr plazivý (Zdroj č. 6)



V půdě dobře setrvává tuhými, po celé délce článkovanými, v mládí žlutavě bílými, stářím hnědnoucími oddenky. Na každé uzlině je patrný stonkový pupen, chráněný v mládí tuhou ostře špičatou šupinou (Hron, Kohout, 1988).

Z pupenů na uzlinách raší plodná i neplodná stébla. Listové čepele jsou drsné, lysé, 5 - 12 mm široké. Pochvy mohou být zcela lysé nebo naopak až hustě chlupaté s kratičkým jazýčkem tenkými postranními oušky. U pýru převažuje vegetativní rozmnožování, lze se však setkat s rostlinami klíčovými ze semen. Koleoptile je 12-20 mm dlouhá, načervenalá. První list je úzce čárkovitý, 50-90 mm dlouhý a jen asi 1,5 mm široký, vpředu zašpičatělí (Jursík a kol., 2011).

2.4.6 Rdesno blešník

Rdesno blešník (*Polygonum lapathifolium* L.) je jednoletý pozdní jarní plevel patřící do čeledi rdesnovitých (*Polygonaceae*). Vyrůstá do výšky až 1 metr, v ornici zakořeňuje mohutným, jednoduchým nebo větveným křovitým kořenem. Děložní listy má úzce eliptické 8-12 mm dlouhé, 2,5-4 mm široké, v předu tupé, naspodu přecházejí v krátký široký řapík. Čepele děložních listů jsou velmi krátce chlupaté, nebo téměř lysé. Právě listy jsou střídavé. Čepel listu je po obou stranách jemně plstnatě chlupatá, střední žebro je zřetelné. Další listy jsou podobné, ale delší, často na líci načervenalé, s červenohnědým tečkováním nebo pŕlměsíčkovitou skvrnou (Jursík a kol., 2011).

Obr. č. 6: Rdesno blešník (Zdroj č. 7)



Květy jsou bělavě zelené nebo růžové, uspořádané v lichoklasech. Kvete od června do září, rozmnožuje se semeny za pomoci čokkovitých, černohnědých, lesklých nažek (Mikulka, Kneifelová a kol., 2005).

2.4.7 Rozrazil perský

Rozrazil perský (*Veronica persica* Poir.) je jednoletý ozimý plevelný druh patřící do čeledi krtičníkovitých (*Scrophulariaceae*). Kořenovou soustavu tvoří slabý hlavní kořen s bohatým větvením. Vzcházející rostliny mají děložní listy široce vejčité až okrouhle trojúhelníkovité, 5-7 mm dlouhé, vpředu zaoblené a na spodu uťaté. Čepele děložních listů jsou lysé, řapíky velmi krátce chlupaté. Právě listy jsou zpočátku vstřícné, poté další střídavé. Rostliny jsou poměrně drobné dorůstající maximálně 50 cm. Lodyha je obvykle poléhavá. Květy světle modré barvy se vytvářejí jednotlivě na stopkách v úžlabí listenů, které tvarem i velikostí odpovídají velikosti listenů. Na jedné rostlině průměrně dozrává 50-100 semen, které postupně vypadávají z dozrálých tobolek (Jursík a kol., 2011).

Obr. č. 7: Rozrazil perský (Zdroj č. 8)



Nejvíce škodí v přezimujících plodinách, zvláště ve víceletých pícninách, ozimé řepce, ozimých obilninách, ale i jařinách, okopaninách, zeleninách atd., kde se může lokálně přemnožit (Hron, Kohout, 1988).

2.4.8 Violka rolní

Violka rolní (*Viola arvensis* Murray) je jednoletý ozimý plevel, patřící do čeledi violkovitých (*Violaceae*). V půdě tvoří tenký kulový kořen. Vzcházející rostliny jsou ze začátku velmi drobné. Mají vejčité až eliptické listy. Čepele jsou tmavě zelené, lysé. Řapíky bývají krátké, později stejné délky jako čepel listu. Lodyha je většinou vystoupavá, na bázi větvená, zpočátku jemně chlupatá, později olysávající až zcela lysá. Dorůstá výšky až 30 cm, ale v zapojených porostech plodin se dnes často setkáváme s biotopy mnohem vyššími. Souměrné květy vyrůstají z úžlabí listů na stopkách dlouhých až 10 cm (Jursík a kol., 2011).

Obr. č. 8: Violka rolní (Zdroj č. 9)



Roste ve všech výrobních oblastech, a to na polích, příkopech, cestách apod., kde klíčí z povrchu půdy během celého vegetačního období. V průběhu vegetace i mírnější zimy může vytvořit souvislé a husté porosty, převážně v ozimých obilninách. K rozšiřování semen přispívají mravenci (myrmekochorie). Podobným druhem je violka trojbarevná (*Viola tricolor*), (Dvořák, Smutný, 2003).

2.5 Regulace polních plevelů

Významné změny se v zemědělství projeví až v 19. století. Především zavedení víceletých pícnin, znamenalo revoluci. Pícniny zajistily dostatek píce pro zvířata a tím i dostatek organických hnojiv, což umožňovalo pěstovat ve větší míře okopaniny. Zařazením těchto plodin vznikalo plánované střídání plodin a tím osevní postupy. Okopaniny pěstované v širokých řádcích, umožňovaly odplevelení proorávkou. Jeteloviny se vyznačovaly vysokou konkurenční schopností, přirozeně odplevelovaly půdu, obohacovaly ji o dusík, který pak následně využila obilnina. Plevel se tedy mohly prosazovat a vyvíjet ve větší míře pouze v obilninách (Jursík a kol., 2011).

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

Charakteristika metod regulace zaplevelení

Metody, které se používají, můžeme podle charakteru používaných prostředků rozdělit do následujících skupin:

- nepřímé metody (preventivní)
 - vhodný výběr pozemku
 - střídání plodin
 - zpracování půdy
 - čistota osiva
 - čistota statkových hnojiv
- přímé metody
 - fyzikální (mechanické, termické)
 - chemické
 - biologické (Mikulka, Kneifelová a kol., 2005)

2.6 Charakteristika a rozdělení herbicidů

Herbicidy jsou pesticidy, které se používají k regulaci (hubení) přemnožených rostlinných druhů na zemědělské i lesní půdě, nežádoucí zeleně v parcích apod. (Kohout, 1997).

Použití herbicidů je relativně málo náročné na lidskou práci a většinou také bývá méně nákladné než ostatní možnosti regulace plevelů. Přesto s sebou nese používání herbicidů určitá rizika. Při nevhodném používání mohou herbicidy způsobovat poškození pěstovaných plodin (fytotoxicita), případně může dojít ke vzniku rezistence u plevelných druhů (Jursík a kol., 2011).

Rozdělení herbicidů:

Z praktického hlediska lze herbicidy rozdělit na selektivní a neselektivní.

- Selektivní herbicidy jsou takové sloučeniny nebo přípravky, jimiž jsou při vhodném použití ničeny určité plevelné druhy nebo jejich skupiny bez poškození kulturní plodiny.
- Neselektivní herbicidy hubí všechny rostliny na ošetřeném stanovišti. Používají se k ničení veškeré vegetace.

Podle převažujícího způsobu účinku můžeme herbicidy rozdělit na dotykové a translokační.

- Dotykové, kontaktní herbicidy působí hlavně v místě dotyku s rostlinným pletivem. Zasažené pletivo odumře, takže herbicid nemůže bít dále významněji rozváděn v rostlině.
- Translokační neboli systemické herbicidy jsou rostlinou absorbovány a rozváděny i do částí, které nebyly účinnou látkou zasaženy. Translokace může probíhat *floémem*, tj. z listů do spodních částí rostlin, nebo *xylémem*, tj. z kořenů do nadzemních částí rostlin (Dvořák, Smutný, 2003).

3. CÍL PRÁCE

Cílem bakalářské práce bylo rozšíření poznatků z hlediska výskytu plevelných druhů v konvenčním systému pěstování plodin, zejména v okopaninách, a zvláště bramboru hlíznatém (*Solanum tuberosum* Wild.). Na vybraném stanovišti byl založen polní pokus, ověřen a současně vyhodnocen účinek vybraných herbicidních přípravků na vyskytující se plevele. Byl zjištěn výnos hlíz u jednotlivých pěstovaných odrůd brambor, při použití různých herbicidních přípravků na ochranu rostlin.

4. MATERIÁL A METODIKA

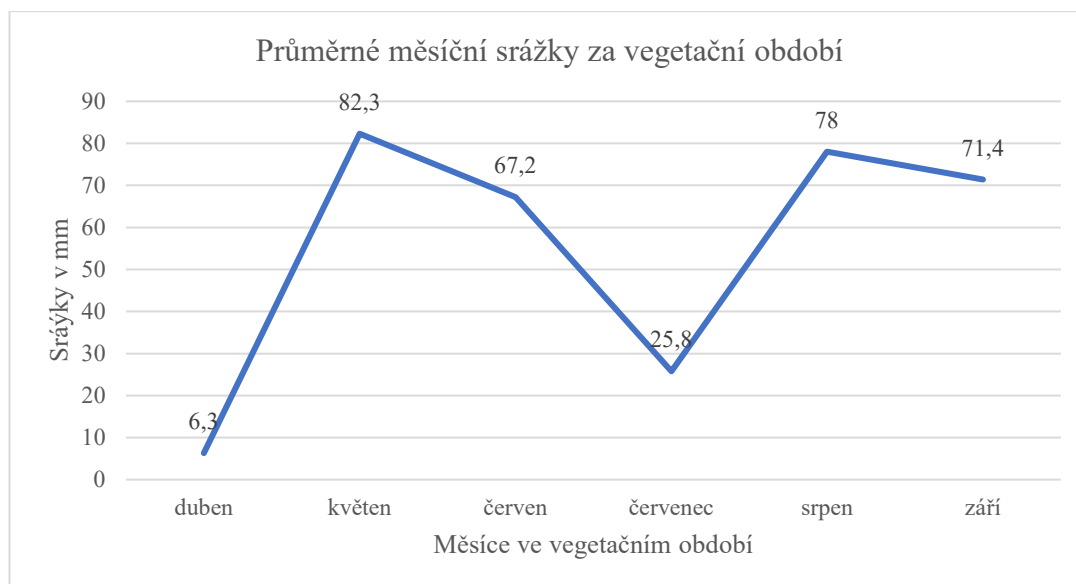
4.1 Charakteristika stanoviště

Polní pokus byl založen v lokalitě bydliště rodinné farmy Samohejlových. Nacházející se v jižních Čechách 24 km SSZ od města České Budějovice v obci Malešice. Katastrální území Chvalešovice, které spadá do bramborářského výrobního typu a bramborářskoobilnářské oblasti s průměrnou nadmořskou výškou 440 m.n.m.

4.2 Klimatické podmínky pokusné lokality

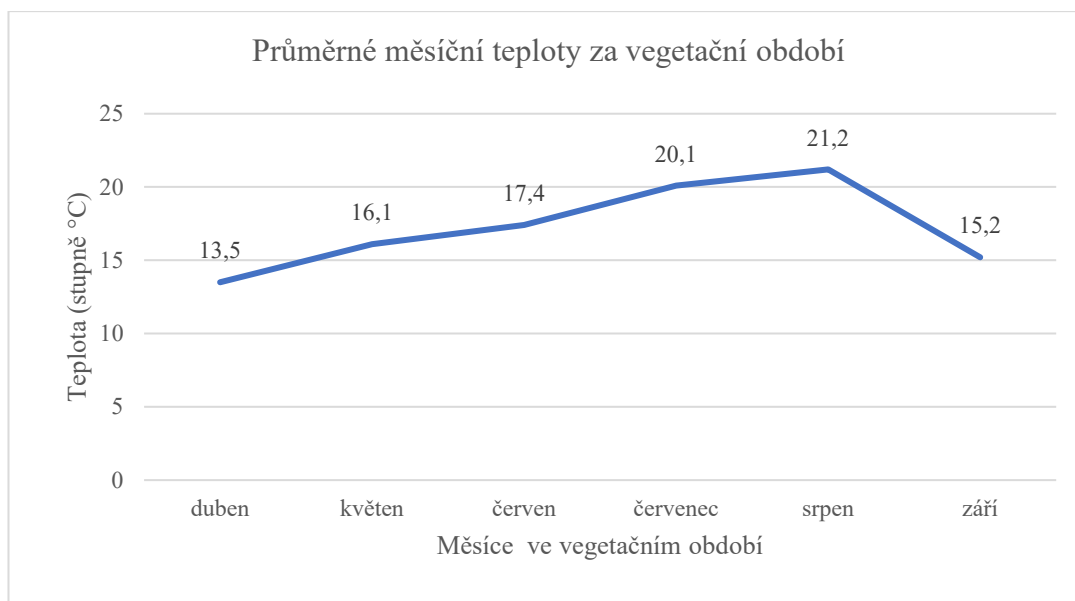
Průměrná roční teplota pro tuto lokalitu v roce 2018 byla 10 °C. Nejteplejší měsíc v roce byl srpen s průměrnou teplotou 21,2 °C. Největším maximální teplota byla však naměřena k 31. 7. 2018, kdy průměrná denní teplota byla 26,9 °C (nejteplejší den v roce). Naopak nejchladnější měsíc v roce byl únor, kdy průměrná teplota byla -3,4 °C. Nejchladnější den byl naměřen k 28. 2. 2018, průměrná denní teplota -13,2 °C. Průměrná teplota za vegetační období byla 17,25 °C. Srážkové poměry byly v tomto roce na průměrné hodnotě s 530,7 mm za rok. Nejméně deštivý měsíc byl duben, kdy napršelo 6,3 mm. Nejvíce deště přišlo v květnu, konkrétně 24. 5. 2018, kdy napršelo 34,8 mm za den. Celkovým souhrn za měsíc květen je 82,3 mm. Za celé vegetační období spadlo 331 mm srážek (Zdroj č. 10).

Graf č. 2: Průměrný úhrn srážek za vegetační období v roce 2018 (Zdroj č. 10: ČHMÚ)



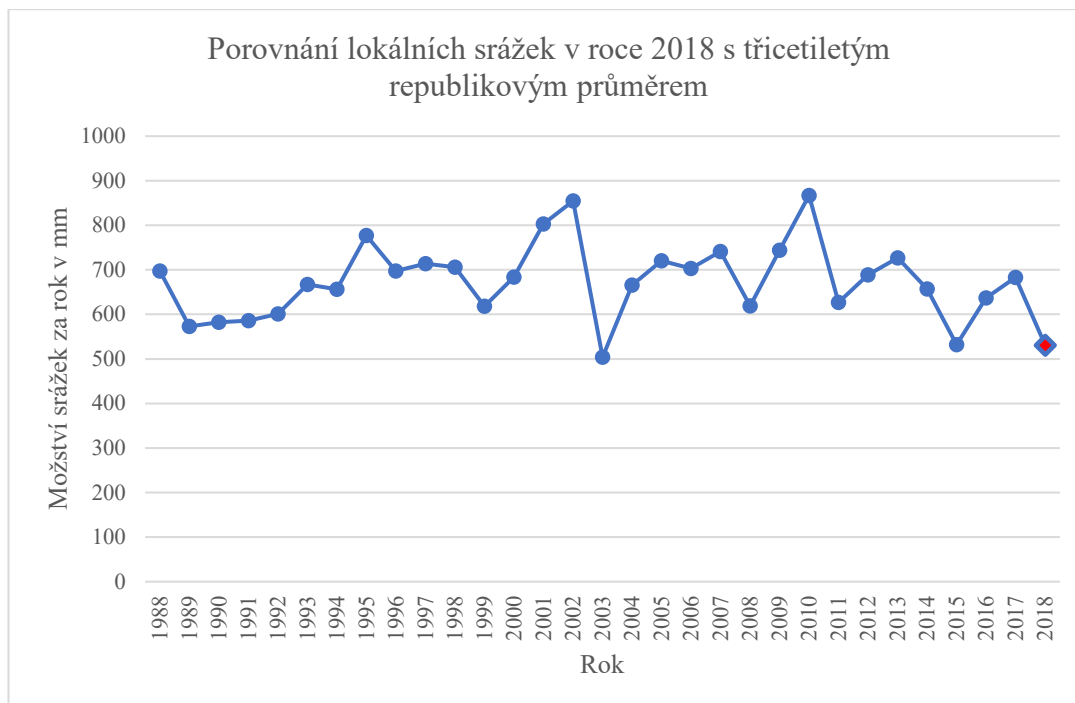
Z uvedeného grafu je zřejmé, že rozdělení průměrných měsíčních srážek během vegetačního období je nerovnoměrné, největší množství srážek bylo zaznamenáno v měsíci květnu a srpnu, naopak nejméně srážek v měsíci červenci.

Graf č. 3: Průměrné teploty za vegetační období v roce 2018 (Zdroj č. 10: ČHMÚ)



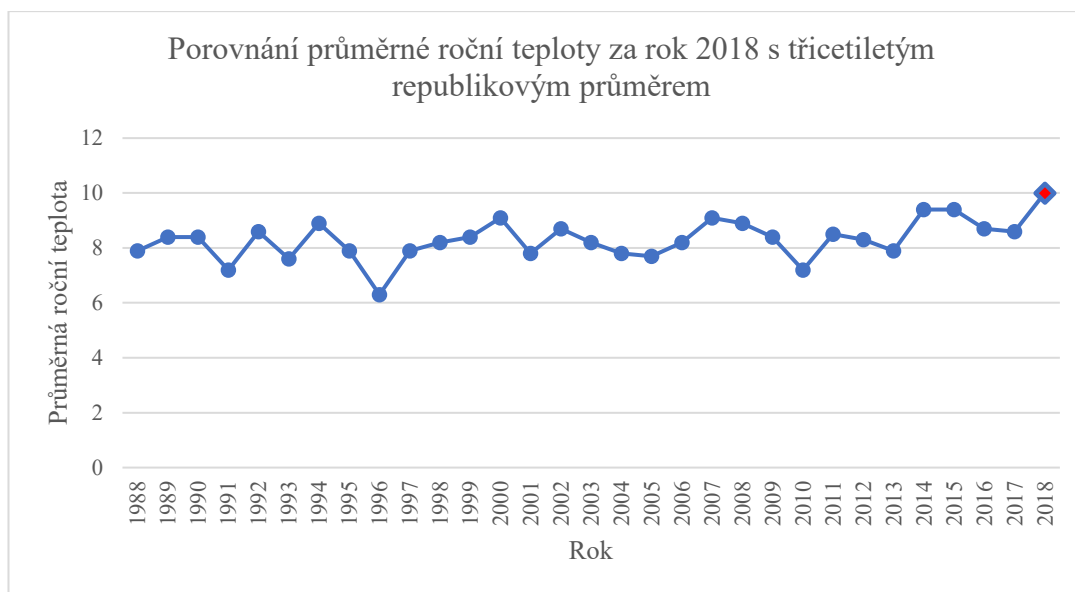
Z grafu vyplývá, že průměrná měsíční teplota během vegetačního období vzrůstala od měsíce dubna do srpna, avšak po tomto období došlo k výraznému ochlazení a poklesu průměrné teploty.

Graf č. 4: Porovnání lokálních srážek za rok 2018 s třicetiletým republikovým průměrem (Zdroj č.10: ČHMÚ)



Při porovnání lokálních srážek v roce 2018 s třicetiletým průměrem bylo zjištěno, že nejméně srážek se objevilo v roce 2003 (504 mm). Z hlediska srážek byl rok 2015 srovnatelný s rokem 2018, kdy napršelo kolem 531 mm.

Graf č. 5: Porovnání průměrné lokální roční teploty za rok 2018 s třicetiletým republikovým průměrem (Zdroj č.10: ČHMÚ)



Z hlediska srovnání průměrných teplot s třicetiletým průměrem lze konstatovat, že průměrná teplota vykazovala kolísavé výkyvy teplot, avšak vzrůstající tendenci. Nejvyšší naměřená teplota byla zjištěna v roce 2018 (10 °C).

4.3 Charakteristika použitých odrůd brambor

4.3.1 Odrůda Adéla

Popis:

Barva slupky: žlutohnědá

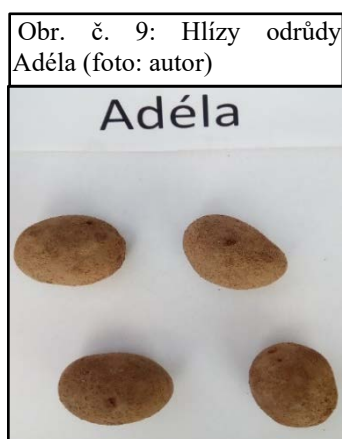
Barva dužiny: sytě žlutá

Tvar hlíz: kulovitý až kulovitooválný

Výnos: vysoký

Varný typ: B/A

Ranost: raná



Adéla byla vyšlechtěna na pracovišti Selektu Pacov, a.s. Základem bylo křížení ZLATA x HR 8/50 - 76. Je to raná konzumní odrůda. S vysokou odolností virovým chorobám a plísní bramborové (Ro1). Dosahuje vysokého výnosu kulovitých až kulovitě-oválných hlíz se sytě žlutou dužninou. Hlízy jsou odolné mechanickému poškození a obecné strupovitosti. Konzumní jakost je varného typu B/A, struktura pevná, po uvaření netmavne. Je vhodná k uskladnění a ke konzumaci po celý rok (Zdroj č. 11).

4.3.2 Odrůda Belana

Popis:

Barva slupky: žlutá

Barva dužiny: sytě žlutá

Tvar hlíz: kulovitooválný

Výnos: vysoký

Varný typ: A

Ranost: raná

Obr. č. 10: Hlízy odrůdy Belana (foto: autor)



Belana je mimořádně ceněná raná dlouhodobě skladovatelná salátová odrůda, která svojí stabilitou a konzumní kvalitou ovlivňuje nejen pěstitele, obchodníky, ale i konečné spotřebitele. Registrována byla v roce 2000. V České republice je vnímána, jako jedna z našich dlouhodobě nejúspěšnějších odrůd. Na německém trhu je zastoupena, jako největší salátová odrůda, která se prosazuje i vyšší cenou, než ostatní salátové a přílohové odrůdy. Jedná se tedy o odrůdu, která ve své třídě nemá konkurenci (Zdroj č. 12).

4.3.3 Odrůda Marabel

Popis:

Barva slupky: žlutá

Barva dužiny: žlutá

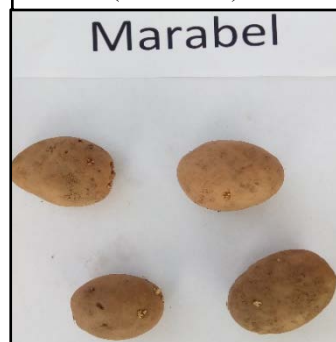
Tvar hlíz: kulovitooválný

Výnos: vysoký

Varný typ: B

Ranost: raná

Obr. č. 11: Hlízy odrůdy Marabel (foto: autor)



Marabel je jedna z našich nejúspěšnějších konzumních brambor sloužící všem na českém trhu více než dvě desetiletí. Registrována byla již v roce 1993. Oblíbená je díky své vysoké konzumní kvalitě, výnosu, prateľné slupce a velmi vyrovnané velikosti hlíz. Velkou předností odrůdy Marabel je možnost úspěšného pěstování po celé ČR. Díky poloze vyšlechtění v Bavorsku je její pěstování úspěšné i v ostatních zemích střední Evropy (Zdroj č. 13).

4.4 Použité herbicidní přípravky

4.4.1 Arcade 880 WG

Účinná látka: 800 g.l⁻¹ prosulfocarb (76,7 %), 80 g.l⁻¹ metribuzin (7,7 %)

Forma: emulgovaný koncentrát

Registrant: Syngenta Crop Protection AG

Právní zástupce: Syngenta Czech s.r.o.

Způsob užití: preemergentně nebo postemergentně

Spektrum použití: brambor

Škodlivý organismus: Ježatka kuří noha, plevelé dvouděložné jednoleté

Působení přípravku: Účinná látka prosulfocarb je přijímána přes pletiva klíčků a kořenů plevelů, kde v nejmladších částech brzdí prodlužování a dělení buněk. Hlavního účinku je dosahováno příjmem účinné látky přes hypokotyl plevelů. Účinná látka metribuzin ze skupiny triazinů, je přijímána prostřednictvím kořenů a také listů, jeho působením dochází k blokaci transportu ve fotosystému II (Zdroj č. 14).

4.4.2 Mistral

Účinná látka: metribuzin 700 g.kg⁻¹ (70 %)

Forma: ve vodě dispergovatelné granule

Registrant: Feinchemie Schwebda GmbH.

Právní zástupce: Adama CZ s.r.o.

Způsob užití: preemergentně nebo postemergentně

Spektrum použití: brambor

Škodlivý organismus: plevelé dvouděložné jednoleté

Působení přípravku: Mechanismus účinku je založen na inhibici fotosyntézy ve fotosystému II u citlivých plevelů. Metribuzin je přijímán kořeny, listy a stonky plevelů. Účinná látka je v rostlinách systémově rozváděna převážně xylémem méně pak floémem. Protože je metribuzin účinný rovněž přes půdu, účinkuje i na plevelé vzcházející po aplikaci herbicidu. Vlhké půdní podmínky zvyšují účinnost u preemergentních aplikací (Zdroj č. 15).

4.4.3 Sencor Liquid

Účinná látka: metribuzin 600 g.l⁻¹ (52,17 %)

Forma: suspenzní koncentrát

Registrant: Bayer S. A. S.

Právní zástupce: Bayer spol. s r.o.

Způsob užití: preemergentně nebo postemergentně

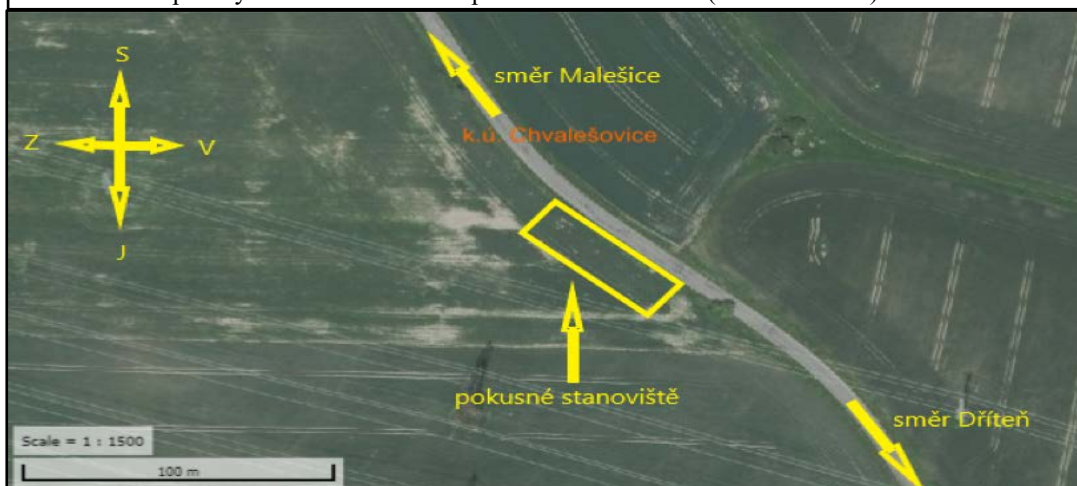
Spektrum použití: brambor, mrkev, rajče, minoritně chřest a sója

Škodlivý organismus: plevel dvouděložné jednoleté

Působení přípravku: Sencor Liquid je listový a půdní herbicid. Pokud plevel teprve klíčí, působí výhradně prostřednictvím půdy. Působení listovou plochou se plně uplatní při aplikaci na již vzešlé plevely. Plevelohubný účinek přípravku trvá až 12 týdnů, podle druhu půdy, půdní vlhkosti a teploty. Přípravek má široké spektrum účinnosti, spolehlivě hubí většinu jednoletých dvouděložných plevelů (Zdroj č. 16).

4.5 Založení pokusu

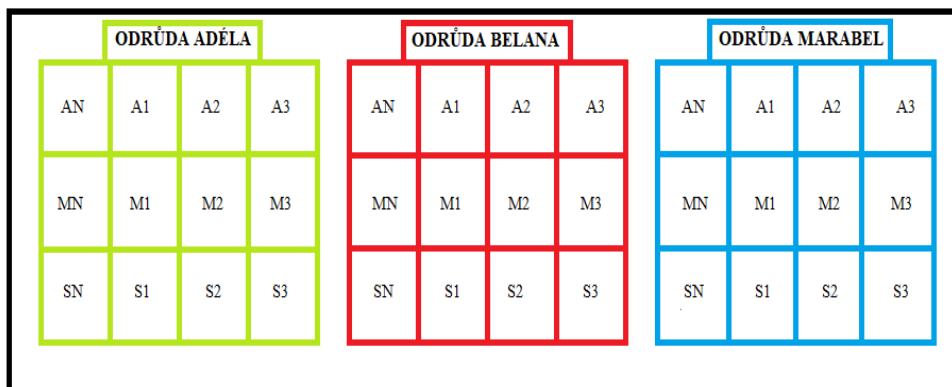
Obr. č. 12: Mapa s vyznačením lokalizace pokusného stanoviště (obrázek: autor)



Pokus byl založen v katastrálním území Chvalešovice asi 2 km SSZ od obce Dříteň směrem na obec Malešice. Celková výměra založeného pokusu činila 300 m², přičemž na každou odrůdu bylo vyčleněno 100 m².

Obr. č. 13: Schéma rozvržení polního pokusu (obrázek: autor)

Schéma rozvržení polního pokusu



AN - plocha neošetřená ARCADE 880 WG

A1 - plocha ošetřená ARCADE 880 WG, 1. opakování

A2 - plocha ošetřená ARCADE 880 WG, 2. opakování

A3 - plocha ošetřená ARCADE 880 WG, 3. opakování

MN - plocha neošetřená MISTRAL

M1 - plocha ošetřená MISTRAL, 1. opakování

M2 - plocha ošetřená MISTRAL, 2. opakování

M3 - plocha ošetřená MISTRAL, 3. opakování

SN - plocha neošetřená SENCOR LIQUID

S1 - plocha ošetřená SENCOR LIQUID, 1. opakování

S2 - plocha ošetřená SENCOR LIQUID, 2. opakování

S3 - plocha ošetřená SENCOR LIQUID, 3. opakování

Obr. č. 14: Foto založených pokusných ploch (foto: autor)



4.6 Zpracování půdy

Zpracování půdy probíhalo klasickým způsobem za dodržení agrotechnický postupů a termínů. Počínaje už po sklizni předplodiny na podzim předešlého roku.

Zpracování půdy v následujícím sledu:

- Ošetření po sklizni – podmítka
- Organické hnojení – chlévská mrva
- Orba
- Vláčení
- Kypření
- Plošné hnojení průmyslovými hnojivy

4.6.1 Ošetření po sklizni – podmítka

Ošetření po sklizni neboli podmítka, probíhala ihned po odvozu pšeničné slámy za pomoci diskového podmiťáče. To napomáhá snížit riziko vypařování půdní vody díky přerušení půdní kapilarity a dále napomáhá vzcházivosti výdrolu a dalších plevelných rostlin, které jsou následnou pracovní operací zahubeny.

4.6.2 Organické hnojení – chlévská mrva

Organické hnojení probíhalo na pozemku v podzimním období za pomoci rozmetadla organických hnojiv RMA 8. K hnojení byla použita uležená chlévská mrva z podestýlkového chovu. Hnůj byl aplikován v dávce 50 t.ha^{-1} neboli 5 kg.m^{-2} .

4.6.3 Orba

Orba byla provedena zároveň s aplikací organických hnojiv maximálně však do 2 hodin po aplikaci. Termíny těchto operací byly tedy shodné 21. 10. 2017.

4.6.4 Vláčení

Tato pracovní operace probíhala již v roce sázení na jaře, kdy bylo možné bezproblémově ujet v poli, tzv. po oschnutí hřebenů brázd. Vláčení proběhlo za pomoci smykových bran a došlo tímto k urovnání pozemku.

4.6.5 Kypření

Tato operace byla provedena ve dvou fázích a to za účelem prohřátí půdy před sázením, zničení klíčivých plevelů a rozdrobení hrud. První průjezd byl 3. týdnů před plánovanou výsadbou 4. 4. 2018 a to do hloubky 10 cm. Další následoval 3. dny před výsadbou a to 22. 4. 2018 s větší pracovní hloubkou 18 cm. Kypření za pomoci radličkového kompaktoru.

4.6.6 Plošné hnojení průmyslovými hnojivy

Pro aplikaci bylo použito nesené rozmetadlo průmyslových hnojiv s inteligentním rozmetáním. Jako použité hnojivo bylo nízkodusíkaté NPK s obsahem živin 6-18-34 + 2S v dávce 400 kg.ha^{-1} . Z čehož vyplývá, že obsah živin dodaných do půdy byl následující: N (dusík v amonné formě) 24 kg.ha^{-1} , P (oxid fosforečný) 72 kg.ha^{-1} , K (oxid draselný) 136 kg.ha^{-1} a 8 kg S (síry ve vodě rozpustné).

4.6.7 Sázení brambor

Sázení brambor probíhalo dle řádného agrotechnického termínu 25. 4. 2018. Podmínky tento den byly více než příznivé, venkovní teplota se pohybovala okolo $16 \text{ }^{\circ}\text{C}$ a rychlost větru byla 9 km.h^{-1} . Použitým sázecím strojem byla dvouřádková sazečka české výroby SA2 – 074, která sázela s roztečí vrcholů hrůbků 67,5 cm,

vzdáleností hlíz v hrubku 25 cm a hloubkou od urovnaného povrchu pozemku 8 cm. Spotřeba sadby u všech tří odrůd byla dle velikostí hlíz spočítána na 3,5 t.ha⁻¹. Z toho vyplývá, že se spotřeba sadby u pokusných políček pohybovala okolo 350 kg na odrůdu.

Obr. č. 15: Sazečka SA2 – 074 (foto: autor)



Obr. č. 16: Detail vzdálenosti hlíz při sázení (foto: autor)



4.6.8 Vlácení a proorávka naslepo

K vlácení byly použity síťové brány, které nahrnuté vrcholky hrůbků srazily. Tímto se docílilo mechanické regulace plevelů, prokypření půdy, rychlejšímu vzcházení a zároveň k určení kolmého směru klíčení a růstu brambor. Tento způsob byl proveden 1. 5. 2018, tedy týden po zasazení. V souvislosti s touto operací muselo dojít k opětovnému nahrnutí hrůbků do konečného stavu lichoběžníků tzv. proorávka naslepo, která byla provedena 22. 5. 2018. Až po těchto mechanických metodách regulace plevelů, bude následovat ošetření herbicidy.

4.6.9 Ošetření herbicidy

Do tří dnů od zasazení nebo poslední proorávky, by mělo dojít k preemergentní ochraně herbicidem. Dne 25. 5. 2018 byla tato ochrana na zkušebních políčkách provedena všemi třemi přípravky.

Tab. č. 2: Dávky vybraných herbicidních přípravků (zdroj: autor)

Herbicid	Aplikace	Dávka	Množství vody
Arcade 880 WG	preemergentně	4,5 l.ha ⁻¹	400 l.ha ⁻¹
Mistral	preemergentně	0,7 g.ha ⁻¹	400 l.ha ⁻¹
Sencor Liquid	preemergentně	1 l.ha ⁻¹	400 l.ha ⁻¹

5. VÝSLEDKY

Polní pokus byl založen ve třech opakováních. Plevelné druhy byly hodnoceny na jednotlivých částech polního pokusu, vždy na každé zkoušené ploše. Za pomoci metrovky bylo na ošetřených i neošetřených místech polního pokusu provedeno měření vyskytujících se plevelů v okopaninách, v daných časových intervalech v průběhu celého vegetačního období. Po sklizni hlíz brambor byly vyhodnoceny výnosové prvky tj. průměrný výnos hlíz ($t \cdot ha^{-1}$) a výnos hlíz pod jednotlivým trsem.

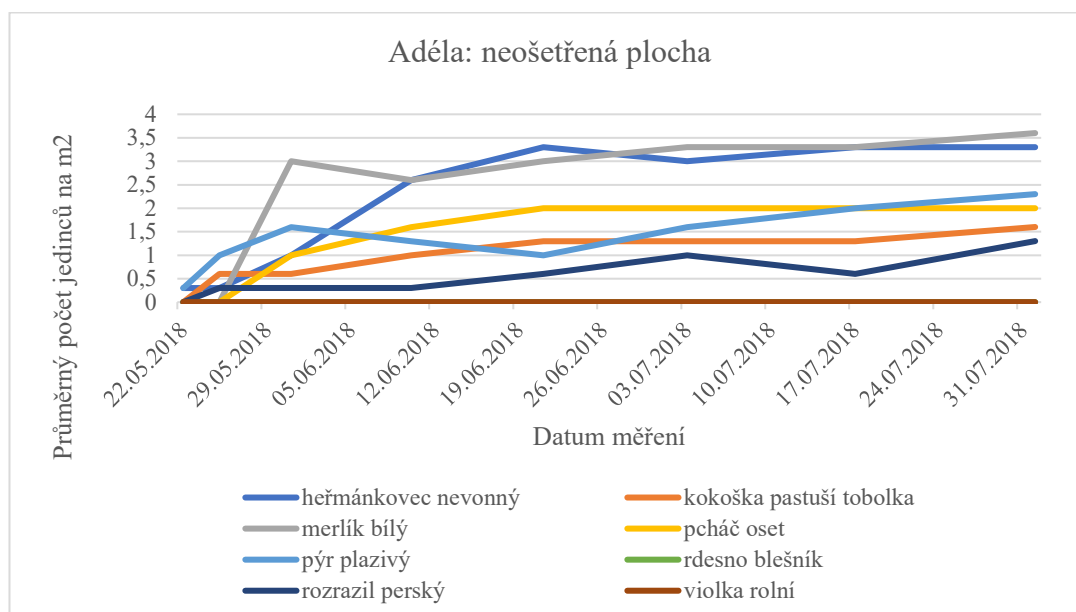
Sledované plevele: heřmánkovec nevonný, kokoška pastuší tobolka, merlík bílý, pcháč oset, pýr plazivý, rdesno blešník, rozrazil perský, violka rolní.



5.1 Adéla

5.1.1 Kontrolní neošetřená plocha: výskyt plevelů

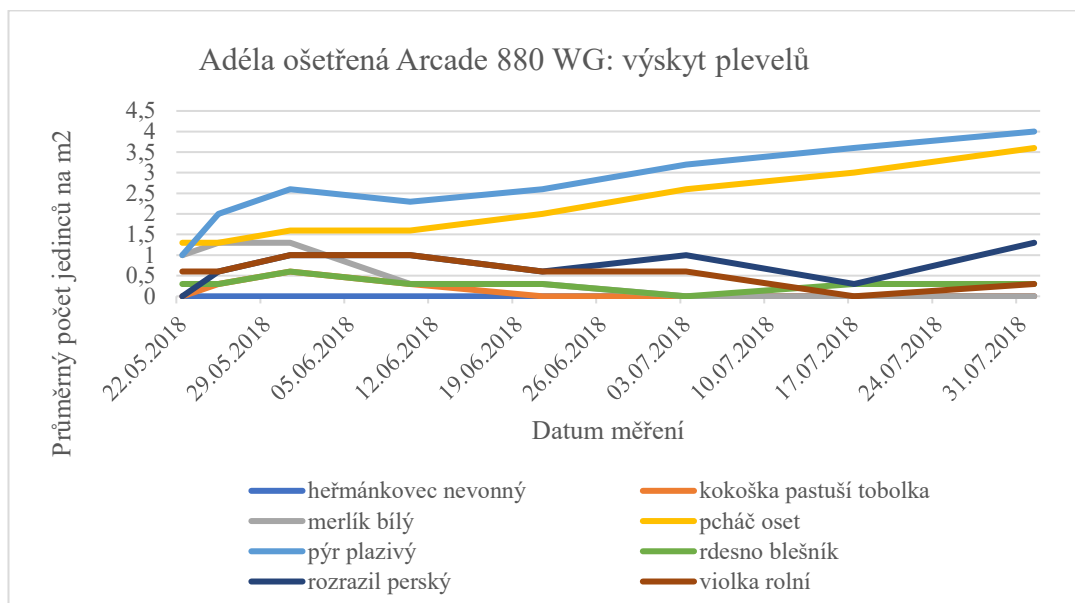
Graf č. 6: Adéla: neošetřená plocha



Graf uvádí, že se na neošetřené ploše vyskytovalo větší zastoupení merlíku bílého a heřmánkovce nevonného na rozdíl od ostatních plevelných druhů.

5.1.2 Plocha ošetřená Arcade 880 WG: výskyt plevelů

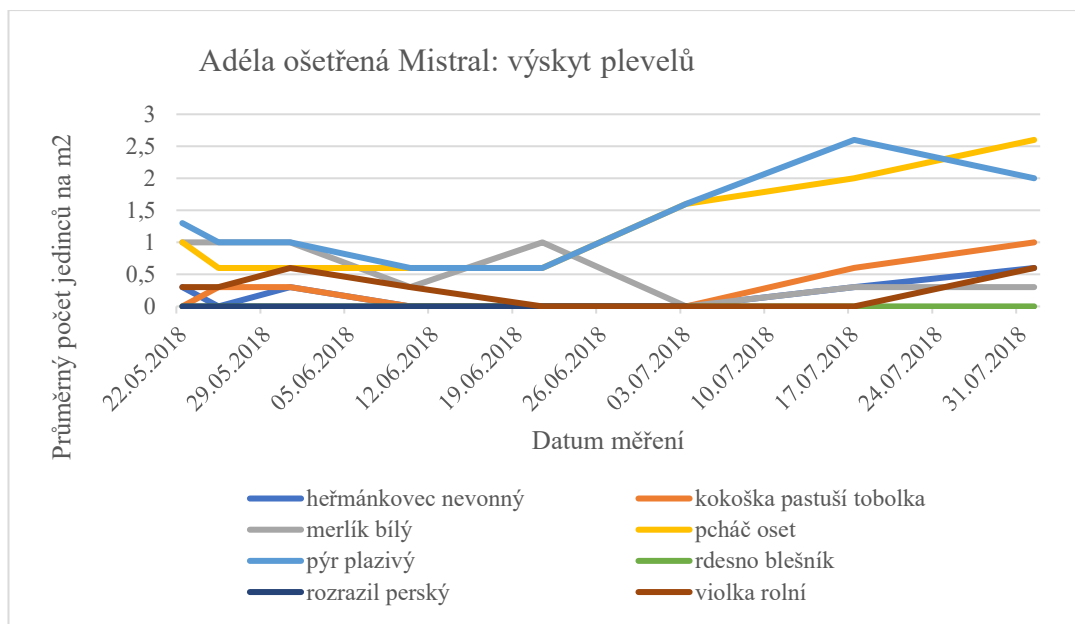
Graf č. 7: Adéla ošetřená Arcade 880 WG: výskyt plevelů



Z uvedeného grafu lze konstatovat, že nejvíce se vyskytoval pýr plazivý a pcháč oset, naopak nejméně byl zastoupena violka rolní a heřmánkovec nevonný se nevyskytoval vůbec.

5.1.3 Plocha ošetřená Mistral: výskyt plevelů

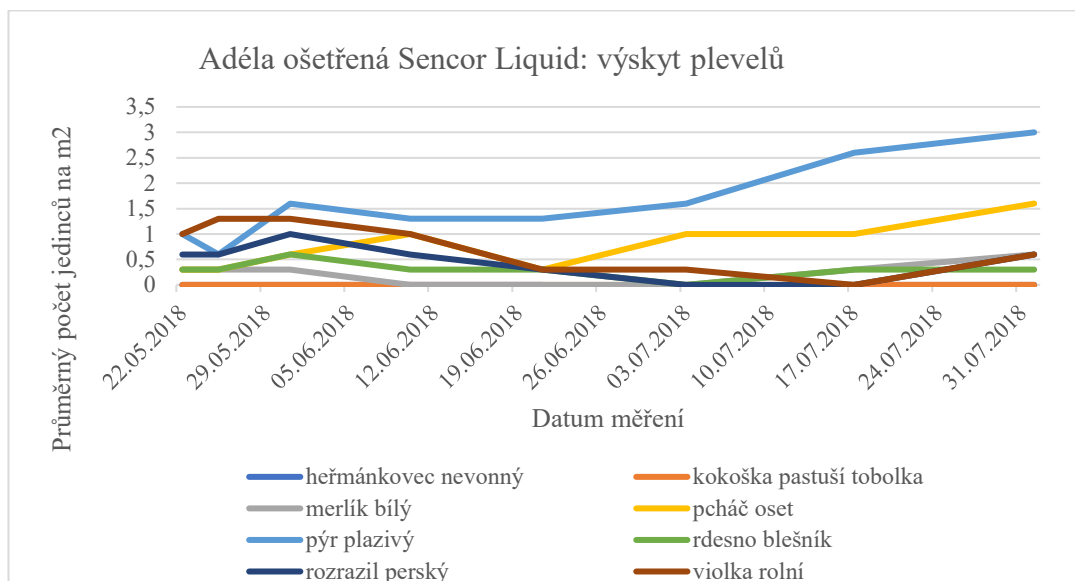
Graf č. 8: Adéla ošetřená Mistral: výskyt plevelů



Při herbicidním ošetření přípravkem Mistral bylo zjištěno, že nejvíce rozšířeným plevelem byl pcháč oset a pýr plazivý, naopak nejmenší četnost výskytu byla zaznamenána u heřmánkovce nevonného.

5.1.4 Plocha ošetřená Sencor Liquid: výskyt plevelů

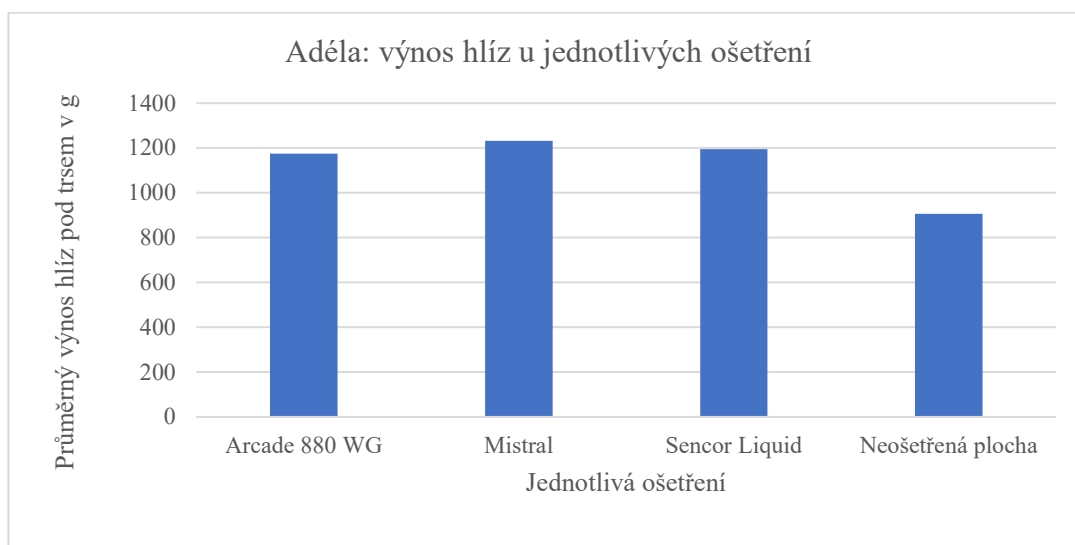
Graf č. 9: Adéla ošetřená Sencor Liquid: výskyt plevelů



Po provedeném ošetření herbicidem Sencor Liquid, bylo zjištěno, že nejlepší účinek se projevil na rozrazil perský a merlík bílý.

5.1.5 Výnos hlíz u jednotlivých ošetření

Graf č. 10: Adéla: výnos hlíz u jednotlivých ošetření

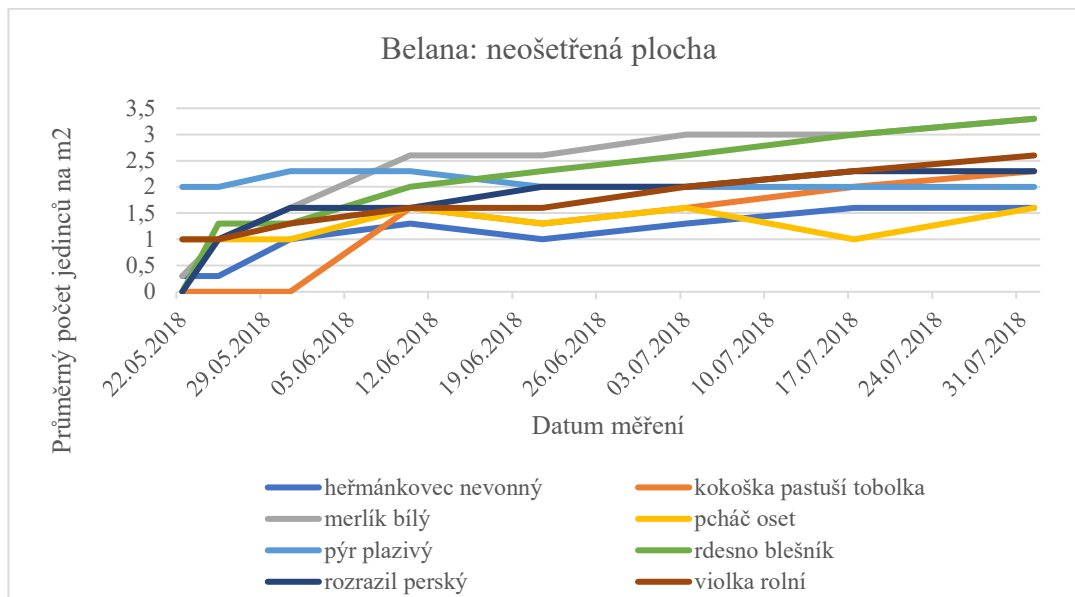


Výnos odrůdy brambor Adéla, byl stálý ve všech variantách herbicidního ošetření. Na neošetřené ploše svůj výnos redukovala díky velké konkurenci s plevelnými druhy rostlin.

5.2 Belana

5.2.1 Kontrolní neošetřená plocha: výskyt plevelů

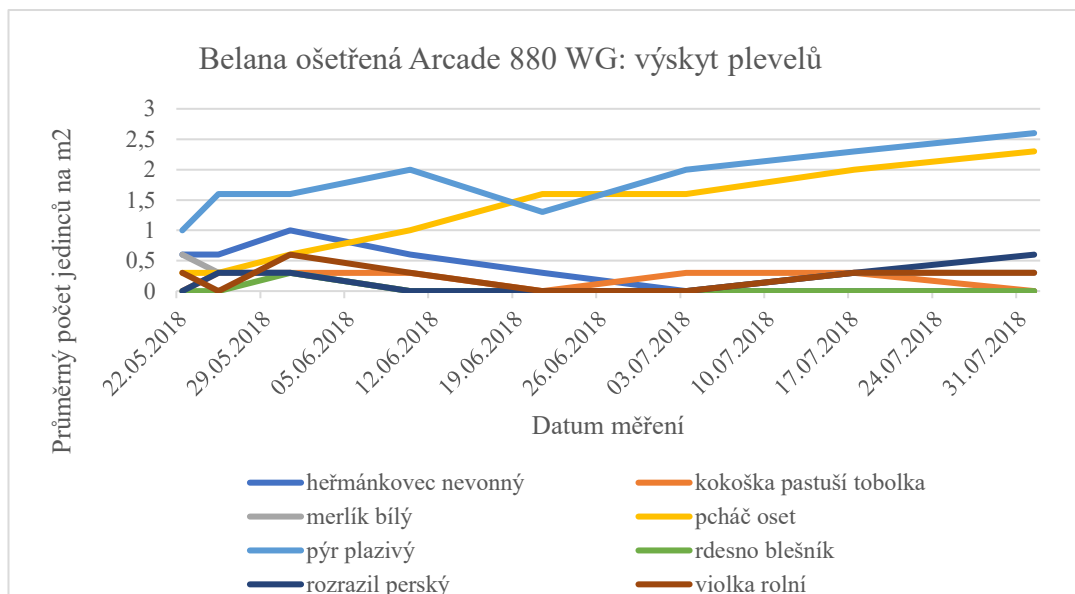
Graf č. 11: Belana: neošetřená plocha



Výskyt všech plevelných druhů na neošetřené ploše v porostu brambor odrůdy Belana. Nejvýše zastoupené plevele jsou merlík bílý a rdesno blešník.

5.2.2 Plocha ošetřená Arcade 880 WG: výskyt plevelů

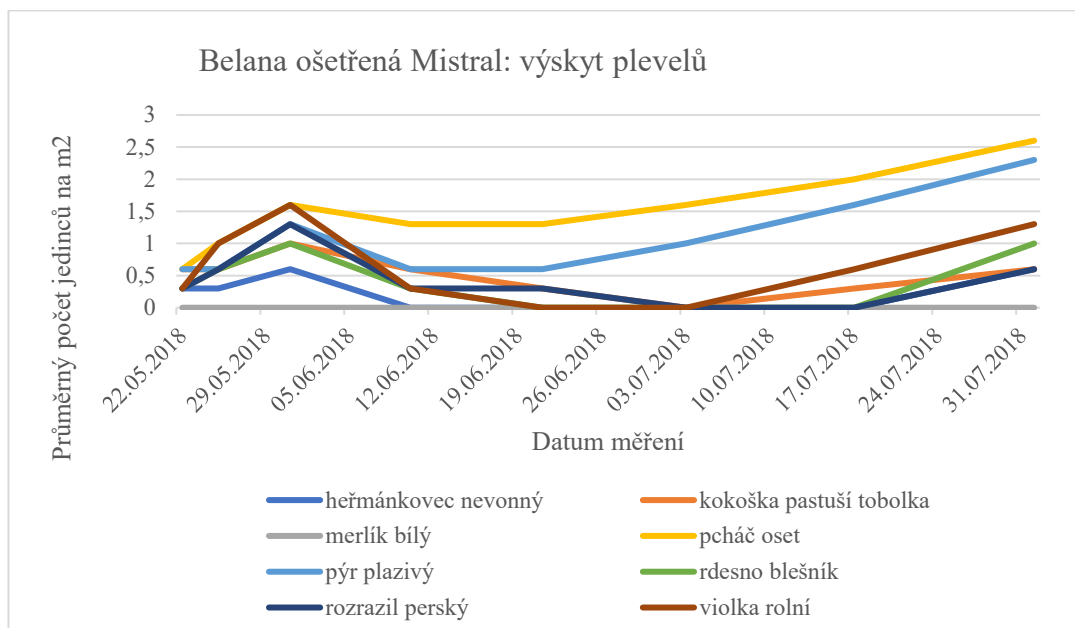
Graf č. 12: Belana ošetřená Arcade 880 WG: výskyt plevelů



Nejmenší efekt herbicidu Arcade 880 WG z hlediska účinku na vyskytující se byl zaznamenán u pcháče osetu a pýru plazivého.

5.2.3 Plocha ošetřená Mistral: výskyt plevelů

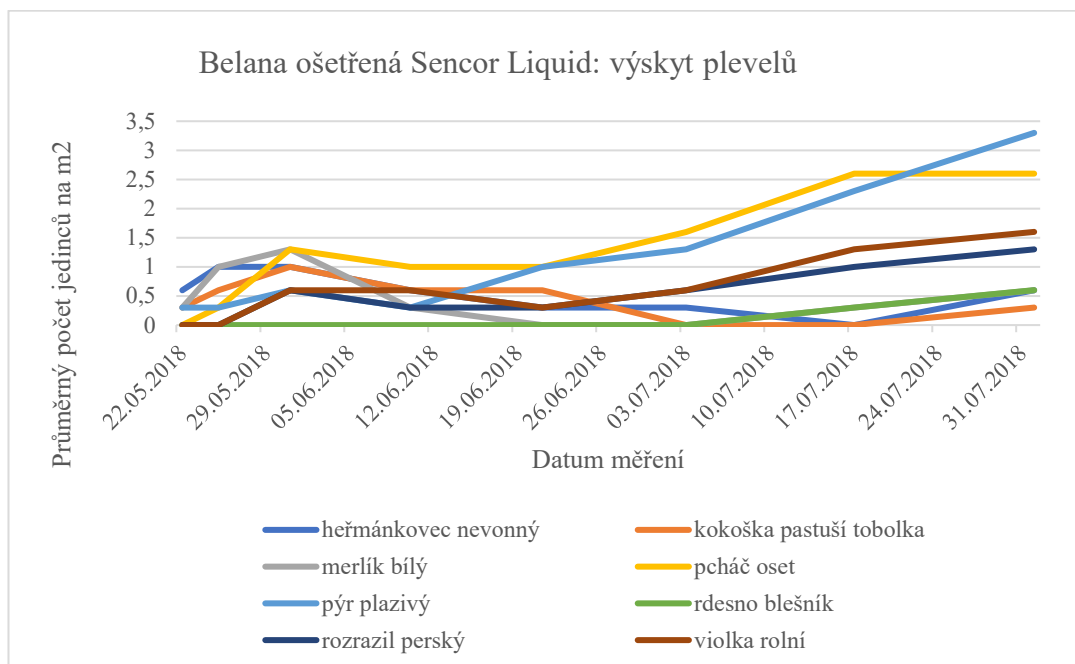
Graf č. 13: Belana ošetřená Mistral: výskyt plevelů



Byl zjištěn nejmenší účinek herbicidního přípravku Mistral na pcháč oset a pýr plazivý.

5.2.4 Plocha ošetřená Sencor Liquid: výskyt plevelů

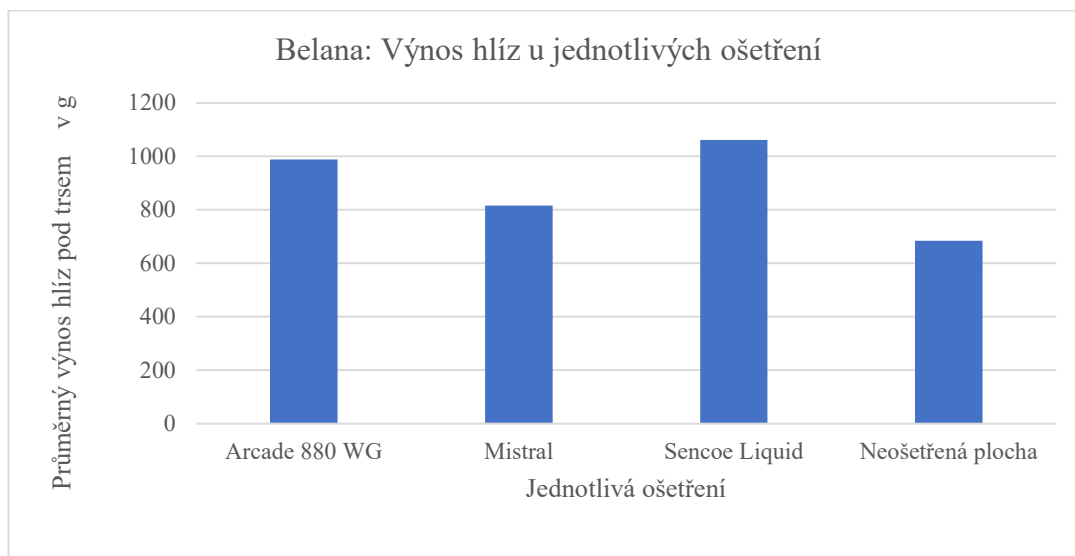
Graf č. 14: Belana ošetřená Sencor Liquid: výskyt plevelů



Z grafu je zřejmé, že účinná látka metribuzin, obsažená v přípravku Sencor Liquid má menší účinek na pcháč oset a pýr plazivý.

5.2.5 Výnos hlíz u jednotlivých ošetření

Graf č. 15: Belana: výnos hlíz u jednotlivých ošetření

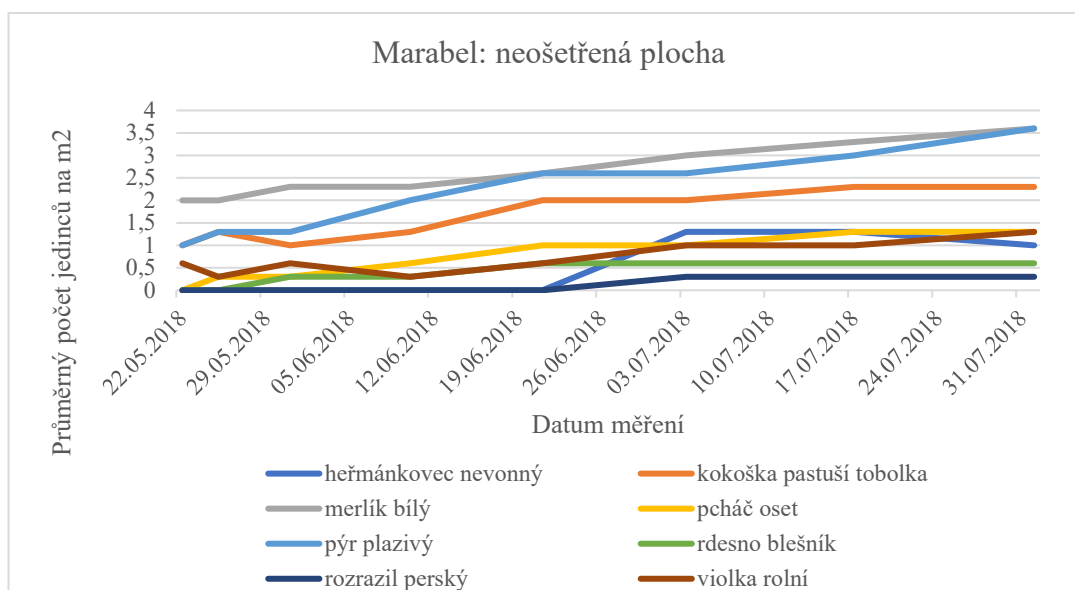


Odrůda brambor Belana reagovala na ošetření herbicidem Mistral tím způsobem, že poskytovala menší výnos hlíz, než u ostatních ošetření.

5.3 Marabel

5.3.1 Kontrolní neošetřená plocha: výskyt plevelů

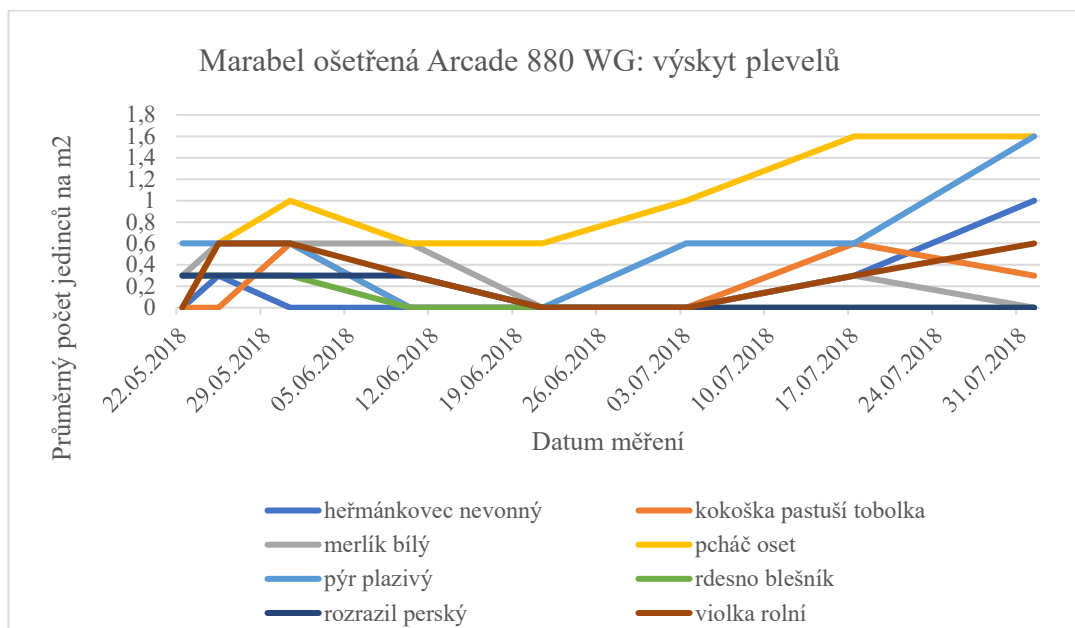
Graf č. 16: Marabel: neošetřená plocha



Při hodnocení výskytu plevelů na neošetřené ploše odrůdy brambor Marabel, byl pozorován výskyt všech plevelných druhů s největším zastoupením pýru plazivého a merlíku bílého.

5.3.2 Plocha ošetřená Arcade 880 WG: výnos hlíz

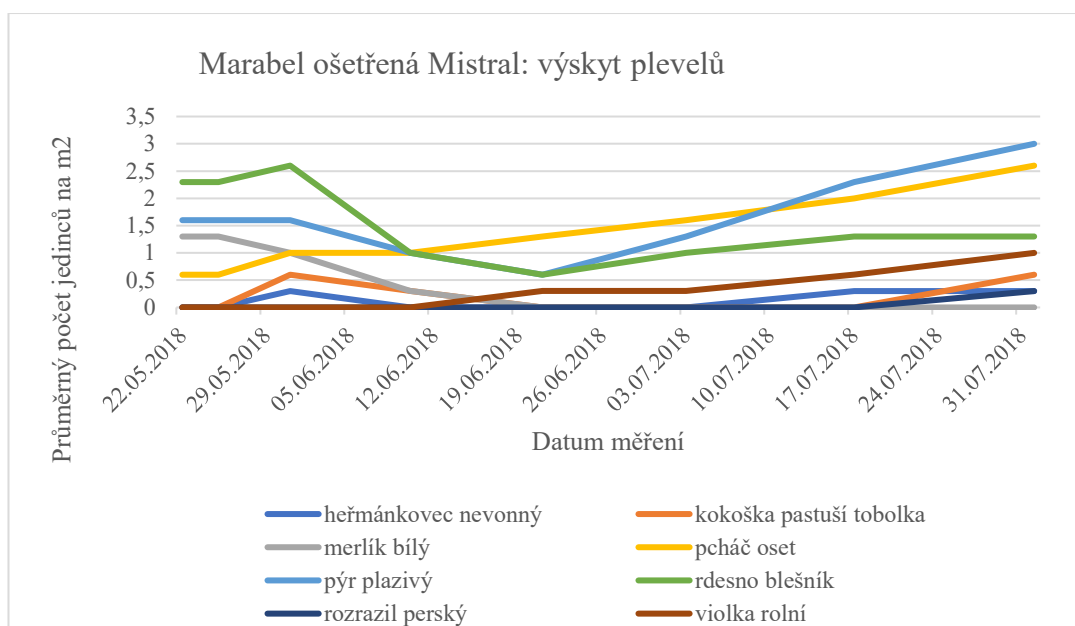
Graf č. 17: Marabel ošetřená Arcade 880 WG: výskyt plevelů



Při výskytu plevelů hodnocených před a po aplikaci herbicidu Arcade 880 WG lze konstatovat, že prvotní účinek na plevele byl velmi dobrý, kromě pcháče osetu. V pozdějším stádiu se výskyt ostatních plevelných druhů zvýšil.

5.3.3 Plocha ošetřená Mistral: výnos hlíz

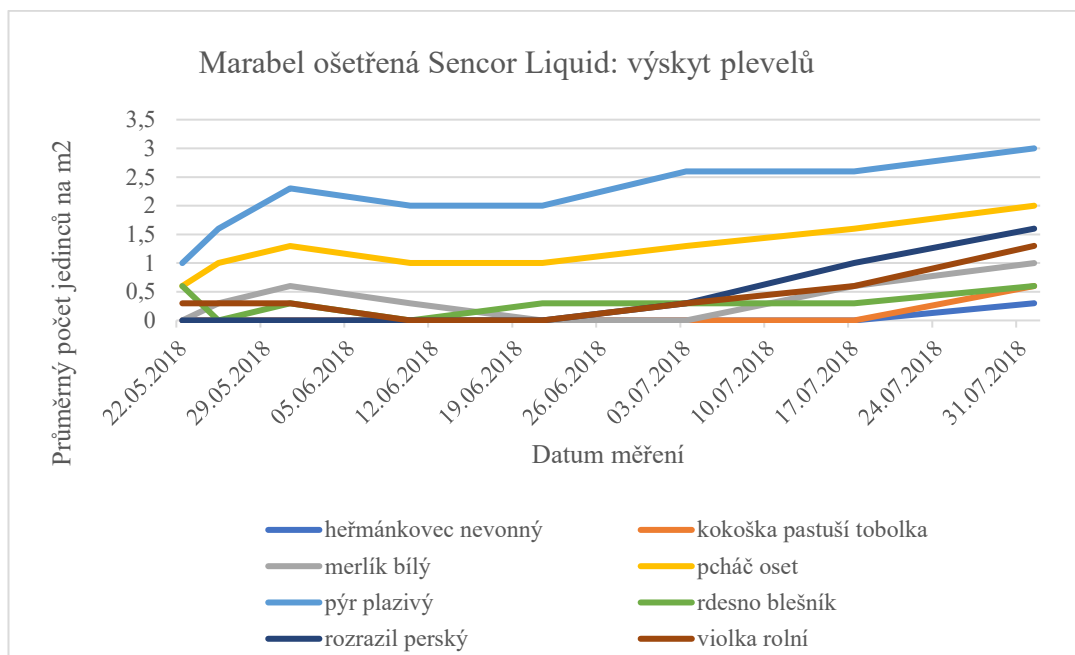
Graf č. 18: Marabel ošetřená Mistral: výskyt plevelů



Z grafu je zřejmé, že účinek přípravku Mistral při větším prvotním zaplevelení redukoval plevele kromě pcháče osetu a pýru plazivého.

5.3.4 Plocha ošetřená Sencor Liquid: výnos hlíz

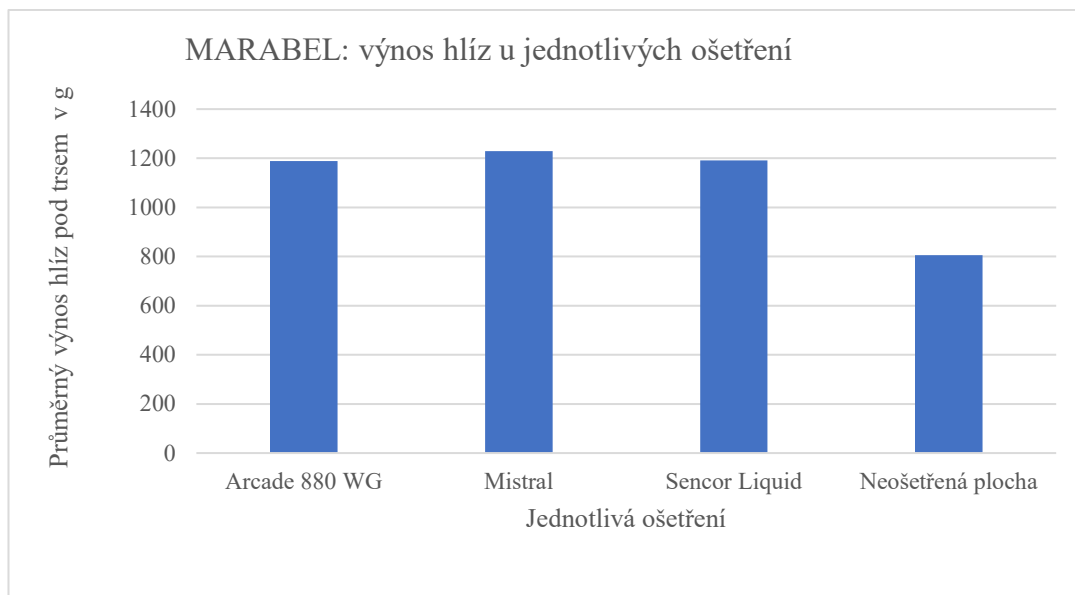
Graf č. 19: Marabel ošetřená Sencor Liquid: výskyt plevelů



Ošetření herbicidem Sencor Liquid mělo dobrý účinek na vyskytující se plevele kromě pcháče osetu a pýru plazivého.

5.3.5 Výnos hlíz u jednotlivých ošetření

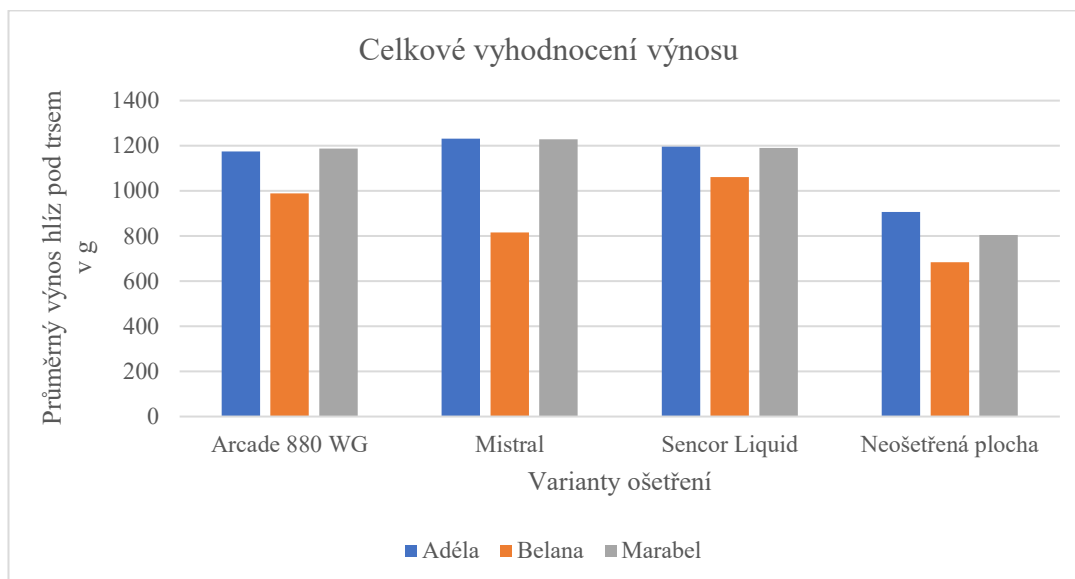
Graf č. 20: Marabel: výnos hlíz u jednotlivých ošetření



Při různém chemickém ošetření odrůdy Marabel, dosahoval výnos hlíz pod trsem téměř stejných výsledků. Na neošetřené ploše svůj výnos hlíz snížila pro velkou konkurenci plevelných druhů rostlin.

5.4 Celkové vyhodnocení výnosu

Graf č. 21: Celkové vyhodnocení výnosu



Z celkového hodnocení výnosu brambor vyplývá, že u jednotlivých odrůd brambor je výnos v malé míře ovlivňován použitím různých herbicidních přípravků. Nejstálejší odrůdy byly Adéla a Marabel, které dosahovaly téměř stejného výnosu ve všech variantách chemického ošetření. Naopak nižší a nerovnoměrný výnos v porovnání s ostatními odrůdami dosáhla odrůda Belana nejen na kontrolní neošetřené ploše, ale také ve všech variantách hodnocení.

5.5 Statistické výsledky

Pojem „hypotéza“ je tvrzení o podstatě určité situace ve světě, je to vědecky zdůvodněný předpoklad možného stavu skutečnosti. Na počátku vědeckého poznání stojí domněnka, kterou hypotéza zpracovává. Hypotéza vzniká, když pátráme po nutné souvislosti mezi fakty, vyžaduje práci badatele, aby mohla být potvrzena či vyvrácena. Můžeme-li na základě faktů vytýčit více hypotéz, upřednostňujeme tu hypotézu, která vysvětluje větší počet faktů. Hypotézu nelze nikdy dokázat, pouze potvrdit nebo vyvrátit.

Byly stanoveny následující hypotézy:

- 1) Ovlivní použití různých herbicidních přípravků celkový výskyt plevelů v okopaninách, především v bramboru hlíznatém (*Solanum tuberosum* Wild.)
- 2) Sníží se použitím herbicidních přípravků celkový výnos hlíz u jednotlivých odrůd brambor vzhledem ke kontrolní variantě?

5.5.1 Hypotéza 1. účinnosti herbicidních přípravků

1. Hypotéza

H_0 : Existuje závislost mezi použitím herbicidních přípravků na ochranu rostlin a výskytem plevelů.

H_A : Neexistuje závislost mezi použitím herbicidních přípravků na ochranu rostlin a výskytem plevelů.

Tab. č. 3: Hypotéza 1. zjištěné četnosti výskytu plevelů v ks (zdroj: autor)

	Heřmánkovec nevonný	Kokoška pastuší tobolka	Merlík bílý	Pcháč oset
Neošetřená plocha	29,1	29,7	57,3	26,5
Arcade 880 WG	4,7	4,2	8,4	33,7
Mistral	4,2	7,7	8,8	32,3
Sencor Liquid	4,7	4	8,4	26,3
Celkový součet	42,7	45,6	82,9	118,8

	Pýr plazivý	Rdesno blešník	Rozrazil perský	Violka rolní	Celkový součet
	45,1	18,8	18,1	19,1	243,7
	40,4	3,6	8,5	8,9	112,4
	32,3	15,6	3,7	9,4	114
	39,5	5,7	10,7	13,9	113,2
	157,3	43,7	41	51,3	583,3

Tab. č. 4: Hypotéza 1. vypočtené četnosti výskytu plevelů v ks (zdroj: autor)

	Heřmánkovec nevonný	Kokoška pastuší tobolka	Merlík bílý	Pcháč oset
Neošetřená plocha	17,83985942	19,0514658	34,63523058	49,63408195
Arcade 880 WG	8,22815018	8,786970684	15,97455855	22,89237099
Mistral	8,345276873	8,912052117	16,2019544	23,21824104
Sencor Liquid	8,286713526	8,849511401	16,08825647	23,05530602
Celkový součet	42,7	45,6	82,9	118,8

	Pýr plazivý	Rdesno blešník	Rozrazil perský	Violka rolní	Celkový součet
	65,7192011	18,25765472	17,12960741	21,43289902	243,7
	30,31119493	8,420846906	7,900565747	9,88534202	112,4
	30,74267101	8,540716612	8,013029316	10,02605863	114
	30,52693297	8,480781759	7,956797531	9,955700326	113,2
	157,3	43,7	41	51,3	583,3

Tab. č. 5: Hypotéza 1. Chí kvadrát pro jednotlivá stanoviště (zdroj: autor)

	Heřmánkovec nevonný	Kokoška pastuší tobolka	Merlík bílý	Pcháč oset	
Neošetřená plocha	7,107161715	5,951840234	14,83148124	10,7826261	
Arcade 880 WG	1,512836229	2,394488478	3,591582015	5,102348062	
Mistral	2,059047365	0,16484086	3,381624683	3,552308102	
Sencor Liquid	1,55242653	2,657520824	3,674064227	0,45664278	
Celkový součet	12,23147184	11,16869039	25,47875216	19,89392505	
	Pýr plazivý	Rdesno blešník	Rozrazil perský	Violka rolní	Celkový součet
	6,469212145	0,016110415	0,054972759	0,253928218	45,4673328
	3,357966853	2,759884504	0,045480468	0,098216015	18,8628026
	0,078889488	5,834812722	2,321496796	0,03909307	17,4321131
	2,637537549	0,911796508	0,945752327	1,562672581	14,3984133
	12,54360604	9,522604149	3,36770235	1,953909883	96,1606619

Tab. č. 6: Hypotéza č. 1 vyhodnocení výpočtu (zdroj: autor)

Chí kvadrát	96,16066186
Hladina významnosti	0,05
Stupně volnosti	21
Kritická hodnota z tabulek	32,67057334
96,161 > 32,671	

Vypočtená hypotéza byla provedena s 0,05 hladinou významnosti, tedy na 95 % hladině H_0

Závěr: Vypočtená hodnota Chí kvadrátu je větší než kritická hodnota z tabulek, přijímáme H_0 . Ze zjištěných údajů lze vyhodnotit, že existuje závislost mezi použitím herbicidních přípravků na ochranu rostlin a výskytem plevelů.

5.5.2 Hypotéza 2. výnos hlíz

2. Hypotéza

H_0 : Existuje závislost mezi použitím herbicidních přípravků a celkovým výnosem hlíz u jednotlivých odrůd brambor vzhledem ke kontrolní variantě.

H_A : Neexistuje závislost mezi použitím herbicidních přípravků a celkovým výnosem hlíz u jednotlivých odrůd brambor vzhledem ke kontrolní variantě.

Tab. č. 7: Hypotéza 2. zjištěné průměrné hmotnosti hlíz pod trsem v g (zdroj: autor)

	Adéla	Belana	Marabel	Celkový součet
Neoše. plocha	906	684	805	2395
Arcade 880 WG	1175	989	1188	3352
Mistral	1232	816	1229	3277
Sencore Liquid	1195	1061	1191	3447
Celkový součet	4508	3550	4413	12471

Tab. č. 8: Hypotéza 2. vypočtené průměrné hmotnosti hlíz pod trsem v g (zdroj: autor)

	Adéla	Belana	Marabel	Celkový součet
Neoše. plocha	865,741	681,762	847,496993	2395
Arcade 880 WG	1211,68	954,182	1186,141929	3352
Mistral	1184,57	932,832	1159,602357	3277
Sencore Liquid	1246,02	981,224	1219,75872	3447
Celkový součet	4508	3550	4413	12471

Tab. č. 9: Hypotéza 2. Chí kvadrát pro jednotlivé stanoviště (zdroj: autor)

	Adéla	Belana	Marabel	Celkový součet
Neoše. plocha	1,87211	0,00735	2,130974423	4,010431185
Arcade 880 WG	1,11016	1,27053	0,002910636	2,383599112
Mistral	1,89946	14,6326	4,153176093	20,68523165
Sencore Liquid	2,08883	6,48592	0,678055402	9,252802387
Celkový součet	6,97056	22,3964	6,965116554	36,33206434

Tab. č. 10: Hypotéza 2. vyhodnocení výpočtu (zdroj: autor)

Chí kvadrát	36,33206434
Hladina významnosti	0,05
Stupně volnosti	6
Kritická hodnota z tabulek	12,59158724
36,332 > 12,592	

Vypočtená hypotéza byla provedena s 0,05 hladinou významnosti, tedy na 95 % hladině H_0

Závěr: Vypočtená hodnota je větší než hodnota z tabulek, přijímáme H_0 . Ze zjištěných údajů lze vyhodnotit, že existuje závislost mezi použitím herbicidních přípravků a celkovým výnosem hlíz u jednotlivých odrůd brambor vzhledem ke kontrolní variantě.

6. DISKUZE

Jursík a kol. (2011), uvádí, že pcháč oset je vytrvalý, hluboce kořenící, odolný, houževnatý plevel, který preferuje především hluboké, úrodné a kultivované půdy, což mohu zcela potvrdit, neboť se u pokusu v porostu brambor vyskytoval pravidelně a herbicidní ošetření se projevilo v konečném důsledku s menším efektem.

Pýr plazivý je vytrvalý plevelný druh, který hojně roste na všech půdách našeho území. Vůči mechanickým zásahům je vzhledem k vysoké regenerační schopnosti odolný (Mikulka, Kneifelová a kol., 2005). S tímto lze souhlasit, jelikož pýr plazivý se vyskytoval ve všech variantách chemického ošetření a u všech odrůd brambor.

Hamouz, (1994) uvádí, že základem v boji proti plevelům v bramborách je vysoká úroveň základní agrotechniky (podmítka, orba, ale i jarní smykování, vláčení a kypření) a kvalitní kultivace brambor, s čímž souhlasím, neboť bramborům vyhovuje prokypřená, dobře propracovaná, drobtovitá ornice, na které lze za pomoci preemergentních herbicidů vytvořit ochranný film proti plevelům.

Podobné závěry ve své práci uvádí Kohout (1997), který specifikuje preventivní metody regulace plevelů z dlouhodobého hlediska jako 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 plodiny a omezují plevele. S tímto tvrzením též souhlasím, neboť jde o zabránění šíření plevelů špatně vyčištěným osivem, statkovými hnojivy, vysemeněním plevelů v průběhu sklizně i po ní.

Shodují se s uvedeným názorem Kohouta (1997), že výhodou používání herbicidů je úspora pracovních sil a provozních nákladů na jednotku produkce, zvýšené výnosy polních plodin (díky omezení konkurence plevelů), zlepšení kvality některých sklizených produktů, možnost velkovýrobního pěstování bez ruční práce, usnadnění sklizně atd.

Podle Jůzla a kol., (2000), jsou brambory v osevním postupu řazeny ke zlepšujícím a odplevelujícím plodinám, nenáročným na předplodinu. Podobné závěry uvádí i Diviš a kol., (2010), že pro brambory jsou vhodné všechny předplodiny, které zanechávají zralou prokořeněnou ornici. Samotné brambory jako předplodina zanechávají ornici v dobrém kulturním stavu po mechanickém intenzivním ošetření a úspěšném ničení plevelů. S výše uvedenými názory obou autorů zcela souhlasím.

Diviš a kol. (2010) popisuje výnosotvorné prvky brambor, které se vytvářejí během ontogeneze. Mezi výnosotvorné prvky řadí: počet rostlin na jednotce plochy, počet stonků na ploše, počet hlíz na rostlině a v neposlední řadě hmotnost hlíz, která určuje hospodářský výnos brambor. S tímto tvrzením lze souhlasit, jelikož na pokusném stanovišti polního pokusu byla zjištěna při různém herbicidním ošetření rozdílná hmotnost hlíz u jednotlivých odrůd brambor.

7. ZÁVĚR

V moderní rostlinné výrobě je ochrana brambor s využitím pesticidních látek faktorem, který přímo ovlivňuje celkový výnos pěstovaných plodin. Nabídka pesticidních přípravků na ochranu rostlin, a zvláště herbicidů je velice rozsáhlá. Ale spektrum účinných látek se postupně snižuje a výzkum nových látek je časově i finančně velice náročný. Bez chemické ochrany polních plodin se dnešní rostlinná výroba v konvenčním zemědělství neobejde. U brambor je použití herbicidů nezbytnou součástí ochrany proti plevelným rostlinám a bez nich tuto plodinu těžko intenzivně pěstovat, respektive její pěstování by nebylo příliš ekonomicky efektivní.

Z polního pokusu lze závěrem konstatovat, že:

- 1) Výnos hlíz jednotlivých odrůd brambor je při použití různých herbicidních přípravků rozdílný tzn., že je ovlivněn nejenom výběrem druhů herbicidních přípravků, ale správnou dávkou a dobou jejich aplikace.
- 2) Vybrané herbicidní přípravky s účinnou látkou metribuzin působily v omezené míře na pcháč oset a pýr plazivý.
- 3) Na neošetřených plochách herbicidními přípravky byl u všech odrůd snížený celkový výnos a značná konkurence schopnost plevelných druhů rostlin.
- 4) Nejvyšší výnos brambor poskytovaly odrůdy Adéla a Marabel.
- 5) Odrůda brambor Belana velmi citlivě reagovala na herbicidní ošetření, zvláště výrazně na herbicid Mistral.
- 6) Nejlepší účinek z herbicidních přípravků z hlediska výskytu plevelů i výnosu hlíz byl zjištěn u Arcade 880 WG a Sencor Liquid.

Doporučení pro zemědělskou praxi:

- 1) Preventivně předcházet výskytu plevelných druhů rostlin, chorob a škůdců za používání správného osevního postupu (střídání plodin a pěstování meziplodin).
- 2) Používat certifikované osivo a sadbu.
- 3) Podrobná a preventivní kontrola porostu z hlediska výskytu plevelných druhů a následná regulační opatření např. po sklizni předplodiny - podmítka, hluboká orba, popř. volba vhodného herbicidního přípravku.
- 4) Důležité je střídání herbicidních přípravků s různými účinnými látkami s různým mechanismem účinku jako prevence vzniku rezistence.
- 5) Dodržování hlavních zásad (bezpečnost práce, nakládání s nebezpečnými obaly, ochrana spodních vod, ochrana necílových organismů, požární ochrana a zdraví), při používání a aplikaci herbicidních přípravků.

8. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

DIVIŠ, Jiří. *Pěstování rostlin: (učební texty pro obor provozní podnikatel a pozemkové úpravy a převody nemovitosti)*. 2., dopl. vyd. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta, 2010. ISBN 978-80-7394-216-8.

DVOŘÁK, Jiří a Vladimír SMUTNÝ. *Herbologie - Integrovaná ochrana proti polním plevelům*. V Brně: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 2003. ISBN 80-7157-732-4.

HAMOUZ, Karel. *Základy pěstování konzumních a průmyslových brambor*. Praha: Institut výchovy a vzdělávání Ministerstva zemědělství ČR, 1994. Rostlinná výroba (Institut výchovy a vzdělávání Ministerstva zemědělství ČR). ISBN 80-7105-090-3.

HRON, František, Václav KOHOUT. *Polní plevelé – část speciální*. 1. vyd. Praha: Vysoká škola zemědělská Praha v Čs. Redakcí VN MON, 1988.

HRON, František, Václav KOHOUT. *Plevelé polí a zahrad*. 1. vyd. České Budějovice: Ministerstvo zemědělství a výživy ČSR ve Výstavnictví zemědělství a výživy České Budějovice, 1988.

JURSÍK, Miroslav. *Plevelé: biologie a regulace*. České Budějovice: Kurent, 2011. ISBN 978-80-87111-27-7.

JŮZL, Miroslav, Jiří DIVIŠ a Josef PULKRÁBEK. *Rostlinná výroba*. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 2000. ISBN 80-7157-446-5.

KASAL, Pavel, Jaroslav ČEPL a Bohumil VOKÁL. *Hnojení brambor*. 2. vyd., aktualiz. Havlíčkův Brod: Výzkumný ústav bramborářský, 2010. Praktické informace. ISBN 978-80-86940-24-3.

KOHOUT. *Plevelé polí a zahrad*. 1., vyd. Praha: Agrospoj, 1997.

MIKULKA, Jan a Marta KNEIFELOVÁ. *Plevelné rostliny*. 2., kompletně přeprac. vyd. Praha: Profi Press, 2005. ISBN 80-86726-02-9.

NAYLOR, Robert E. L. *Weed management handbook*. 9th ed. Malden, MA: Published for the British Crop Protection Council by Blackwell Science, 2002. ISBN 0-632-05732-7.

ÚSTŘEDNÍ BRAMBORÁŘSKÝ SVAZ ČESKÉ REPUBLIKY. *Katalog odrůd brambor*. 2., dopl. vyd. Havlíčkův Brod: Ústřední bramborářský svaz České republiky, 1998.

VOKÁL, Bohumil a kolektiv. *Brambory*. Praha: Ing. František Savov – AGROSPÓJ, Praha 2000

9. SEZNAM INTERNETOVÝCH ZDROJŮ

Zdroj č. 1: SMEP 3.1 :: Explorer. Agrobiologie.cz – rozcestník webových projektů Fakulty agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů [online]. Dostupné z: http://agrobiologie.cz/SMEP3/Okopaniny/okopaniny/php/skripta/kapitola57f0.htm?titul_key=5&idkapitola=212

Zdroj č. 2: TRIPLEUROSPERMUM INODORUM (L.) Sch. Bip. – heřmánkovec nevonný / parumanček nevoňavý | BOTANY.cz. BOTANY.cz - Zajímavosti ze světa rostlin [online]. Copyright © [cit. 23.06.2020]. Dostupné z: <https://botany.cz/cs/tripleurospermum-inodorum/>

Zdroj č. 3: Sucuri WebSite Firewall - Access Denied. Sucuri WebSite Firewall - Access Denied [online]. Copyright © 2019 Sucuri Inc. All rights reserved. [cit. 23.06.2020]. Dostupné z: <http://plajzka.blog.cz/en/1803/bylinky-kokoska-pastusi-tobolka>

Zdroj č. 4: CHENOPODIUM ALBUM L. – merlík bílý / mrlík biely | BOTANY.cz. BOTANY.cz - Zajímavosti ze světa rostlin [online]. Copyright © [cit. 23.06.2020]. Dostupné z: <https://botany.cz/cs/chenopodium-album/>

Zdroj č. 5: AtlasRostlin.cz | Pcháč oset (Cirsium arvense) | Fotky pridané uživateli → Fotografie 5098. AtlasRostlin.cz | Databáze mnoha druhů rostlin [online]. Copyright © 2020 AtlasRostlin.cz

Zdroj č. 6: Obrázek - Elymus repens (pýr plazivý) | BioLib.cz. Taxonomic tree of plants and animals with photos | BioLib.cz [online]. Copyright © 1999 [cit. 23.06.2020]. Dostupné z: <https://www.biolib.cz/cz/image/id243430/>

Zdroj č. 7: PERSICARIA LAPATHIFOLIA (L.) Delarbre – rdesno blešník / horčiak štiavolistý | BOTANY.cz. BOTANY.cz - Zajímavosti ze světa rostlin [online]. Copyright © [cit. 23.06.2020]. Dostupné z: <https://botany.cz/cs/persicaria-lapathifolia/>

Zdroj č. 8: Obrázek rozrazil perský - Studuju.cz. Studuju.cz výpisky, referáty a čtenářský deník [online]. Copyright © 2020 [cit. 23.06.2020]. Dostupné z: <https://www.studuju.cz/obrazek-2764>

Zdroj č. 9: VIOLA ARVENSIS Murray – violka rolní / fialka roľná | BOTANY.cz. BOTANY.cz - Zajímavosti ze světa rostlin [online]. Copyright © [cit. 23.06.2020]. Dostupné z: <https://botany.cz/cs/viola-arvensis/>

Zdroj č. 10: Portál ČHMÚ : Historická data : Počasí : Měsíční data : Měsíční data dle z. 123/1998 Sb.. Portál ČHMÚ : Home [online]. Dostupné z: <http://portal.chmi.cz/historicka-data/pocasi/mesicni-data/mesicni-data-dle-z.-123-1998-Sb>

Zdroj č. 11: <http://www.sadba.cz/adela.htm>

Zdroj č. 12: Belana | EUROPLANT Šlechtitelská spol. s r.o.. Hlavní stránka | EUROPLANT Šlechtitelská spol. s r.o. [online]. Copyright © 2020 Europlant šlechtitelská s. r. o. [cit. 24.06.2020]. Dostupné z: <https://europlant.cz/belana>

Zdroj č. 13: Marabel | EUROPLANT Šlechtitelská spol. s r.o.. Hlavní stránka | EUROPLANT Šlechtitelská spol. s r.o. [online]. Copyright © 2020 Europlant šlechtitelská s. r. o. [cit. 24.06.2020]. Dostupné z: <https://europlant.cz/marabel>

Zdroj č. 14: ARCADE 880 EC - Přípravky - Agromanuál.cz. Profesionální informace pro agronomy - Agromanual.cz [online]. Copyright © 2020 [cit. 24.06.2020]. Dostupné z: <https://www.agromanual.cz/cz/pripravky/herbicity/herbicid/arcade-880-ec>

Zdroj č. 15 : MISTRAL - Přípravky - Agromanuál.cz. Profesionální informace pro agronomy - Agromanual.cz [online]. Copyright © 2020 [cit. 22.06.2020]. Dostupné z: <https://www.agromanual.cz/cz/pripravky/herbicity/herbicid/mistral>

Zdroj č. 16: SENCOR LIQUID - Přípravky - Agromanuál.cz. Profesionální informace pro agronomy - Agromanual.cz [online]. Copyright © 2020 [cit. 24.06.2020]. Dostupné z: <https://www.agromanual.cz/cz/pripravky/herbicity/herbicid/sencor-liquid>

10. SEZNAM GRAFŮ

Graf č. 1: Znázornění Norfolkského osevního postupu (zdroj: autor)

Graf č. 2: Průměrný úhrn srážek za vegetační období v roce 2018 (Zdroj č.10: ČHMÚ)

Graf č. 3: Průměrné teploty za vegetační období v roce 2018 (Zdroj č. 10: ČHMÚ)

Graf č. 4: Porovnání lokálních srážek za rok 2018 s třicetiletým republikovým průměrem (Zdroj č. 10: ČHMÚ)

Graf č. 5: Porovnání průměrné lokální roční teploty za rok 2018 s třicetiletým republikovým průměrem (Zdroj č. 10: ČHMÚ)

Graf č. 6: ADÉLA: neošetřená plocha

Graf č. 7: ADÉLA ošetřená ARCADE 880 WG: výskyt plevelů

Graf č. 8: ADÉLA ošetřená MISTRAL: výskyt plevelů

Graf č. 9: ADÉLA ošetřená SENCOR LIQUID: výskyt plevelů

Graf č. 10: ADÉLA: výnos hlíz u jednotlivých ošetření

Graf č. 11: BELANA: neošetřená plocha

Graf č. 12: BELANA ošetřená ARCADE 880 WG: výskyt plevelů

Graf č. 13: BELANA ošetřená MISTRAL: výskyt plevelů

Graf č. 14: BELANA ošetřená SENCOR LIQUID: výskyt plevelů

Graf č. 15: BELANA: výnos hlíz u jednotlivých ošetření

Graf č. 16: MARABEL: neošetřená plocha

Graf č. 17: MARABEL ošetřená ARCADE 880 WG: výskyt plevelů

Graf č. 18: MARABEL ošetřená MISTRAL: výskyt plevelů

Graf č. 19: MARABEL ošetřená SENCOR LIQUID: výskyt plevelů

Graf č. 20: MARABEL: výnos hlíz u jednotlivých ošetření

Graf č. 21: Celkové hodnocení výnosu

11. SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. č. 1: Heřmánkovec nevonný (Zdroj č. 2)

Obr. č. 2: Kokoška pastuší tobolka (Zdroj č. 3)

Obr. č. 3: Merlík bílý (Zdroj č. 4)

Obr. č. 4: Pcháč oset (Zdroj č. 5)

Obr. č. 5: Pýr plazivý (Zdroj č. 6)

Obr. č. 6: Rdesno blešník (Zdroj č. 7)

Obr. č. 7: Rozrazil perský (Zdroj č. 8)

Obr. č. 8: Violka rolní (Zdroj č. 9)

Obr. č. 9: Hlízy odrůdy ADÉLA (foto: autor)

Obr. č. 10: Hlízy odrůdy BELANA (foto: autor)

Obr. č. 11: Hlízy odrůdy MARABEL (foto: autor)

Obr. č. 12: Mapa s vyznačením lokalizace pokusného stanoviště (obrázek: autor)

Obr. č. 13: Schéma rozvržení polního pokusu (obrázek: autor)

Obr. č. 14: Foto založených pokusných ploch (foto: autor)

Obr. č. 15: Sazečka SA2 – 074 (foto: autor)

Obr. č. 16: Detail vzdálenosti hlíz při sázení (foto: autor)

Obr. č. 17: Měření výskytu plevelů za pomoci metrovky (foto: autor)

12. SEZNAM TABULEK

Tab. č. 1: Účinnost mechanické kultivace (JŮZL a kol., 2000)

Tab. č. 2: Dávky vybraných herbicidních přípravků (zdroj: autor)

Tab. č. 3: Hypotéza 1. zjištěné četnosti výskytu plevelů v ks (zdroj: autor)

Tab. č. 4: Hypotéza 1. vypočtené četnosti výskytu plevelů v ks (zdroj: autor)

Tab. č. 5: Hypotéza 1. Chí kvadrát pro jednotlivá stanoviště (zdroj: autor)

Tab. č. 6: Hypotéza č.1 vyhodnocení výpočtu (zdroj: autor)

Tab. č. 7: Hypotéza 2. zjištěné průměrné hmotnosti hlíz pod trsem v g (zdroj: autor)

Tab. č. 8: Hypotéza 2. vypočtené průměrné hmotnosti hlíz pod trsem v g (zdroj: autor)

Tab. č. 9: Hypotéza 2. Chí kvadrát pro jednotlivé stanoviště (zdroj: autor)

Tab. č. 10: Hypotéza 2. vyhodnocení výpočtu (zdroj: autor)