Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů

Katedra rostlinné produkce

Vliv odrůdy na výnos a jeho strukturu u raných zavlažovaných brambor

Bakalářská práce

Autor práce: Žaneta Rubešová

Vedoucí práce: prof. Ing. Karel Hamouz, CSc.

© 2016 ČZU v Praze

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci "Vliv odrůdy na výnos a jeho strukturu u raných zavlažovaných brambor" jsem vypracovala samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autorka uvedené bakalářské práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušila autorská práva třetích osob.

V Praze dne: ....

Žaneta Rubešová

Autor bakalářské práce

Poděkování:

Touto cestou bych ráda poděkovala vedoucímu bakalářské práce panu prof. Ing. Karlu Hamouzovi CSc. za odborné vedení pří zpracování mě bakalářské práce, aktivní přístup a zájem o mou práci.

Dále bych chtěla poděkovat své rodině a přátelům za podporu nejen při psaní práce, ale i v průběhu celého mého studia.

Vliv odrůdy na výnos a jeho strukturu u raných zavlažovaných brambor

Souhrn

Práce se zaměřuje na zhodnocení vlivu genotypu odrůdy, sklizňového termínu odběru hlíz a lokality na výnos raných zavlažovaných brambor a jeho strukturu ve dvou termínech sklizně následujících čtrnáct dní po sobě. Problematika byla zkoumána na dvou lokalitách v ranobramborářských oblastech v rámci polních pokusů ÚKZÚZ.

Výsledky ÚKZÚZ byly získány po sklizni pokusů. V roce 2015 jsem se osobně zúčastnila sklizně a v dalších měsících samostatně zhodnotila dosažené výsledky. Pokus v roce 2007 probíhal v Přerově nad Labem a byl zaměřen na vliv genotypu odrůdy a termínu odběru na strukturu výnosu u raných zavlažovaných brambor. Pokus v roce 2015 probíhal ve výzkumné stanici v Přerově nad Labem a v Lednici na Moravě a byl zaměřen na vliv genotypu odrůdy na výnos, lokalitu a termín odběru u raných zavlažovaných brambor.

Na základě výsledků byl zjištěn prokazatelný vliv genotypu odrůdy na výnos, kdy v průměru obou lokalit a obou termínu odběru dosáhla nejvyššího výnosu odrůda Suzan (28,82 t/ha). U všech zkoušených odrůd se projevil výrazný vliv lokality na výnos. V Přerově nad Labem bylo dosaženo v průměru všech odrůd o 18,5 t/ha (109 %) vyšší výnos než v Lednici na Moravě. Při zkoumání vlivu termínu odběru na výnos byl zjištěn jednoznačný nárůst výnosu v druhém termínu odběru. V průměru všech odrůd přirostl výnos v uvedených čtrnácti dnech v Lednici na Moravě o 10,8 t/ha (93,9 %), tj. průměrně o 0,77 t/ha za den a v Přerově nad Labem o 16,6 t/ha (61,3 %), tj. průměrně o 1,2t/ha denně. Vliv genotypu odrůdy a termínu sklizně na průměrnou hmotnost hlíz pod jedním trsem, průměrný počet hlíz pod jedním trsem a průměrnou hmotnost jedné hlízy, byl ve všech případech prokázán. Nejvyšší hmotnosti hlíz pod jedním trsem dosáhla odrůda Monika v obou termínech odběru. Odrůda Magda docílila v obou termínech odběru nejvyššího počtu hlíz. Nejvyšší hmotnost jedné hlízy byla naměřena v prvním termínu odběru u odrůdy Monika a v druhém termínu odběru o odrůdy Bellarosa.

Dle mého názoru má genotyp odrůdy, lokalita a termín odběru výrazný vliv na výnos a jeho strukturu. Pro pěstitele je velice důležitý výběr vhodné rané odrůdy, musí ale také zajistit co nejvhodnější pěstitelské podmínky, aby se potenciál dané odrůdy mohl naplno projevit.

Klíčová slova: rané brambory, výnosotvorné prvky, odrůda, stanoviště, termín sklizně

Influence of variety on the yield and it´s structure of early irrigated potatoes

Summary

The thesis is focused on the evaluation of the influence of genotype variety, harvest date of potatoes tubers collection and location for the yield of irrigated early potatoes, it´s structure in two terms harvests following fourteen consecutive days. The problem was studied in two localities in early potato growing areas in the framework of ÚKZÚZ field trials.

ÚKZÚZ results were obtained after harvest trials. In 2015 I personally participated in the harvest, and in the next months, I evaluated the results separetaly. Experiment in 2007 was conducted in Přerov nad Labem and was focused on the influence of genotype varieties and date the collection on the structure and yield of irrigated early potatoes. Trials in 2015 was conducted in a research station in Přerov nad Labem and in Lednice in Moravia and was focused on the influence of genotype varieties for yield, location and date of harvest in irrigated early potatoes.

Based on the results was found demonstrable influence of genotype varieties for yield, in which Suzan variety achieved the highest yield (28,82 t/ha), on average both two locations and two the collection dates. For all tested varieties was proved that the location has significant influence on the yield. In Přerov nad Labem was achieved on average all varieties of 18,5 t/ha (109 %) higher yield rate than in Lednice in Moravia. During the examining the influence of harvest date on the yield was found ambiguous the yield growth in the second collection term. The average of all varieties increased yields in theese fourteen days in Lednice of 10,8 t/ha (93,9 %), ie. An average of 0,77 t/ha per day in Přerov nad Labem about 16,6 t/ha (61,3 %), it´s an average of 1,2 t/ha per day. The influence of genotype variety and harvest term on the average weight of potato tubers in one clump, the average number of tubers in one clump and average weight per tuber was proved in all cases. The highest weight of tubers under a single clump reached Monika variety in both collection terms. Variety Magda achieved in both terms of the collection the highest number of tubers. The highest weight of single tuber were measured in the first term oh the collection in the variety Monika and in the second term the collection in the variety Bellarosa.

In my opinion, genotype of the variety, location and the harvest term have a significant influence on yield and its structure. For the growers it is very important to choose suitable early potato varieties, but also must provide the best possible growing conditions, for the full manifestation of the variety potential.

Keywords: early potatoes, yield components, variety, location, harvest date

Obsah

1. Úvod 8
2. Cíl práce....10
3. Přehled literatury....11
3.1. Charakteristika užitkového směru rané konzumní brambory....11
3.2. Charakteristika odrůdové skladby v ČR....11
3.3. Charakteristika vybraných odrůd brambor....12
3.4. Nutriční složení hlíz bramboru....13
3.5. Faktory podporující ranost sklizně....14
3.5.1. Termín výsadby hlíz....14
3.5.2. Zdravá sadba velmi raných odrůd....15
3.5.3. Biologická příprava sadby....15
3.5.4. Použití netkané textilie....17
3.5.5. Závlaha....18
3.6. Výnosotvorné prvky....18
3.6.1. Zásady tvorby výnosu....19
3.6.2. Struktura výnosu....19
3.6.3. Faktory ovlivňující tvorbu výnosotvorných prvků....21
4. Materiál a metody....27
4.1. Charakteristika stanoviště....27
4.2. Charakteristika pokusu....27
4.3. Meteorologická data....29
4.4. Zhodnocení výsledků....30
5. Výsledky....31
5.1. Výsledky roku 2015 ve zkušebních stanicích v Lednici na Moravě a v Přerově nad Labem....31
5.1.1. Vliv lokality a termínu odběru na výnos tržních hlíz....31
5.1.2. Vliv genotypu odrůdy na výnos tržních hlíz....34
5.2. Výsledky roku 2007 ve zkušební stanici v Přerově nad Labem -struktura výnosu....35
5.2.1. Vliv genotypu odrůdy a termínu sklizně na průměrnou hmotnost hlíz pod jedním trsem....36
5.2.2. Vliv genotypu odrůdy a termínu sklizně na průměrný počet hlíz pod jedním trsem....37
5.2.3. Vliv genotypu odrůdy a termínu sklizně na průměrnou hmotnost jedné hlízy....38
6. Diskuse....39
6.1. Vliv genotypu odrůdy na výnos tržních hlíz....39

6.2. Vliv termínu sklizně a lokality na výnos tržních hlíz 39
6.3. Vliv genotypu odrůdy a termínu odběru na strukturu výnosu 40
7. Závěr 42
8. Seznam literatury 43

1. Úvod

Podle údajů ČSÚ dosahovala v roce 2014/15 sklizňová plocha brambor celkem 30 089 ha, z toho 23 993 ha v zemědělském sektoru a 6 096 ha v rámci samozásobení domácností (plochy do 1 ha). Celkem se v ČR vyprodukovalo 82,8 tis. tun brambor. Zemědělský sektor sklidil 697,5 tis. tun a v sektoru domácností bylo sklizeno 135,3 tis. tun brambor.

Tab. 1 Vývoj produkčních ploch, hektarových výnosů a produkce raných brambor v ČR po dopočtu domácností.

Produkční plochy				Prům. výnos	Celková
Hosp. rok	Zemědělský sektor (ha)	Sektor domácností (ha)	Celkem (ha)	(t/ha)	produkce (t)
2004/05	6379	1209	7588	19,86	150710
2005/06	2266	1007	3273	18,8	61534
2006/07	1566	1745	3311	17,68	58540
2007/08	1819	1707	3526	16,58	58454
2008/09	1753	1646	3399	16,36	55622
2009/10	1654	1638	3292	17,34	57075
2010/11	1341	1634	2975	16,84	50113
2011/12	1575	1462	3037	17,32	52603
2012/13	1263	1315	2578	16,78	43248
2013/14	854	1250	2104	14,48	30463
2014/15	1196	1100	2446	19,04	46587

Celková sklizňová plocha raných brambor je 2 446 ha, zemědělský sektor zabírá 1 196 ha v sektoru domácností je 1 250 ha. Průměrný hektarový výnos dosahoval 19,04 t/ha a celkem se vyprodukovalo 46 587 tun raných brambor. Z celkového počtu 31 registrovaných velmi raných odrůd v ČR tvoří 42 % české odrůdy, 35 % německé odrůdy a 23 % nizozemské odrůdy brambor. Při pěstování raných konzumních brambor se snažíme docílit co nejranější sklizně, abychom dokázali uspokojit první vlnu poptávky.

Z tohoto důvodu provádíme různá intenzifikační opatření jako například biologickou přípravu sadby, využíváme netkané textilie a zavlažovací systémy a v neposlední řadě je velice důležité zvolit co nejvhodnější velmi ranou odrůdu konzumních brambor, která poskytne vysoký výnos v časných termínech sklizně. Hlavní poznatky o agrotechnických a environmentálních faktorech ovlivňujících tvorbu výnosu raných brambor jsou obsaženy v literární části této práce. Na ně navazují a v některých směrech je rozšiřují vlastní nové poznatky, které jsou výsledkem experimentální části předložené práce.

2. Cíl práce

Na základě výsledků přesných polních pokusů ÚKZÚZ zhodnotit vliv genotypu odrůdy, termínu sklizně a lokality na výnos raných zavlažovaných brambor a jeho strukturu při postupných sklizních.

3. Přehled literatury

3.1. Charakteristika užitkového směru rané konzumní brambory

Ke sklizni hlíz dochází v nevyzrálé podobě od května do konce července. Pěstují se v ranobramborářských oblastech. Cílem pěstování raných brambor je dosažení co nejranější sklizně z důvodu uplatnění se na trhu co nejdříve. Proto se využívají intenzifikační opatření, která podporují urychlení vegetace. Mezi tyto intenzifikační opatření řadíme: použití kvalitní a předklíčené sadby velmi raných odrůd, zavlažovací systémy a folie sloužící k pokrytí povrchu půdy (Vokál a kol., 2004b).

Vokál a kol. (2013) uvádí aktuální charakteristiku raných konzumních brambor následovně: jedná se o brambory s nevyzrálou, loupající se slupkou, které jsou sklizeny do konce června daného roku. Pro ČR začíná sklizeň obvykle na přelomu května a června.

3.2. Charakteristika odrůdové skladby v ČR

Chaloupek (2008) uvádí, že odrůda vzniká záměrnou činností člověka - šlechtěním a charakterizuje se jako soubor jedinců uvnitř nejnižšího botanického třídění, definovaný projevem genetických znaků, které si při reprodukci zachovává a odlišující se alespoň jedním z projevených znaků nebo jejich kombinací od jiných odrůd.

V současné době se ve Státní odrůdové knize nachází 136 odrůd brambor, z nichž 31 odrůd zastupuje skupinu velmi raných brambor. V roce 2015 byla zaregistrována 1 velmi raná odrůda Karo. V roce 2014 prováděl VÚB na základě pověření ÚKZÚZ zkoušení odrůd pro produkci konzumních brambor pro jejich zapsání do Seznamu doporučených odrůd, dále jako SDO. V tomto roce bylo ohodnoceno 11 velmi raných odrůd s ohledem na jejich využití k produkci raných brambor pro pěstování v teplejších a úrodnějších oblastech při pěstování pod závlahou. V SDO pro rok 2015 jsou tedy zapsány tyto velmi rané odrůdy brambor: Flavia, Liliana, Magda, Monika, Primarosa, Saline, Suzan, Velox (Čermák, 2015a).

V ČR je v současné době zaregistrováno celkem 31 velmi raných odrůd brambor, z toho je 13 odrůd českého původu, 11 německých a 7 nizozemských odrůd. Pro porovnání, se v SDO nachází 5 českých, 2 německé a 1 nizozemská velmi raná odrůda brambor. V seznamu zaregistrovaných odrůd převládají zahraniční odrůdy nad českými, ale v SDO převažují naopak české odrůdy (Žižka, 2015).

V tabulce č. 2 můžeme sledovat vývoj v počtu registrovaných konzumních odrůd brambor. Celkový počet odrůd od roku 2010 mírně klesá a v roce 2015 je ve Státní odrůdové knize zapsáno o 19 odrůd méně. Co se týká pouze velmi raných odrůd, nepozorujeme radikální změny, od roku 2010 se zvýšil počet českých velmi raných odrůd, ale stále nepřevažuje nad zahraničními odrůdami, kde vedou Německé odrůdy (Čermák, 2015a).

Tab. 2 Vývoj počtu registrovaných odrůd (Čermák, 2015a)

Rok	**Celkový počet odrůd**	**Počet velmi raných odrůd**	**počet + původ**
2010	155	34	9 ČR, 9 NL, 16 D
2011	148	34	11 ČR, 8 NL, 15 D
2012	146	34	12 ČR, 8 NL, 14 D
2013	144	33	12 ČR, 8 NL, 14 D
2014	141	34	13 ČR, 8 NL, 13 D
2015	136	31	13 ČR, 7 NL, 11 D

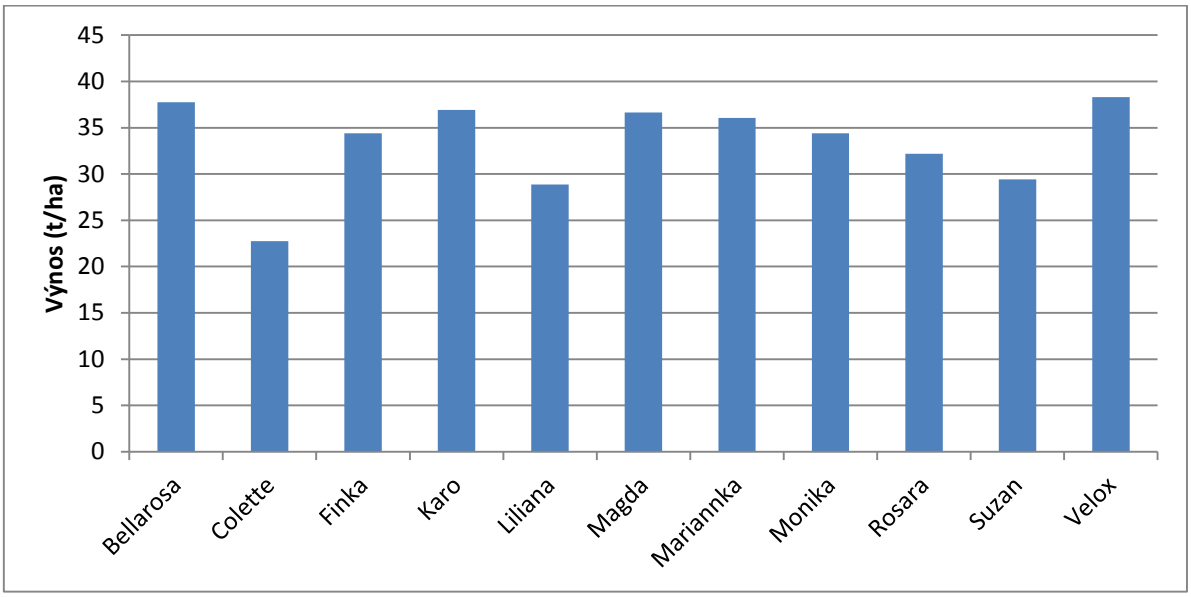
3.3. Charakteristika vybraných odrůd brambor

Tab. 3 Výnos tržních hlíz velmi raných odrůd brambor podle Čermáka (2015b)

Znak	Výnos tržních hlíz v termínech pod závlahou (t.ha^{-1})									
	2012		2013		2014		2015		průměr	
Odrůda	T1	T2	T1	T2	T1	T2	T1	T2	T1	T2
Liliana	16,5	24,7	22,0	29,9	12,8	26,2	14,0	25,1	16,3	26,5
Magda	22,2	28,6	21,3	32,5	16,2	28,7	18,7	27,9	19,6	29,4
Mariannka	16,1	30,8	22,5	34,1	13,5	31,4	14,0	28,7	16,5	31,2
Monika	17,5	25,5	23,7	39,9	16,3	27,5	17,6	31,1	18,8	31,0
Suzan	13,6	24,4	21,2	35,2	16,0	29,2	18,7	30,7	17,4	29,9
Velox	18,9	30,8	20,7	29,9	13,0	27,1	17,4	29,5	17,5	29,3

Čermák (2015a) hodnotí vybrané velmi rané odrůdy brambor z hlediska výnosu následovně. Odrůdy Bellarosa, Capri, Magda, Mariannka a Velox jsou charakteristické vysokými výnosy tržních hlíz v nejranějších termínech sklizně, přičemž odrůda Mariannka dosahuje při konečné sklizni ještě vyšších výnosů, naopak odrůda Bellarosa má při konečné sklizni nízký výnos. Odrůda Monika dosahuje nejvyšších výnosů až při konečné sklizni.

Graf 1 Výnos tržních hlíz velmi raných odrůd brambor v plné zralosti podle Zvolánka (2016):



3.4. Nutriční složení hlíz bramboru

Složení hlízy bramboru je ovlivněno odrůdou, termínem sklizně, délkou a způsobem skladování. Hlíza obsahuje asi 20 % sušiny a 80 % vody. Nutriční hodnota brambor je tvořena kalorickými a nekalorickými látkami. Kalorické látky zahrnují škrob, dusíkaté látky, tuk, polysacharidy (mimo škrobu), vitamíny, enzymy a barviva. Nevyzrálé hlízy obsahují značné množství cukrů, hlavně sacharózy. Nekalorické látky můžeme dělit na pochutinové a balastní. Pochutinové látky obsahují cukry, minerální látky, organické kyseliny, aromatické látky, fenoly a glykosidy (Čepl a kol., 2012).

Hamouz (2013) uvádí, že nutriční hodnota raných brambor se zásadně neliší od pozdních brambor. Avšak rané brambory z prvních časných sklizní nevytvoří takový obsah výživných látek jako hlízy v plné zralosti. Rané hlízy mají nízký obsah škrobu a nízkou energetickou hodnotu (170 – 190 kJ) ve 100 g vařené hlízy.

Tab. 4 Složení hlízy bramboru v původní hmotě podle Čepla a kol. (2012):

Cukry (kromě škrobu)	0,5 %
Škrob	11-16 %
Bílkoviny (dusíkaté látky)	2 %
Tuky	0,1 %
Vitamín C	20mg/100g
Minerální látky	1,1 %

Lombardo a kol. (2012) ve svých pokusech hodnotí dva typy způsobu pěstování brambor, a to klasické konvenční a ekologické pěstování. Bylo zjištěno, že v ekologickém zemědělství byly vypěstovány hlízy s vyšší nutriční hodnotou a obsahovaly nižší množství dusičnanů a vyšší množství fenolických látek.

Pazderů a kol. (2015) sledovali ve svém pokusu antioxidační aktivity u odrůd brambor s barevnou slupkou a dužninou. Byly hodnoceny odrůdy fialové, červené, žluté a bílé na dvou lokalitách s odlišnými klimatickými podmínkami. Nejnižší antioxidační aktivita byla pozorována u odrůd se žlutou a bílou dužninou. U červeně zbarvených kultivarů byla oxidační aktivita 3,5 - 5,1 krát vyšší a ve skupině kultivarů s fialovou dužninou dokonce 3,7 - 7,0 krát vyšší.

3.5. Faktory podporující ranost sklizně

3.5.1. Termín výsadby hlíz

Termín výsadby raných brambor je závislý na stavu půdy a povětrnostních podmínkách. Dostačující teplotou půdy při sázení je 6 - 7 °C, předklíčená sadba je schopná při těchto teplotách půdy dobře zakořenit (Vokál a kol., 2013).

Hamouz a kol. (2007) uvádějí termín výsadby obvykle v období mezi 15.3. - 5. 4..
Vokál a kol. (2004b) zmiňují, že pokud využijeme k pokryvu půdy netkanou textilii, můžeme zahájit sázení hlíz co nejdříve, a to již do poloviny března.

3.5.2. Zdravá sadba velmi raných odrůd

Pro dosažení vysokých výnosů a zdravých a vzhledově pěkných hlíz na povrchu i na řezu doporučujeme používat pouze zdravou sadbu. Velký důraz na zdravotní stav sadby klademe především v ranobramborářských oblastech, kde brambory rychle degenerují. Často se stává, že již po prvním přesázení zdravé sadby dojde k zamoření porostu virovými chorobami. Nedoporučuje se, aby pěstitelé v těchto oblastech využívali vlastní sadbu. Náklady na kvalitní sadbu jsou sice vyšší, ale několikanásobně se pěstiteli vrátí v podobě vyšších výnosů. Nejbezpečnější je nákup úředně uznané sadby, vypěstované ve vyšších polohách, popřípadě dovezené ze zahraničí (Hamouz, 1999).

Rybáček a kol. (1988) udávají, že uznávací řízení a kontrolu zdravotního stavu sadby zaštiťuje Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský (ÚKZÚZ). Za uznanou sadbu považujeme sadbu, která splňuje požadavky stanovené technickými normami.

3.5.3. Biologická příprava sadby

Při pěstování brambor pro nejranější sklizeň používáme odlišné způsoby přípravy sadby, než u jiných užitkových směrů. Snažíme se získat menší počet klíčků na hlíze, které budou ovšem dobře vyvinuty. Tím se vytvoří menší počet stonků na jeden trs a tím dojde k vytvoření menšího počtu hlíz pod trsem. Díky tomu hlízy rychleji dorůstají konzumní velikosti. Při skladování a přípravě sadby je nutné podpořit apikální dominanci (Šroller, 1988).

Rasocha (2004) uvádí, že nejdůležitějším úkolem při provádění biologické přípravy sadby je probuzení, narašení a popřípadě naklíčení hlíz. Zajišťuje se tím urychlení vzcházení, bez těchto opatření dochází ke vzcházení až za 4 - 6 týdnů. Biologickou přípravou sadby se snažíme urychlit vzcházení brambor a zkrátit období mezi zasazením a vzcházením, probuzením maximálního množství klíčků, omezit možnost mezerovitého porostu a napadení vločkovitostí či dalšími houbovými a bakteriálními chorobami, urychlit nárůst natě pro efektivnější využití vegetační doby a zajistit co nejranější sklizeň rychlejším nárůstem hlíz.

Předkličování sadby

Nejvyužívanější způsob biologické přípravy sadby u raných konzumních brambor. Díky předklíčení hlíz může dojít ke sklizni již koncem května až začátkem června. Předkličováním chceme docílit vytvoření elastických, dle odrůdy zbarvených 15 - 25 mm dlouhých klíčků se základy kořínků (Vokál a kol., 2004b).

Zhruba 6 týdnů před plánovanou výsadbou zahajujeme předkličování. Nejprve necháme narašit hlízy ve tmě při teplotě 8 - 12 °C, dokud nezískáme 3 - 5 mm dlouhé klíčky. Poté hlízy osvětlujeme zhruba na 8 - 12 hodin denně a zvýšíme teplotu na 12 - 18 °C. Čím vyšší nastavíme teplotu, tím rychleji dosáhneme vhodných klíčků. Po celou dobu předkličování udržujeme relativní vlhkost vzduchu v rozmezí 80 - 90 %. Týden před sázením klíčky otužujeme při teplotách 6 - 8 °C, tím hlízy navykneme na prostředí v půdě. Světelným zdrojem může být přirozené světlo, ale také umělé světlo, jako např. lampy a zářivky. Působením světla brzdíme růst klíčků a ovlivňujeme jejich zabarvení dle odrůdy, neboť každá odrůda má klíčky jinak zbarvené (Rasocha, 2004).

Dle Vanekové (1991), můžeme předkličování provádět již 4 - 6 týdnů před plánovanou výsadbou. Délka správně naklíčených klíčků, by měla dosahovat 10 - 30 mm. Teplotu při předkličováním regulujeme následovně: počáteční teplota je 6 °C, která je postupně navyšována až na 10 - 12 °C a v druhé polovině postupně klesá. Teplota při předkličování však nesmí přesáhnout 18 °C. Takto vysoká teplota by působila nepříznivě na zdravotní stav rostliny během vegetace a tím i na konečný výnos.

Odrůdy brambor mají specifické nároky. Podle rychlosti probouzení oček na hlízách a podle růstu klíčků. Proto musíme zohlednit zvolenou odrůdu při volbě režimu a době předkličování (Hamouz, 1999).

Hamouz a kol. (2007) uvádí několik způsobů uložení hlíz při předkličování, aby byl zajištěn dostatečný a stejnoměrný přístup světla ke hlízám. Pokud by byly hlízy nedostatečně, či nerovnoměrně osvětlované, vytvářely by dlouhé a snadno zlomitelné klíčky.

3.5.4. Použití netkané textilie

Pro co nejranější sklizeň se především v ranobramborářských oblastech využívá netkaná textilie. Bezprostředně po výsadbě se textilie natahuje přes hrůbky. Pokud je potřeba provést kultivaci nebo aplikaci herbicidu, je možné textilii dočasně odstranit. Definitivně se textilie odstraní, když dojde k ustálení teplot a teplota vzduchu přesáhne 20 °C. Použitím netkané textilie můžeme urychlit sklizeň až o 14 dní (Hamouz, 1999).

Již v 80. letech se v pokusech na České zemědělské univerzitě prokázal pozitivní vliv perforované folie z polyethylénu, ta však v tehdejší velkovýrobní praxi v ČR nenašla své uplatnění. Od 2. pol. 90. let se začala hojně využívat netkaná textilie z polypropylénu, která se velice osvědčila z důvodu vytvoření optimálního klima pro klíčení a růst rostlin. Teplota vzduchu se pod ní zvyšuje pomaleji a nedosahuje takové intenzity oproti folii, pomalejší je i ochlazování. V porovnání s folií nedochází k popálení rostlin a může tak zůstat delší dobu na porostu (Hamouz a Dvořák, 2007).

Wadas a kol. (2009) testuje vliv perforované folie z polyethylenu a netkané textilie z polypropylenu na růst raných odrůd brambor při různých časových délkách zakrytí porostu (2 a 3 týdny). Zakryté porosty v porovnání s nezakrytými byly vyšší a produkovaly vyšší hmotnost nadzemní biomasy. Při porovnání dvou typů krytí perforovaná folie z polyethylenu podporovala mnohem více produkci nadzemních částí rostlin i výšku porostu oproti netkané textilii z polypropylenu.

Lachman a kol. (2003) ve svém pokusu zjistili, že při pěstování brambor pod netkanou textilií dochází ke snížení obsahu dusičnanů o 14,34 %.

Hamouz a kol. (2006) sledovali v letech 1999 - 2003 vliv netkané textilie na výnos raných brambor. Výnos hlíz u zakrytých porostů při sklizni po 60ti dnech od výsadby byl v průměru o 35,8 % vyšší oproti porostům bez netkané textilie. Při sklizni 67 dnů od výsadby byl výnos o 17,2 % vyšší u porostů s textilií. Po 85ti dnech od výsadby byl rozdíl ve výnosu nevýznamný.

3.5.5. Závlaha

Při pěstování raných konzumních brambor se takřka neobejdeme bez zavlažovacích systémů. Závlaha zajistí optimální půdní vlhkost, napomůže mobilizaci a využití živin, také může chránit porosty před jarními mrazíky (Vokál a kol., 2004b).

Využitím závlah zajistíme časnou sklizeň a stabilní výnosy na vysoké úrovni podílu tržních hlíz. Za suchého období je nutné zavlažovat již od vzejití (druhá až třetí dekáda dubna). Brambory jsou však na závlahu nejnáročnější v období rychlého růstu natě, nasazování hlíz a v době intenzivního růstu hlíz (květen, červen). V tomto období dosahují přírůstky výnosu až 500 kg na hektar denně. Četnost dávek závlahy se odvíjí od vývoje počasí a odhadovaného termínu sklizně. Zhruba 4 - 6 dnů před sklizní dochází k ukončení zavlažování, aby mohla půda dostatečně proschnout. V současné době bylo v ČR vyvinuto několik vědecky podložených metod, které napomáhají vypočítat množství a termíny aplikace závlahových dávek. Díky těmto metodám můžeme dosáhnout výrazných úspor vody a zvýšit tak rentabilitu pěstování raných brambor (Vokál a kol., 2013).

Hamouz (1999) uvádí, že díky využití závlah můžeme urychlit sklizeň až o 7 až 10 dní, dochází i ke zvýšení výnosu. Množství vláhy potřebné pro rané brambory se pohybuje v průměru 45 mm v dubnu, 70 mm v květnu, 90 mm v červnu a 80-90 mm v červenci. Musíme však brát ohled také na půdu, kdy u lehčích a propustných půd je třeba větší množství vody oproti těžším hlinitým půdám s méně propustným podorničím.

3.6. Výnosotvorné prvky

Pro uspokojující výnos je důležité vyšlechtit takové odrůdy, které zajistí rychlou tvorbu biomasy na počátku vegetace, rychlý přechod do maximálního růstu a jeho ukončení do 80 dní od vzejití při raném založení hlíz (Petr a kol., 1980).

Hruška a Pflug (1975) uvádějí ideotyp bramboru z hlediska výnosotvorných prvků. Tento ideotyp by měl mít 5 - 7 stonků, 12 - 14 hlíz a průměrná hmotnost jedné hlízy by měla dosahovat více než 65 g.

3.6.1. Zásady tvorby výnosu

Výnos je výsledkem vzájemného působení faktorů ovlivňujících výnos a prvků, které výnos spoluvytvářejí. Mezi faktory ovlivňující výnos můžeme zařadit výběr odrůdy, klimatické podmínky, aplikovaná agrotechnická opatření a ochranná opatření. Tato opatření mají vliv na variabilitu výnosotvorných prvků. Za výnosotvorné prvky považujeme počet rostlin na jednotce plochy, počet stonků na rostlině, počet hlíz na stonku nebo na trsu a hmotnost jedné hlízy (Petr a kol., 1980).

3.6.2. Struktura výnosu

a) počet rostlin na jednotce plochy

K vytváření výnosotvorných prvků dochází postupně během ontogeneze. Jako první se hodnotí počet rostlin na ploše, s ohledem na počet vysázených a vzešlých hlíz. Jedná se o rozhodující výnosotvorný prvek, i když se v posledních letech klade důraz také na počet stonků na ploše. Počet rostlin je dán sponem sázení, ten závisí na velikosti sadby, účelu pěstování, půdněklimatických podmínkách, agrotechnice, hnojení a ochraně rostlin (Petr a kol., 1980).

Hamouz (1999) uvádí využívané spony sázení u raných brambor následovně:

- 62,5 x 25 - 30 cm (ruční výsadba, nejranější sklizně), 70 x 23 - 25 cm, 75 x 20 - 23 cm

Hamouz (2007) uvádí, že v současné době se nejčastěji používá spon 75 x 25 - 29 cm, pro zajištění zhruba 50 000 zdravých rostlin na 1 ha.
Vzdálenost mezi řádky volíme dle dostupných strojů a nářadí pro výsadbu, kultivaci a sklizeň. Vzdálenost hlíz v řádku určujeme tak, abychom zajistili minimálně 50 000 zdravých rostlin na 1 ha, u nejranější sklizně můžeme použít až 66 000 rostlin na 1 ha. Díky této hustotě podpoříme rychlejší vývoj rostliny a časnější nasazení hlíz (Hamouz, 1999).

Petr a kol. (1980) zjistili, že pokud dojde ke zvýšení počtu trsů o 1000 na 1 ha, zvýší se hektarový výnos o 231 kg.
Podle údajů Bremnera a kol., docházelo ke zvyšování výnosu do hustoty porostu 87 500 trsů na 1 ha.
Z ekonomického hlediska (cena sadby) je vysazovaný počet hlíz značně omezen a měl by se pohybovat od 40 000 do 50 000 trsů na 1 ha (Petr a kol., 1980).

b) počet stonků

Počet stonků na rostlině je také velice důležitý výnosotvorný prvek, který se hodnotí jako odrůdový znak. Počet stonků je závislý na počtu oček a klíčků na hlíze, kdy se tento počet odvíjí od velikosti hlízy, čím větší hlíza, tím větší počet oček a klíčků. Počet stonků je ovlivněn počtem vysázených klíčků a fyziologickým stavem půdy. Počet klíčků ovlivňuje fyziologický stav sadby, který ovlivňuje teplota při skladování. Zvýšení počtu klíčků a tím i stonků lze regulovat tak, že vylomíme první klíček. Ztráta klíčku spustí inhibici růstu klíčků z ostatních pupenů na hlíze (Petr a kol., 1980).

c) počet hlíz na trs nebo na stonek

Hlavní vliv má tzv. genetický základ odrůdy, počet stonků, počasí v období nasazování hlíz a intenzita výskytu chorob a škůdců. Při porovnávání trsů se stejným počtem stonků v rámci jedné odrůdy zjistíme, že počet hlíz na stonek je odlišný jen nepatrně. Počet hlíz se u nás pohybuje od 9 do 25 hlíz na 1 trs a 1,5 - 5 hlíz na 1 stonek. Počet hlíz regulujeme hustotou porostu, u hustých porostů (nad 60 000 trsů na 1 ha) dochází k časnějšímu nasazování hlíz, ale počet hlíz je výrazně nižší než v řidších porostech (do 40 000 trsů na 1 ha) (Zrůst, 1988).

d) hmotnost jedné hlízy

Hmotnost hlízy udává hospodářský výnos. Je nejsilněji ovlivňovaným výnosotvorným prvkem přirozeným a modifikovaným prostředím a ročníkem. Úplného využití potenciálu tohoto prvku dosáhneme při dosažení optimálních ekologických podmínek a při vhodné struktuře všech výnosotvorných prvků, jak geneticky založených, tak organizací porostu (Zrůst, 1988).

Petr a kol. (1980) doplňují, že hmotnost hlízy také souvisí s integrální listovou plochou (r = 0,889), kterou ovlivníme hustotou porostu. U hustších porostů dochází k ranějšímu nasazování hlíz, díky tomu se na ploše dosahuje vyšších výnosů, ale od počátku květu jsou vyšší výnosy naopak u řidších a více prosvětlených porostů, protože ke konci vegetace dochází k výraznému zvýšení hmoty. Tvorba hmotnosti hlíz, tedy výnosu začíná již od nasazení hlíz, proto je doba výsadby zásadní pro úroveň výnosu. Rané nasazení hlíz můžeme navíc urychlit díky biologické přípravě sadby a co nejranějším sázením. Důležitým opatřením je hnojení, které má pozitivní účinky na hmotnost hlízy. Stupňovaným dusíkatým hnojením dochází ke zvýšení podílu hlíz nad 50 mm.

3.6.3. Faktory ovlivňující tvorbu výnosotvorných prvků

3.6.3.1. Choroby brambor

Virové choroby

Virové choroby mohou snížit výnos o 10 - 80 % s ohledem na odrůdu a pěstitelské a klimatické podmínky. Virová onemocnění rozdělujeme podle škodlivosti na onemocnění těžká a lehká. Y vir, A vir a vir svinutky bramboru zařazujeme do těžkých virových onemocnění a viry S, X a M patří mezi lehké virové choroby. Při napadení viry je nejškodlivější, pokud je rostlina napadena hned několika viry současně, v tomto případě řadíme napadení automaticky mezi těžké (Vokál a kol., 2013).

Z hlediska významu bych uvedla několik nejdůležitějších a nejzávažnějších virových chorob brambor. Virová svinutka bramboru znehodnocuje hlízy nekrotizací a snižuje výnos hlíz až o 90 %. Y - viróza bramboru redukuje výnos hlíz o 10 - 80 %, kdy nejvýraznější projevy pozorujeme v kombinaci s jinými viry. I přes slabší projevy napadení rostlin můžeme přijít až o 40 % výnosu, a to díky A - viróze bramboru (Dědič, 2014).

Bakteriální choroby

Jedná se o vysoce škodlivé prokariotní organismy. Při jejich výskytu na porostech brambor dochází k snižování výnosů a mohou ohrozit i kvalitu sklízených hlíz. Přímou ochranu proti původcům bakteriálních chorob není možné využít, neboť použití baktericidů přináší rizika pro spotřebitele, životní prostředí a je také ekonomicky vysoce náročné. Proto klademe důraz na karanténní a preventivní opatření. Vizuální určení choroby a především rozpoznání jejího původce je velice obtížné, proto se využívají citlivé sériové metody na principu imunofluorescenčního testu, tedy ELISA testu nebo molekulární analýzy pro vyloučení výskytu v certifikované sadbě (Rasocha a kol., 2008).

a) Bakteriální černání stonku a měkká hniloba hlíz bramboru

Jedná se o velice rozšířenou chorobu, výskyt je rozdílný dle ročníku, oblasti pozemku a původu sadby. Velké ztráty mohou být způsobeny již při vzcházení a následně především mokrou hnilobou hlíz ve skladech. Napadené rostliny vadnou, krní a odumírají, stonky na bázi tmavnou a hlízy později zahnívají (Häni a kol., 1993).

b) Aktinobakteriální obecná strupovitost bramboru

Po napadání dochází k výraznému znehodnocení kvality hlíz. Díky nehezkému, strupovitému vzhledu dochází ke snížení prodejnosti hlíz a při silnějším napadení pozorujeme i zhoršené skladovací vlastnosti. Strupovitost se dělí do tří forem a to na strupovitost plochou, hlubokou a vystouplou (Hausvater a Doležal, 2013).

Houbové choroby

Mezi nejzávažnější choroby bramboru patří bezesporu plíseň bramboru. Podmínky pro její rozšíření jsou v ČR velice příznivé, proto se objevuje zpravidla každoročně. Pokud neprovedeme včasný zásah na ochranu bramboru, čekají nás vysoké ztráty. Napadení listové plochy vede k poklesu výnosu, napadené hlízy hnijí již na poli nebo později ve skladech (Rasocha a kol., 2008).

Možné způsoby jak ochránit porosty brambor jsou za použití fungicidu a také preventivními opatřeními. Mezi preventivní opatření patří volba vhodné odrůdy, biologická příprava sadby (díky ní dojde k urychlení vegetace), vyrovnaná výživa a také vhodný tvar a nahrnutí hrůbků. Součástí integrované ochrany proti této chorobě je aplikace fungicidů. Aby byl účinek co nejvyšší, je třeba provést ochranu včas a účinky fungicidů musí být udržovány bez přerušení po celou dobu vegetace. V příznivých letech je možné pěstovat rané brambory bez ošetření fungicidem nebo nám postačí 1 - 2 postřiky. Musíme volit vhodné přípravky s co nejkratší ochrannou lhůtou, většinou volíme z přípravků s 1, 3 nebo 7 denní ochrannou lhůtou (Hausvater a Doležal, 2014).

3.6.3.2. Škůdci brambor

Mandelinka bramborová se řadí mezi nejvýznamnější a nejzávažnější škůdce brambor. Na našem území je nejrozšířenější v teplejších oblastech jako je jižní Morava a Polabí, zde vytváří i dvě generace ročně. V porostech škodí larvy ve všech stadiích vývoje a brouci dospělci. Tento škůdce okusuje listy a stonky rostliny, ale i hlízy brambor. Při silném přemnožení dochází ke snížení výnosu. Ochrana proti mandelince spočívá v prevenci i přímém ničení škůdce chemickými nebo nechemickými metodami (Hausvater a Doležal, 2013).

Lokaj a Uhlíř (2009) uvádějí, že ošetření porostů se provádí na stanovištích, kde se vyskytuje více než 100 brouků na 1 ha, 5000 larev na 1 ha, nebo 14 ohnisek larev na 1 ha.

3.6.3.3. Výběr odrůdy

Pro pěstování raných brambor určených k co nejranější sklizni vybíráme pouze velmi rané odrůdy. Pro první sklizňové termíny v ranobramborářských oblastech volíme pouze ty odrůdy, které dosahují co nejdříve potřebného výnosu a kvality hlíz. Odrůdy vytvářející výnos pomaleji slouží až pro pozdější sklizňové termíny raných brambor (Vokál a kol., 2013).

Velmi rané odrůdy se od sebe odlišují například konzumní jakostí hlíz, odolností k chorobám a jinými vlastnostmi. Z toho důvodu je důležité, aby pěstitel průběžně sledoval nové poznatky, neboť odrůdová skladba brambor se každým rokem mění a neustále přibývají nové odrůdy. ÚKZÚZ každoročně vydává „Přehled odrůd brambor“. Ústřední bramborářský svaz ČR v Havlíčkově Brodě vydává každé dva roky „Katalog odrůd brambor“ s charakteristikou všech registrovaných odrůd v ČR (Hamouz a kol., 2007). V současné době vydává ÚKZÚZ pouze seznam doporučených odrůd brambor (Vokál a kol. 2013).

3.6.3.4. Výběr stanoviště

Pěstování brambor pro nejranější sklizně je orientováno v tzv. ranobramborářských oblastech, které jsou typické pro Polabí a jižní Moravu. Jedná se o teplé a nížinné oblasti. Vzhledem k tomu, že je v těchto oblastech nedostatečné množství srážek pro intenzivní pěstování raných brambor, je nutné využívat zavlažovací systémy. Typické ranobramborářské oblasti se nacházejí v kukuřičné a řepařské výrobní oblasti. Nejvhodnějším podtypem je pak tzv. žitný podtyp charakteristický lehčími písčitými nebo hlinitopísčitými půdami (Hamouz a kol., 2007).

Vaneková (1991) charakterizuje výrobní oblasti pro pěstování raných konzumních brambor. V případě kukuřičné výrobní oblasti se jedná o suché až středně suché nížinné oblasti s nadmořskou výškou okolo 200 m, průměrná roční teplota dosahuje 9 °C s ročním úhrnem srážek kolem 600 mm. V případě řepařské výrobní oblasti se jedná o pásmo pahorkatin s hnědozeměmi a černozeměmi. Nadmořská výška se pohybuje v rozmezí 250 - 300 m. Průměrná roční teplota je 8 °C s 550 - 600 mm srážek za rok.

3.6.3.5. Zařazení do OP

Rané brambory je možné střídat s běžnými polními plodinami, ale nejčastěji se zařazují do zelinářských osevních postupů. Brambory nekladou vysoké nároky na předplodinu. Ideální plodinou je plodina hnojena organických hnojivem nebo plodina zanechávající velké množství posklizňových zbytků (jeteloviny, jetelotravní směsky). Další vhodné plodiny jsou luskoviny, luskovinoobilní směsky, kukuřice, cukrovka a většina druhů zeleniny. Z hlediska prevence proti škodlivým činitelům doporučujeme zařazovat rané brambory na stejný pozemek s odstupem 3 - 4 let. Díky rané sklizni je možné po bramborách pěstovat v témže roce druhou plodinu, většinou se jedná o zeleninu, letní směsku nebo plodinu určenou k zelenému hnojení (Hamouz a kol., 2007).

3.6.3.6. Regulace zaplevelení

Významných škodlivým činitelem v porostech brambor jsou plevele. Podle druhového výskytu a intenzitě zaplevelení působí negativně na výnos hlíz. Při nižším až středním zaplevelení snižuje výnos o 20 - 30 %, vysoký stupeň zaplevelení nám redukuje výnos až o 90 %. Plevelná společenstva konkurují porostům brambor tím, že odebírají vláhu a živiny a tím zvyšují svou konkurenceschopnost, zastiňují mladé rostliny brambor a ochuzují je o sluneční záření, ztěžují a komplikují sklizeň, zvyšují nebezpečí mechanického poškození hlíz při sklizni (Čepl a Kasal, 2008).

Mezi převládající plevelné druhy v ranobramborářských oblastech patří: ježatka kuří noha, laskavec ohnutý, pcháč rolní, pěťour maloúborný a lokálně rukev lesní. Základním předpokladem úspěchu v boji proti plevelům v bramborách je vysoká úroveň základní agrotechniky, jako je podmítka, orba, ale i jarní příprava půdy a kvalitní kultivace během vegetace (Hamouz a kol., 2007).

3.6.3.7. Založení porostu

U raných brambor se obvykle využívá spon 75 x 25 - 29 cm z hlediska požadavku trhu na velikost hlíz. Proto dochází ke snižování hustoty porostů raných brambor, abychom docílili co největších hlíz. Výsadba předklíčených hlíz se provádí ručně, nebo za použití poloautomatizovaných sazečů. Ruční výsadba nebo s poloautomatizovanými sazeči je šetrná ke klíčkům a dochází k minimálnímu olamování. (Hamouz a kol., 2007).

Mauromicale a kol. (2003) zjišťovali vliv vnitrodruhové konkurence na výnos raných brambor. V důsledku zvýšení hustoty rostlin bez ohledu na vyšší vnitrodruhovou konkurenci se výnos hlíz na jednotku plochy lineárně zvyšoval a to z 34 na 54 tun na 1 hektar v prvním roce zkoušení a z 39,9 na 56,7 tun na 1 hektar v druhém roce zkoušení.

V okamžiku, kdy hlízy dosáhnou požadované velikosti, může být zahájena sklizeň (Hamouz a kol., 2007).

Vokál a kol. (2013) udává, že začátek sklizně probíhá při dosažení odhadovaného výnosu od 15 do 20 tun na 1 hektar. Sklizeň raných brambor je prováděna přímou sklizní jednořádkovými či dvouřádkovými kombinovanými sklízeči se zásobníkem na na sklizené hlízy. Ideální jsou sklízeče s flotačními pneumatikami, které zvládnou sklizeň i za vlhčího počasí a nedochází k nadměrnému utužování půdy. Po převozu hlíz na linku posklizňové úpravy dochází k třídění, praní a balení hlíz do sáčků a k následné expedici. Sklizeň raných nevyzrálých hlíz musí být prováděna velice šetrně, aby nedocházelo k intenzivnímu poškození hlíz.

3.6.3.8. Výživa a hnojení

Vzhledem k tomu, že vegetační doba velmi raných odrůd brambor trvá 50 - 70 dní od vzejití do prvních termínů sklizně, musí mít půda dobrou starou půdní sílu, příznivý obsah organických látek a dostatečnou zásobu živin pro vytvoření uspokojujícího výnosu (Kasal a kol., 2010).

Vokál a kol., (2013) uvádí průměrné hodnoty odběru živin na 10 t hlíz spolu s nadzemní částí a kořeny rostlin: N = 40 - 50 kg, P = 8,8 kg, K = 70 kg, Ca = 22 kg, Mg = 8,4 k.

Jako organické hnojení můžeme využít kompost (nejvhodnější), hnůj, zelené hnojení nebo provézt zaorávku slámy. Hnůj rozmetáme na podzim v dávce 30 - 40 t na 1 hektar a okamžitě provedeme zaorávku. Z hlediska kvality raných konzumních brambor je nejlepší hnojit hnojem již k předplodině. Pro rané brambory je zelené hnojení nejvhodnější, neboť je prokázáno, že ho porosty využijí ze všech plodin nejlépe. Dusíkatá hnojiva ovlivňují ranost, výši sklizně i konzumní kvalitu hlíz, neboť vyrovnávají poměr živin z půdní zásoby a z organického hnojení. Také zvyšují hladinu přístupného dusíku.

Přehnojení dusíkem zapříčiňuje zvýšený růst natě, opožděný vývoj hlíz s nízkým obsahem sušiny a nadměrný obsah dusičnanů v hlízách. Aplikují se zásadně na jaře při kypření, před sázením nebo ihned po výsadbě. U slabších a nevyrovnaných porostů nebo při poškození mrazem můžeme provést přihnojení. Hnojení dusíkem na list se pro nejranější sklizně neprovádí, neboť by docházelo k opožděnému zrání a využití netkané textilie znemožňuje jeho aplikaci (Hamouz a kol., 2007).

Tab. 5 Doporučené základní dávky dusíku v průmyslových hnojivech k raným zavlažovaným bramborám a jejich úprava podle Anonym (2014):

Základní dávka N v kg/ha	**Lehké písčité půdy**	**Střední až těžší půdy**
bez ogranického hnojení	140	120
Odpočet N v kg/ha		
Po vikvovité předplodině	-30	-20
Při podzimním zapravení hnoje v dávce 30-40 t/ha	-30	-20
Při dávce kompostu Organic cca 8-10 t/ha	-30	-20

4. Materiál a metody

Podklady pro experimentální část své bakalářské práce jsem získala z výsledků polních pokusů ÚKZÚZ, jejichž zhodnocení jsem se věnovala. V pokusu jsou porovnávána a hodnocena dvě stanoviště ve zkušebních stanicích v Lednici na Moravě a v Přerově nad Labem. Pokusu v Přerově nad Labem v roce 2015 jsem se zúčastnila.

4.1. Charakteristika stanoviště

Tab. 1 Charakteristika stanoviště

Zkušební stanice	Výrobní oblast	Nadmořská výška (m)	T30 (°C)	S30 (mm)	Půdní typ a půdní druh
Lednice na Moravě	kukuřičná	170	9,1	540	černozem, hlinitá půda
Přerov nad Labem	řepařská	180	8,8	662	hnědozem, hlinitopísčitá půda

** T30 a S30 – třicetiletý normál ročních teplotních průměrů a ročních úhrnů srážek

4. 2. Charakteristika pokusu

Lednice na Moravě

Předplodina: směska

Datum sázení: 30. 3. 2015

Datum sklizně (odběru):

- I. termín 5. 6. 2015
- II. termín 19. 6. 2015

Hnojení N:

- hnojivo: močovina - 23. 3. 2015 (80kg/ha)

Chemické ošetření:

- preemergentní herbicid Plateen 41,5 WG - 31. 3. 2015 (2,5 kg/ha)
- fungicid Acrobat MZ WG - 22. 5. 2015 (2 kg/ha)
- insekticid Calypso 480 SC - 8. 6. 2015 (0,1 l/ha)
- fungicid Infinito - 8. 6. 2015 (1,2 l/ha)

Přerov nad Labem

Předplodina: ředkvička

Datum sázení: 26. 3. 2015

Datum sklizně:

- I. termín 1. 6. 2015
- II. termín 15. 6. 2015

Hnojení N

- chlévská mrva - 14. 11.2014 (36 t/ha)
- NPK - 9. 3. 2015 (0,7 t/ha)

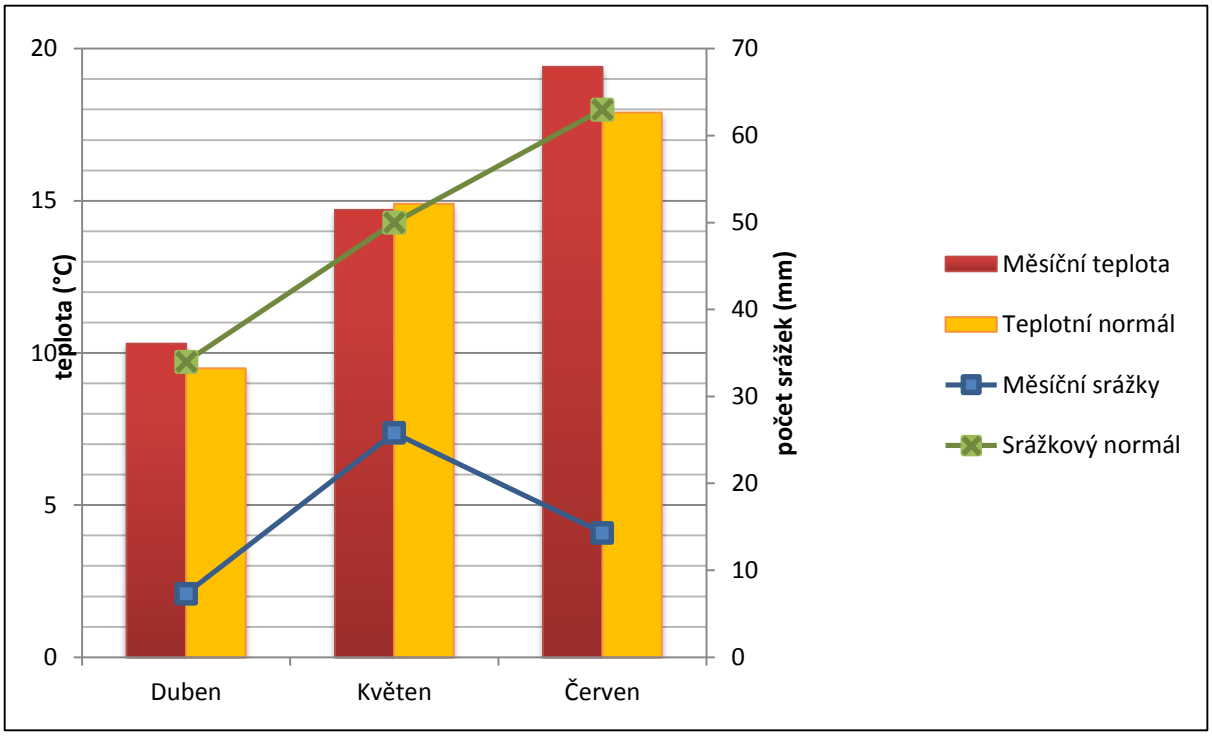
Chemické ošetření:

- preemergentní herbicid Plateen 41,5 WG - 14. 4. 2015 (1,9 kg/ha)
- insekticit Actara 25WG - 5. 6. 2015 (0,08 kg/ha)
- fungicid Revus - 5. 6. 2015 (0,6 l/ha)

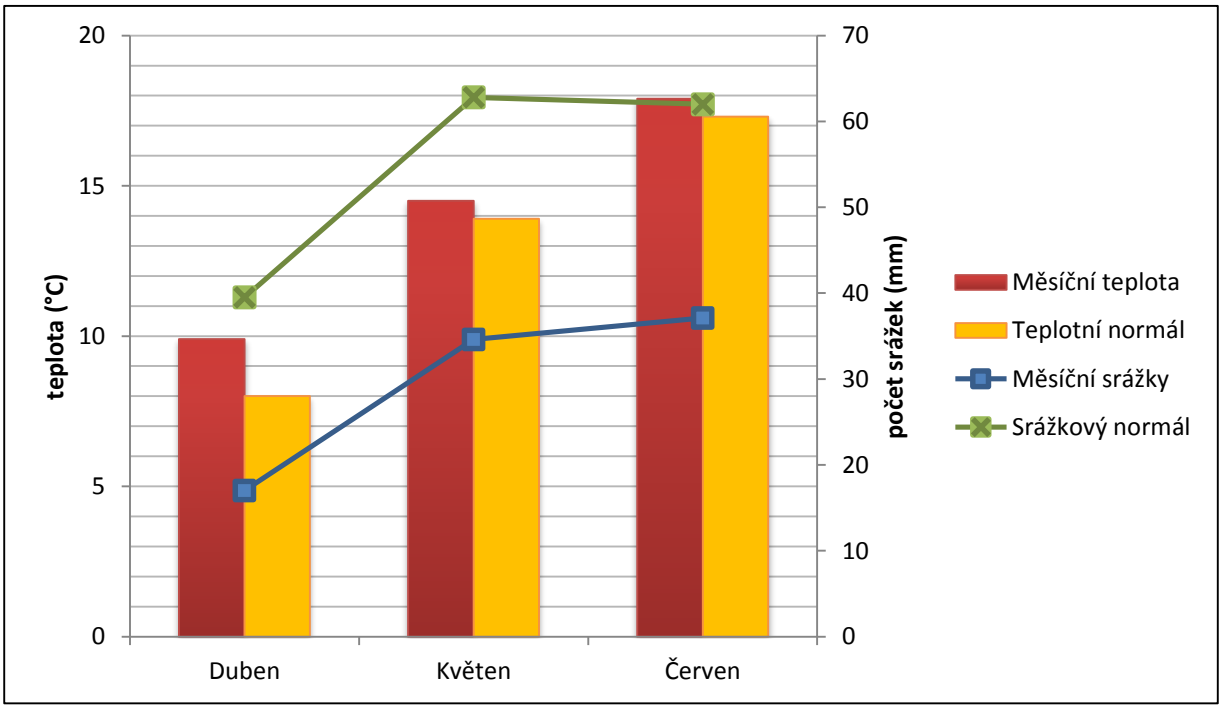
4.3. Meteorologická data

Meteorologická data ve vegetačním období raných brambor v r. 2015 v porovnání s normálem

Graf 1 Lednice na Moravě



Graf 2 Přerov nad Labem



Tab. 4 Charakteristika zkoušených velmi raných odrůd v roce 2015

Název odrůdy	Žadatel/Udržovatel	Zástupce ČR	Registrována v roce	Zkoušena od roku
Rosara	SaKa Pflanzen GmbH & Co. KG, Hamburg, D	MEDIPO AGRAS H.B., spol. s.r.o., Havlíčkův Brod	1996	1993
Colette	Kartoffelzucht Böhm KG, Lüneburg, D	EUROPLANT šlechtitelská spol. s.r.o., Praha	1999	1996
Velox	SaKa Pflanzen GmbH & Co. KG, Hamburg, D	MEDIPO AGRAS H.B., spol. s.r.o., Havlíčkův Brod	1999	1996
Monika	VESA šlechtitelská s.r.o., Havlíčkův Brod		2007	2005
Magda	Vesa Velhartice, a.s., Velhartice		2000	1997
Bellarosa	EUROPLANT Pflanzenzucht GmbH., Lüneburg, D	EUROPLANT šlechtitelská spol. s.r.o., Praha	2004	2001
Finka	EUROPLANT Pflanzenzucht GmbH., Lüneburg, D	EUROPLANT šlechtitelská spol. s.r.o., Praha	2005	2002
Suzan	VESA šlechtitelská s.r.o., Havlíčkův Brod		2010	2008
Capri	Bavaria-saat GbR, Schrobenhausen, D	BROP s.r.o., Senožaty	2010	2008
Liliana	Sativa Keřkov, a.s., Praha		2011	2009
Mariannka	VESA šlechtitelská s.r.o., Havlíčkův Brod		2014	2012
Karo	Vesa Velhartice, a.s., Velhartice		2015	2013

4.4. Zhodnocení výsledků

Hektarové výnosy zkoušených odrůd v roce 2015 byly získány od ÚKZÚZ po sklizni pokusů. Pro zjištění vlivu odrůdy, lokality a termínu sklizně na výnos bylo na katedře rostlinné výroby provedeno statistické hodnocení výsledků metodou ANOVA s podrobnějším hodnocením rozdílů mezi průměry Scheffeho testem v počítačovém programu Statistica 12. Výsledky z ÚKZÚZ jsem nejprve potřebným způsobem uspořádala v programu EXCEL a po statistickém zhodnocení jsem výsledky z počítačových sestav uspořádala do tabulek a využila grafů vytvořených počítačem a samostatně je v práci komentovala a diskutovala. Vzhledem k tomu, že bylo potřebné na základě zadání práce posoudit i vliv odrůdy a termínu sklizně na strukturu výnosu a ÚKZÚZ v posledních letech již při sklizni nezjišťuje počty hlíz, zhodnotila jsem pro tento účel starší výsledky z Přerova nad Labem z roku 2007, kde jsem se zaměřila na průměrnou hmotnost a počet hlíz pod jedním trsem a na průměrnou hmotnost jedné hlízy. Použita byla stejná statistická metoda.

5. Výsledky

5.1. Výsledky roku 2015 ve zkušebních stanicích v Lednici na Moravě a v Přerově nad Labem

Tab. 1 Dosažené výnosy (t/ha) v Lednici na Moravě a Přerově nad Labem pro první a druhý termín odběru v r. 2015

Odrůda	Lednice na Moravě		Přerov nad Labem	
	5. 6. 2015	19. 6. 2015	1. 6. 2015	15. 6. 2015
	t/ha	t/ha	t/ha	t/ha
Velox	12,1	21,6	30,6	47,2
Monika	12,2	25,2	30,2	45,4
Magda	13,2	21,4	33	43,7
Bellarosa	12,9	21,9	28	48,5
Finka	8	20,4	23	43,5
Suzan	12,8	24,5	31,2	46,7
Capri	9,5	21,1	19,4	39,4
Liliana	10,9	20,2	22,4	35,3
Mariannka	8,7	21,6	24,3	43,5
Karo	14,7	24,7	29,2	44
Průměr Odrůd	**11,5**	**22,3**	**27,1**	**43,7**

5.1.1. Vliv lokality a termínu odběru na výnos tržních hlíz

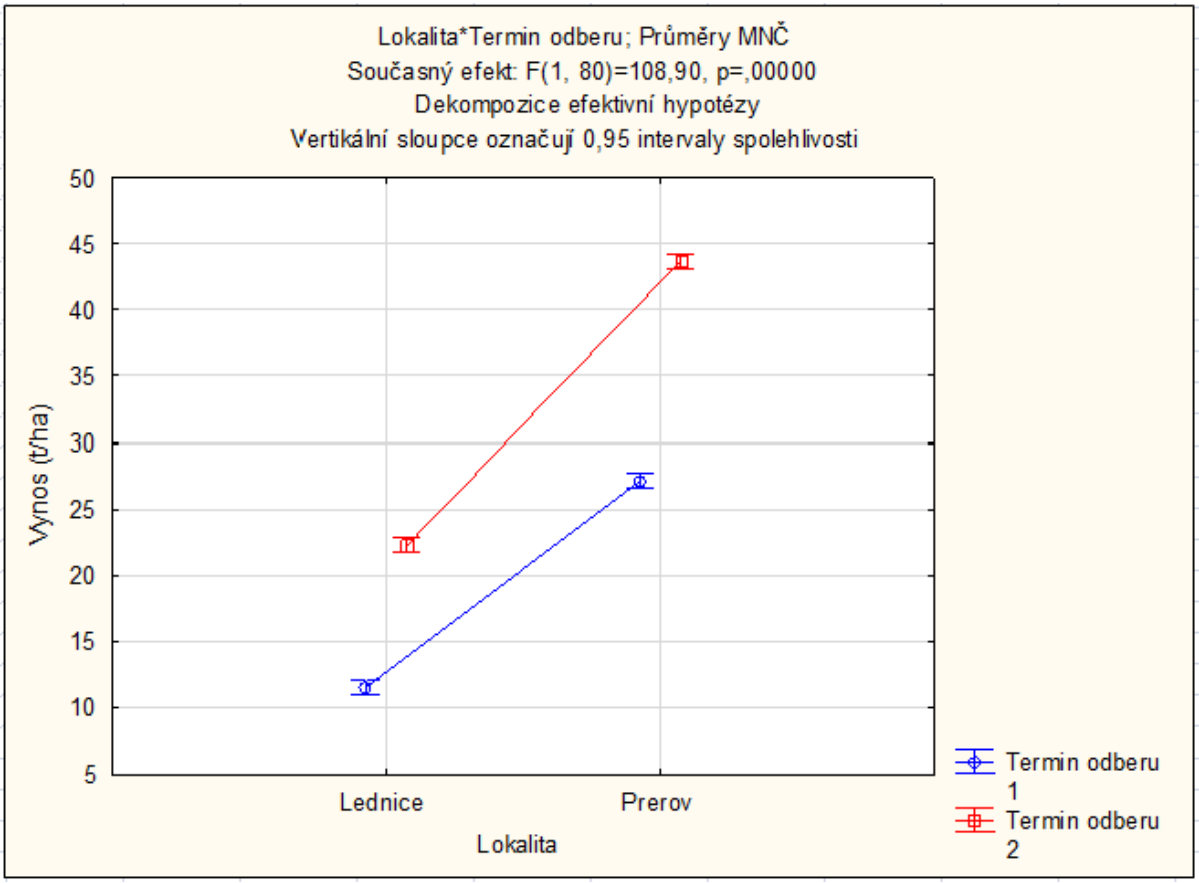
V tabulce č. 1 a v grafu č. 4 můžeme sledovat dosažené výnosy u jednotlivých zkoušených velmi raných odrůd a porovnávat ranost a výši výnosu v prvním a druhém termínu odběru a vliv lokality na výnos. Vliv genotypu odrůdy na výnos se prokazatelně projevil a to v průměru lokalit (graf č. 3) i na jednotlivých lokalitách (graf č. 2).

U všech zkoušených odrůd měla lokalita výrazný vliv na výnos. V Přerově nad Labem bylo u všech odrůd dosaženo průkazně vyššího výnosu oproti výnosům v Lednici na Moravě. Průměrný výnos tržních hlíz v Přerově nad Labem byl v 1. termínu odběru o 135 % vyšší a v 2. termínu odběru o 96 % vyšší než v Lednici na Moravě (graf č. 1).

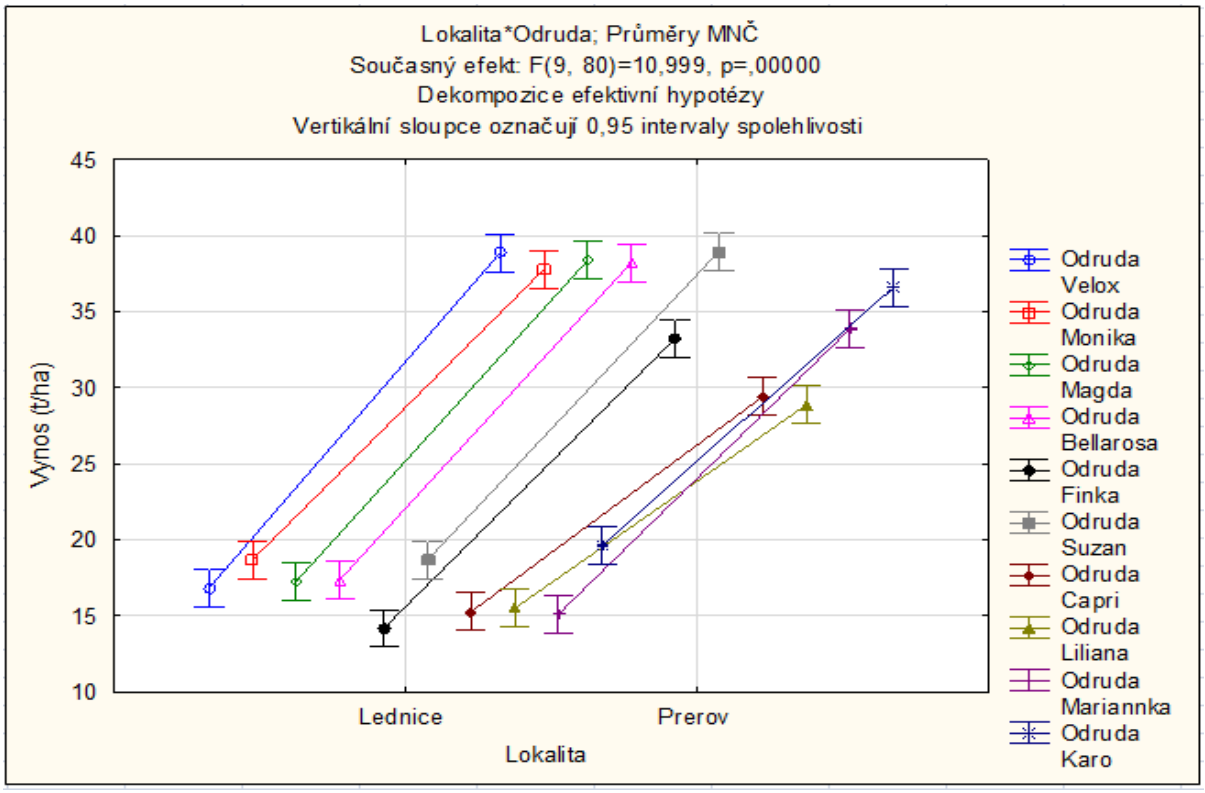
Graf č. 3 znázorňuje, jaký vliv na výši výnosu má termín sklizně. V obou lokalitách probíhal druhý odběr o 14 dní později oproti odběru prvnímu. Je zcela průkazné výrazné zvýšení výnosu v druhém termínu odběru u všech zkoušených odrůd v porovnání s prvním termínem odběru. V průměru všech odrůd přirostl výnos v uvedených čtrnácti dnech v Lednici na Moravě o 10,8 t/ha (93,9 %), tj. průměrně o 0,77 t/ha za den a v Přerově nad Labem o 16,6 t/ha (61,3 %), tj. průměrně o 1,2t/ha denně.

V průměru největšího rozdílu ve výnosu mezi prvním a druhým odběrem dosáhla odrůda Finka, oproti tomu průměrně nejnižšího rozdílu ve výnosu dosáhla odrůda Magda. Nejvýraznějšího rozdílu ve výnosu mezi prvním a druhým termínem odběru dosáhla v Lednici na Moravě odrůda Monika s rozdílem 13 t/ha a v Přerově nad Labem odrůdy Bellarosa a Finka s rozdílem 20,5 t/ha. Nejnižšího dosaženého rozdílu ve výnosu dosáhla v obou lokalitách odrůda Magda s rozdílem 8,2 t/ha v Lednici na Moravě a s rozdílem 10,7 t/ha v Přerově nad Labem.

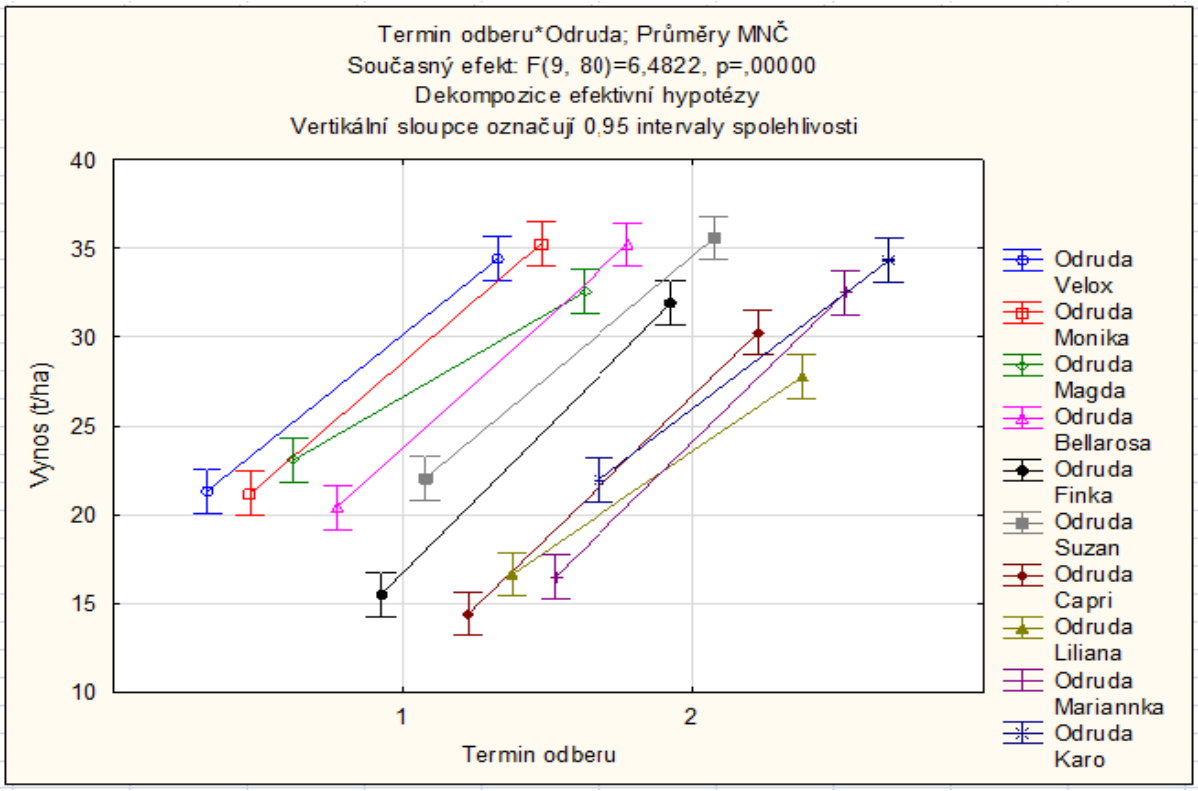
Graf 1 Vliv lokality na výnos (t/ha) pro první a pro druhý termín odběru v průměru všech odrůd; r. 2015



Graf 2 Vliv lokality na výnos u jednotlivých odrůd; r. 2015



Graf 3 Vliv termínu odběru na výnos u jednotlivých odrůd v průměru obou lokalit; r. 2015

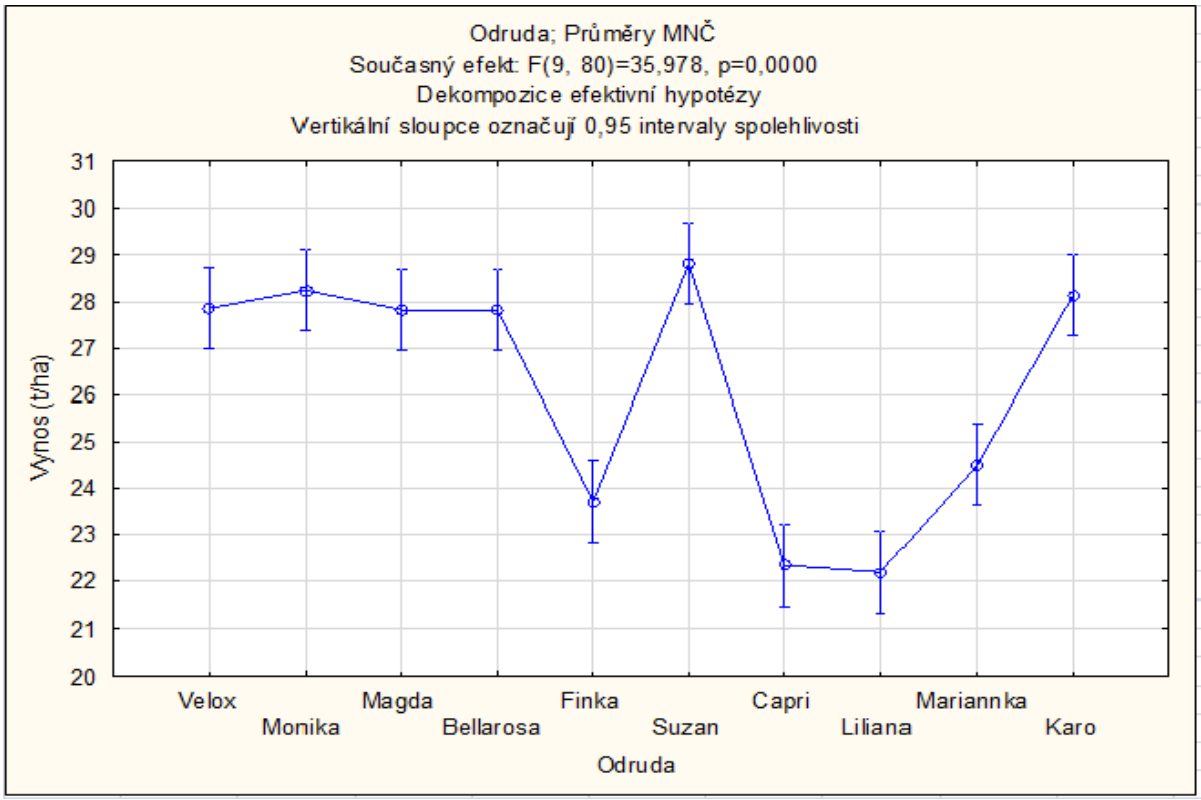


5.1.2. Vliv genotypu odrůdy na výnos tržních hlíz

Graf č. 4 znázorňuje vliv jednotlivých odrůd na výši výnosu v průměru obou lokalit a obou termínů odběru. V průměru obou lokalit a obou termínů odběru dosáhla prokazatelně nejvyššího výnosu odrůda Suzan (28,82 t/ha), oproti ní nejnižší výnos jsme získali u odrůdy Liliana (22,19 t/ha). Statisticky neprůkazných rozdílů ve výnosu dosáhly odrůdy Velox (27,87 t/ha), Monika (28,24 t/ha), Magda (27,82 t/ha), Bellarosa (27,82 t/ha) a Karo (28,14 t/ha). Další neprůkazný rozdíl ve výnosu sledujeme u odrůd Capri (22,34 t/ha) a Liliana (22,19 t/ha) a také odrůd Finka (23,71 t/ha) a Mariannka (24,5 t/ha).

Ranost jednotlivých odrůd dokazuje tabulka č. 1. V Lednici na Moravě dosáhla nejvyššího výnosu v prvním termínu odběru odrůda Karo (14,7 t/ha), kterou následně v druhém termínu odběru překonala odrůda Monika (25,2 t/ha). V Přerově nad Labem se jako nejvýnosnější odrůda v prvním termínu odběru ukázala odrůda Suzan (31,2 t/ha) a v druhém termínu odběru odrůda Bellarosa (48,5 t/ha).

Graf 4 Vliv odrůdy na výnos v průměru lokalit a obou termínů odběru; r. 2015



5.2. Výsledky roku 2007 ve zkušební stanici v Přerově nad Labem - struktura výnosu

V tabulce č. 2 sledujeme vliv odrůdy na strukturu výnosu v prvním a druhém termínu odběru. V pokusech v Přerově nad Labem jsme hodnotili průměrnou hmotnost hlíz pod jedním trsem, průměrný počet hlíz pod jedním trsem a průměrnou hmotnost jedné hlízy.

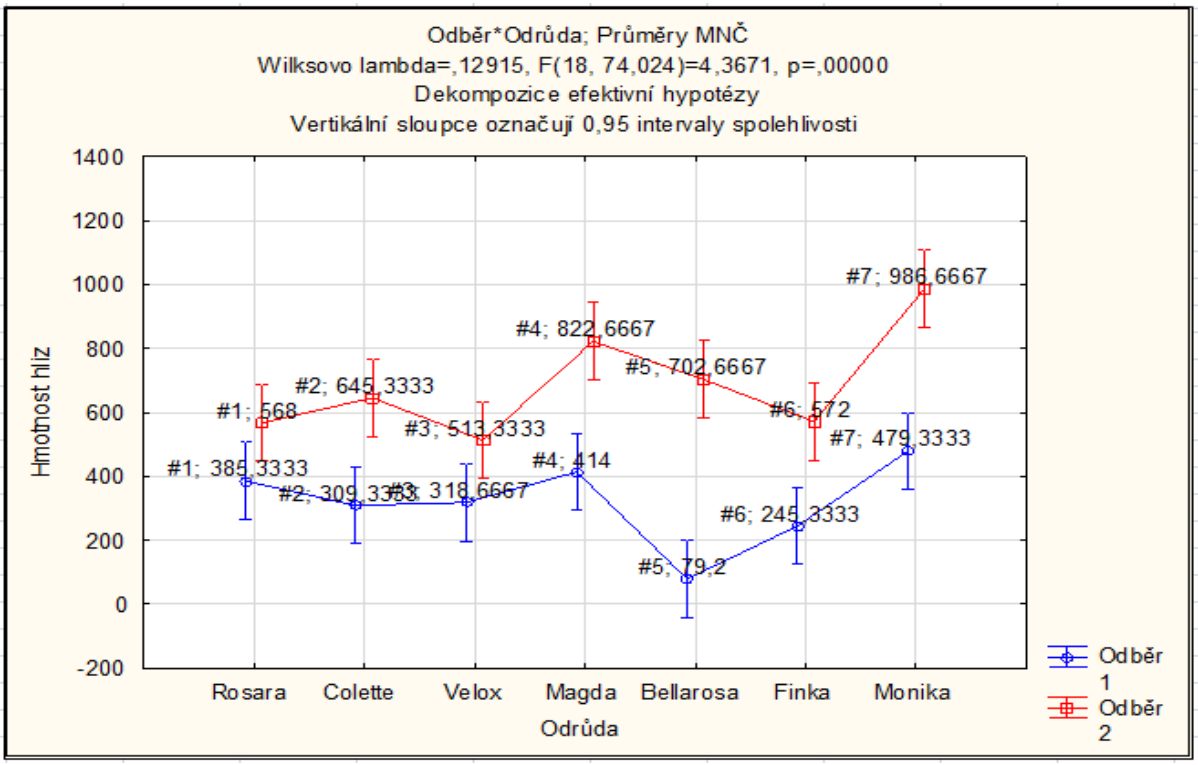
Tab. 2 Vliv odrůdy na strukturu výnosu raných brambor při dvou termínech sklizně; Přerov n/L, 2007

Odrůda	**Průměrná hmotnost hlíz pod 1 trsem (g)**		**Průměrný počet hlíz pod 1 trsem**		**Průměrná hmotnost 1 hlízy (g)**	
	4. 6. 2007	18. 6. 2007	4. 6. 2007	18. 6. 2007	4. 6. 2007	18. 6. 2007
Rosara	385,3	568	6	7,4	64,9	77,4
Colette	309,3	645,3	5,9	7,9	53	81,7
Velox	318,7	513,3	4,8	5,6	66,3	88,9
Magda	414	822,7	7,2	9,6	57,9	85,8
Bellarosa	79,2	702,7	1,3	5,1	50,2	139,2
Finka	245,3	572	4,5	7,5	51	77,2
Monika	479,3	986,7	6,6	8,3	73,5	120,1
Průměr odrůd	**318,7**	**687,2**	**5,2**	**7,3**	**59,7**	**95,8**

5.2.1. Vliv genotypu odrůdy a termínu sklizně na průměrnou hmotnost hlíz pod jedním trsem.

Prvním výnosotvorným prvkem uvedeným v tabulce č. 2 je průměrná hmotnost hlíz pod jedním trsem (graf č. 5), kdy nejlepších výsledků dosáhla v prvním i druhém termínu odběru odrůda Monika. Nejnižší průměrné hmotnosti hlíz pod jedním trsem dosáhla v prvním termínu odběru odrůda Bellarosa a v druhém termínu odběru odrůda Velox. V tabulce č. 2 můžeme sledovat dynamiku nárůstu hmotnosti hlíz pod jedním trsem. Nejvyššího rozdílu průměrné hmotnosti hlíz pod jedním trsem mezi prvním a druhým odběrem dosáhla odrůda Bellarosa, jejíž rozdíl v hmotnosti mezi prvním a druhým odběrem bylo 623,5 g, hmotnost se tedy navýšila o 787 %, naopak nejnižší rozdíl byl zjištěn u odrůdy Rosara a to s rozdílem 209,7 g mezi prvním a druhým odběrem. Celkově byl v obou termínech sklizně z výsledků statistického hodnocení zjištěn průkazný vliv genotypu odrůdy na průměrnou hmotnost hlíz pod jedním trsem.

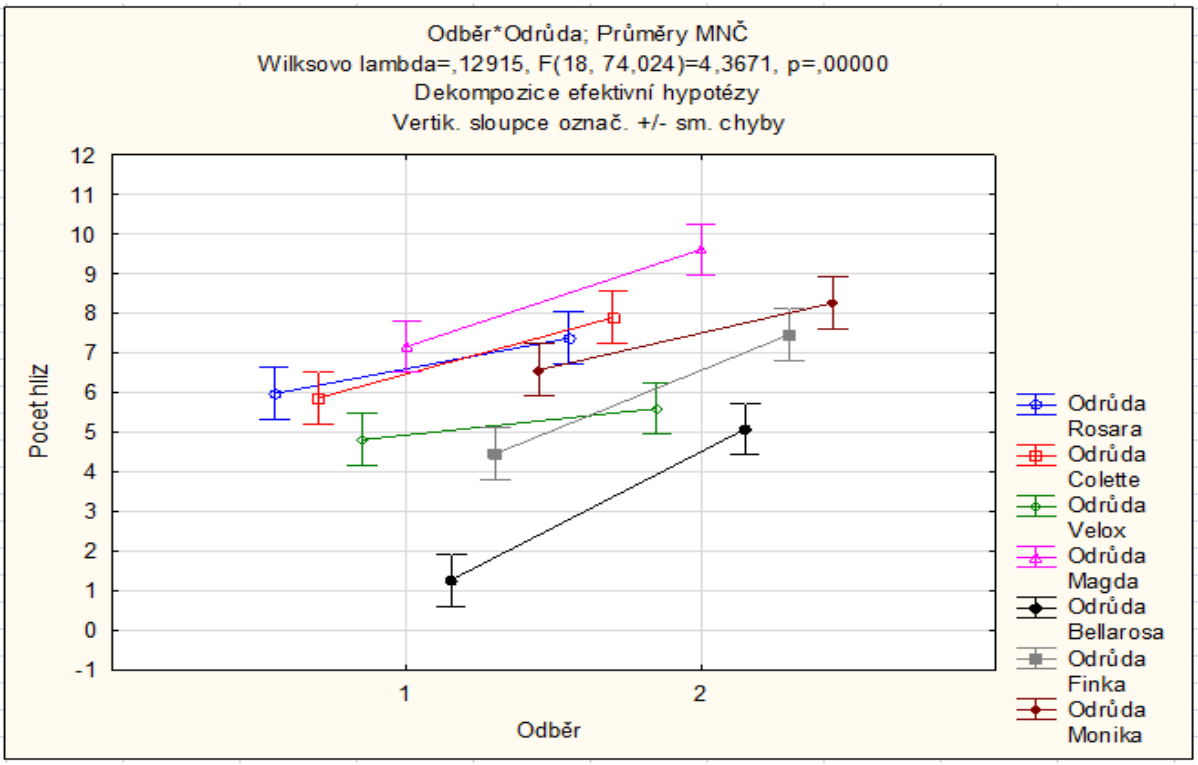
Graf 5 Vliv jednotlivých odrůd na hmotnost hlíz pod trsem v prvním a ve druhém termínu odběru; Přerov n/L, 2007



5.2.2. Vliv genotypu odrůdy a termínu sklizně na průměrný počet hlíz pod jedním trsem

Druhým zjišťovaným výnosotvorným prvkem v tabulce č. 2 je průměrný počet hlíz pod jedním trsem (Graf č. 6). U všech zkoušených odrůd došlo při druhém odběru k nárůstu počtu hlíz pod trsem. Nejvyšší počet hlíz pod jedním trsem byl zjištěn u odrůdy Magda v prvním i druhém termínu odběru. Nejnižší počet hlíz pod jedním trsem byl u odrůdy Bellarosa v obou termínech odběru. K nejvýraznějšímu nárůstu počtu hlíz mezi prvním a druhým odběrem došlo u odrůdy Bellarosa a to o 3,8 kusů hlíz. Minimálního zvýšení počtu hlíz pod jedním trsem o 0,8 kusu, bylo zjištěno u odrůdy Velox. Dynamika nárůstu počtu hlíz pod trsem se pohybovala v rozmezí od 17 % u odrůdy Velox do 292 % u odrůdy Bellarosa. Z výsledků je zřejmý průkazný vliv genotypu odrůdy na průměrný počet hlíz pod jedním trsem.

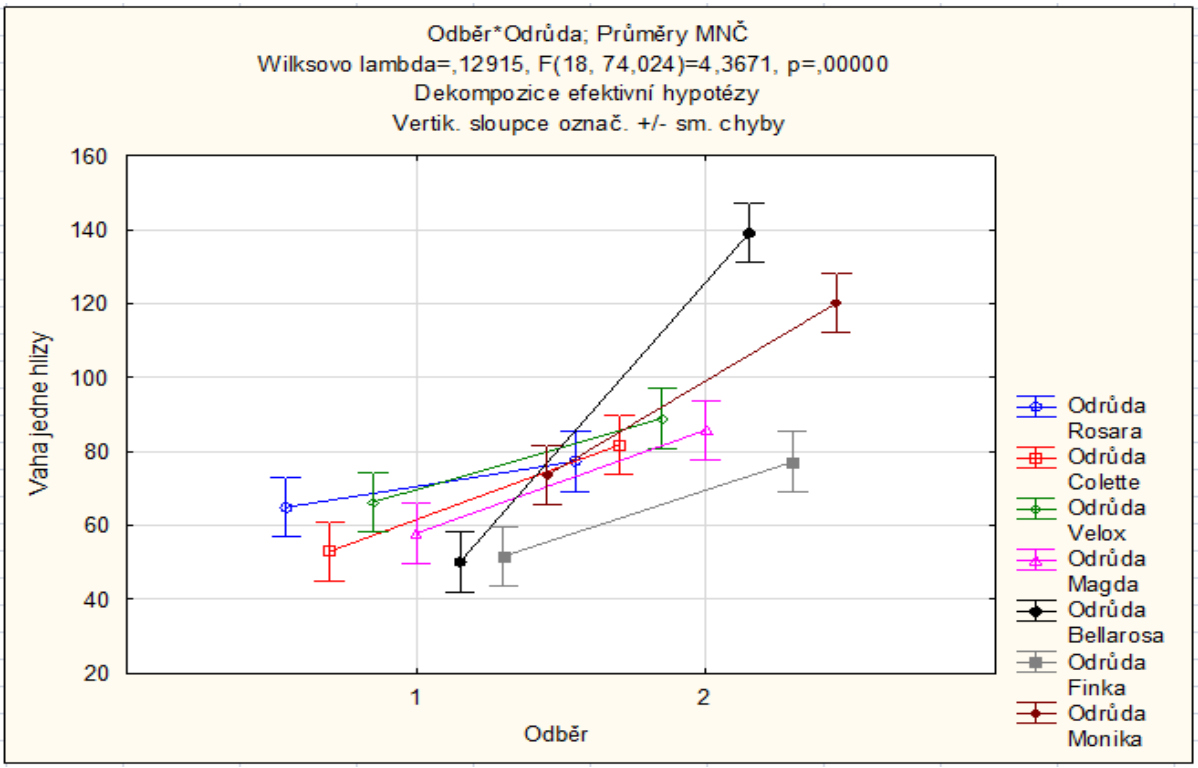
Graf 6 Vliv termínu odběru na počet hlíz u jednotlivých odrůd; Přerov n/L, 2007



5.2.3. Vliv genotypu odrůdy a termínu sklizně na průměrnou hmotnost jedné hlízy

Třetím výnosotvorným prvkem v tabulce č. 2 je průměrná hmotnost jedné hlízy (Graf č. 7). U odrůd Colette, Velox, Magda, Bellarosa, Finka a Monika došlo statisticky zcela průkazně k navýšení hmotnosti. Pouze u odrůdy Rosara, jsme nezjistili statisticky významné navýšení hmotnosti. Nejvyšší hmotnosti jedné hlízy dosáhla v prvním termínu odběru odrůda Monika a v druhém termínu odběru odrůda Bellarosa. Nejnižší průměrná hmotnost jedné hlízy byla u odrůdy Bellarosa v prvním termínu odběru a u odrůdy Finka v druhém termínu odběru. K největšímu nárůstu v hmotnosti jedné hlízy došlo u odrůdy Bellarosa a to o 89 g. Neprůkazného rozdílu v hmotnosti jedné hlízy o 12,5 g bylo naměřeno u odrůdy Rosara. V průměru obou termínů odběru bylo dosaženo nejvyšší hmotnosti jedné hlízy u odrůdy Monika s průměrnou hmotností 96,8 g. Z výsledků je zřejmé, že i průměrná hmotnost jedné hlízy byla průkazně ovlivněna genotypem odrůdy.

Graf 7 Vliv termínu odběru na hmotnost jedné hlízy u jednotlivých odrůd; Přerov n/L, 2007



6. Diskuse

6.1. Vliv genotypu odrůdy na výnos tržních hlíz

V našem pokusu zaměřeném na vliv odrůdy na výnos jsme zjistili, že genotyp odrůdy má jednoznačný vliv na výši výnosu, což uvádějí též Struik a Wiersema (1999). Velmi rané odrůdy brambor dosahují velmi variabilních výnosů, o tom se můžeme přesvědčit v tabulce výnosů tržních hlíz velmi raných odrůd brambor podle Čermáka (2015b). Poměrně vysokých výnosů dosáhly odrůdy Velox, Bellarosa a Magda, čímž se potvrzuje poznatek Čermáka (2015a), že jsou tyto odrůdy charakteristické vysokými výnosy tržních hlíz v nejranějších termínech sklizně. Naopak odrůda Capri se z tohoto hodnocení vymyká, neboť v „našich pokusech“ dosáhla velice nízkého výnosu. Odrůda Monika je dle Čermáka (2015a) typická vysokými výnosy až při konečné sklizni, nicméně v „našich pokusech“ dosáhla velmi vysokých výnosů i při časné sklizni. V našich pokusech se nejlépe projevila z hlediska průměrné výše výnosu odrůda Suzan (28,82 t/ha), Karo (28,14 t/ha), Velox (27,87 t/ha), Monika (28,24 t/ha), Magda (27,82 t/ha) a Bellarosa 27,82 t/ha). Nízkých výnosů bylo dosaženo u odrůd Finka (23,71), Capri (22,34 t/ha), Liliana (22,19 t/ha) a Mariannka (24,5 t/ha).

6.2. Vliv termínu sklizně a lokality na výnos tržních hlíz

Pro „naše pokusy“ byly zvoleny dvě lokality, a to zkušební stanice v Lednici na Moravě a zkušební stanice v Přerově nad Labem, abychom mohli porovnat vliv lokality na tvorbu výnosu. Zjistili jsme, že lokalita a termín odběru mají velice významný vliv na výnos hlíz. Přestože se obě lokality nachází v ranobramborářských oblastech, které jsou podle Hamouze a kol. (2007) pro pěstování raných brambor nejvhodnější, byly zjištěny dosti rozdílné výsledky. V Lednici na Moravě jsme získali podprůměrné výnosy a v Přerově nad Labem naopak nadprůměrné výnosy v porovnání s Čermákem (2015b). Průměrný výnos všech zkoušených odrůd byl v Přerově nad Labem o 109 % vyšší oproti průměrným výnosům v Lednici na Moravě. Vliv lokality se projevil i u jednotlivých odrůd, neboť v Lednici na Moravě dosahovala nejvyšších výnosů odrůda Karo (1. odběr) a odrůda Monika (2. odběr) v Přerově nad Labem dosáhla nejlepších výnosů odrůda Suzan (1. odběr) a odrůda Bellarosa (2. odběr). Překvapivý je pro mě průměrný denní přírůstek výnosu na hektar, který jsme zjistili (v průměru všech odrůd) v Lednici na Moravě 770 kg/hektar denně a v Přerově nad Labem dokonce 1200 kg/ha denně, zatímco Vokál a kol. (2013) uvádějí dosahovaný denní přírůstek v době intenzivního růstu hlíz raných brambor jen 500 kg/ha.

Termín sklizně také ovlivnil do jisté míry výši výnosu. V prvním termínu odběru činil průměrný výnos obou lokalit 19,3 t/ha, v druhém termínu odběru výnos dosáhl na 33 t/ha. Časový rozdíl mezi odběry byl 14 dní a je tedy předvídatelné, že se v tomto časovém rozmezí výnos navýší. V „našem pokuse“ došlo ke zvýšení o 71 % v druhém termínu odběru, oproti prvnímu termínu odběru.

6.3. Vliv genotypu odrůdy a termínu odběru na strukturu výnosu

Díky provedeným pokusům v Přerově nad Labem v roce 2007 jsme došli k závěru, že genotyp odrůdy prokazatelně ovlivňuje strukturu výnosu a to u všech zjišťovaných výnosotvorných prvků.

Průměrná hmotnost hlíz pod jedním trsem dosáhla 318,7 g v prvním termínu odběru a 687,2 g v druhém termínu odběru v průměru všech zkoušených odrůd. Po sledování hmotnosti hlíz pod trsem bych vyzdvihla odrůdu Monika, neboť jsme u ní naměřili nejvyšší hmotnost hlíz pod trsem v prvním i druhém termínu odběru. Za povšimnutí stojí také odrůda Bellarosa, u které jsme při prvním termínu odběru navážili velice nízkou hmotnost hlíz (79,2 g), ale při druhém termínu odběru hlízy několikanásobně navýšily svou hmotnost (702,7 g), proto bych tuto odrůdu volila spíše pro pozdější termíny sklizně. V průměru nejvyšší hmotnosti hlíz dosáhla již výše zmiňovaná odrůda Monika s hmotností 733 g, nejnižší průměrnou hmotnost hlíz sledujeme u odrůdy Bellarosa s 390,95 g.

Průměrný počet hlíz pod jedním trsem byl v prvním termínu odběru 5,2 kusů a v druhém termínu odběru 7,3 kusů v průměru všech zkoušených odrůd. Počet hlíz pod jedním trsem se v průměru u jednotlivých odrůd pohyboval v rozmezí od 3,2 kusů u odrůdy Bellarosa do 8,4 kusů u odrůdy Magda, tím se tedy nepotvrdil poznatek Zrůsta (1988), který tvrdí, že počet hlíz se u nás pohybuje v rozmezí 9 – 25 hlíz na jeden trs. Těmito počty hlíz se však nepřibližujeme ani ideotypu bramboru podle Hrušky a Pfluga (1975), důvodem bude nejspíše požadavek trhu na velikost hlíz podle Hamouze (2007), kdy se snažíme docílit co největších hlíz. Jinými slovy, výše citovaní autoři zřejmě uváděli počty hlíz pro podmínky běžného pěstování brambor, kde nejde o maximální ranost sklizně. Rané zavlažované brambory pro sklizeň v průběhu měsíce června však vyžadují speciální pěstitelskou technologii, která mimo jiné zahrnuje biologickou přípravu sadby předkličováním. Včasné zahájení předkličování pak podporuje u sadbových hlíz apikální dominanci, vyrašení menšího

počtu klíčků, menší počet stonků a nasazení menšího počtu hlíz pod trsem, které však dříve dorostou do konzumní velikosti (Struik a Wiersema, 1999).

Průměrná hmotnost jedné hlízy dosahovala v prvním termínu odběru 59,7 g a v druhém termínu odběru 95,8 g v průměru všech zkoušených odrůd. Ideotyp bramboru z hlediska průměrné hmotnosti jedné hlízy podle Hrušky a Pfluga (1975) splňují odrůdy Rosara, Colette, Velox, Monika, Bellarosa, a Magda, které přesáhly hmotnost 65g, pouze odrůda Finka se jejich tvrzení vymyká s hmotností jedné hlízy 64,1 g. Nejvyšší hmotnosti jedné hlízy dosáhla odrůda Monika (96,8 g) a těsně za ní se umístila odrůda Bellarosa (94,7 g)

7. Závěr

V práci jsou zhodnoceny výsledky polních pokusů ÚKZÚZ s ranými zavlažovanými bramborami v roce 2007 a 2015 na lokalitách Přerov nad Labem a Lednice na Moravě. Provedeny byly vždy dva sklizňové odběry trsů čtrnáct dní po sobě. U všech získaných výsledků byla zjištěna statistická průkaznost.

V roce 2015 byl při polním pokusu zjišťován vliv odrůdy, lokality a termínu odběru na výnos raných zavlažovaných brambor. Vliv genotypu odrůdy na výnos byl jednoznačně potvrzen. Průměrné výnosy jednotlivých odrůd dosahovali odlišných výsledků. Nejvyšší výnos byl zjištěn u odrůdy Suzan (28,82 t/ha), naopak nejnižší výnos sledujeme u odrůdy Liliana (22,19 t/ha). Lokalita jednoznačně ovlivnila výnosnost zkoušených odrůd brambor. U všech odrůd se prokázal výrazný vliv lokality, neboť ve zkušební stanici v Přerově nad Labem bylo dosaženo o 109 % vyššího výnosu oproti Lednici na Moravě v průměru všech odrůd. Průkaznost vlivu lokality na výnos byla jednoznačně potvrzena i u jednotlivých odrůd. Takový výrazný výnosový rozdíl bych přisoudila vlivu počasí. Termín odběru statisticky průkazně ovlivnil výnos. U všech zkoušených odrůd byl pozorován nárůst výnosu v druhém termínu odběru, oproti tomu prvnímu, a to v průměru všech odrůd o 10,8 t/ha v Lednici na Moravě a o 16,6 t/ha v Přerově nad Labem. Průměrný denní přírůstek výnosu na hektar tak dosáhl 770 kg v Lednici na Moravě a 1200 kg v Přerově nad Labem. Průměrně nejvyššího nárůstu výnosu mezi dvěma termíny odběru dosáhla odrůda Finka.

V polních pokusech v roce 2007 byl zjišťován vliv genotypu odrůdy na strukturu výnosu. Zjišťovanými výnosotvornými prvky byly: průměrná hmotnost hlíz pod jedním trsem, průměrný počet hlíz pod jedním trsem a průměrná hmotnost jedné hlízy. Při zjišťování nejvyšší průměrné hmotnosti hlíz pod trsem dosáhla nejlepších výsledků odrůda Monika, která dosáhla nejvyšší hmotnosti v obou termínech odběru. Největší počet hlíz pod trsem byl zjištěn u odrůdy Magda s průměrným počtem 8,4 kusů hlíz pod trsem. Co se týká hmotnosti jedné hlízy, zde jsme dosáhli nejlepších výsledků u odrůd Monika a Bellarosa.

8. Seznam literatury

Anonym. 2014. České odrůdy konzumních brambor 2014. Výzkumný ústav bramborářský Havlíčkův Brod, s.r.o. a Poradenský svaz Bramborářský kroužek. Havlíčkův Brod.17s.

Bremner a kol. v: Petr, J., Černý, V., Hruška, L. (eds.) 1980. Tvorba výnosu hlavních polních plodin. Státní zemědělské nakladatelství. Praha. 448s. ISBN: 07-069-80.

Čepl, J. a kol. 2012. Máme rádi brambory. Ministerstvo zemědělství České republiky. Havlíčkův Brod. 111s. ISBN: 978-80-7434-060-4.

Čepl, J., Kasal, P. 2008. Ochrana brambor proti plevelům. Výzkumný ústav bramborářský Havlíčkův Brod, s.r.o. a Poradenský svaz Bramborářský kroužek. Havlíčkův Brod. 15s. ISBN: 978-80-86940-19-9.

Čermák, V. 2015a. Seznam doporučených odrůd bramboru 2015. Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský Brno. 96s. ISBN: 978-80-7401-107-8.

Čermák, V. 2015b. Výsledky zkoušek užitné hodnoty pro seznam doporučených raných odrůd brambor pro přímý konzum 2012 - 2015. ÚKZÚZ a Národní odrůdový úřad. Lípa.

Dědič, P., 2014. Hlavní virové choroby bramboru v ČR. Výzkumný ústav bramborářský Havlíčkův Brod, s.r.o. a Poradenský svaz Bramborářský kroužek. Havlíčkův Brod. 15s. ISBN: 978-80-86940-55-7.

Hamouz, K. 1999. Základy pěstování raných brambor. Institut výchovy a vzdělávání Ministerstva zemědělství ČR. Praha. 43s. ISBN: 80-7105-202-7.

Hamouz, K. 2013. Kvalita raných brambor. Zahrádkář. 45 (2). 26 – 27.

Hamouz, K. a kol. 2007. Rané brambory - Pěstitelský rádce. Kurent, s.r.o.. Praha. 48s. ISBN: 978-80-903522-9-2.

Hamouz, K., Dvořák, P. Porosty raných konzumních brambor [online]. zemědělec.cz. 26. února 2007. [cit. 2016-2-23]. Dostupné z: http://zemedelec.cz/porosty-ranych-konzumnich-brambor/

Hamouz, K., Lachman, J., Dvořák, P., Trnková, E. Influence of non-woven fleece on the yield formation of early potatoes [online]. Food and Agriculture Organization of the United Nations. 2006. [cit. 2016-2-24]. Dostupné z: http://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=CZ2006000634

Häni, F., Popow, G., Reinhard, H., Schwarz, A., Tanner, K., Vorlet, M. 1993. Obrazový atlas chorob a škůdců polních plodin. Scientia, s.r.o., Praha. 336s. ISBN: 80-85827-12-3.

Hausvater, E., Doležal, P. 2013. Aktinobakteriální obecná strupovitost bramboru. Výzkumný ústav bramborářský Havlíčkův Brod, s.r.o. a Poradenský svaz bramborářský kroužek. Havlíčkův Brod. 11s. ISBN: 978-80-86940-51-9.

Hausvater, E., Doležal, P. 2013. Ochrana brambor proti mandelince bramborové. Výzkumný ústav bramborářský Havlíčkův Brod, s.r.o. a Poradenský svaz bramborářský kroužek. Havlíčkův Brod. 11s. ISBN: 978-80-86940-50-2.

Hausvater, E., Doležal, P. 2014. Integrovaná ochrana proti plísni bramboru. Výzkumný ústav bramborářský Havlíčkův Brod, s.r.o. a Poradenský svaz bramborářský kroužek. Havlíčkův Brod. 23s. ISBN: 978-80-86940-57-1.

Hruška, L., Pflug, J. 1975. v: Petr, J., Černý, V., Hruška, L. (eds.) 1980. Tvorba výnosu hlavních polních plodin. Státní zemědělské nakladatelství. Praha. 448s. ISBN: 07-069-80.

Chaloupek, O. 2008. Genetická diverzita, šlechtění a semenářství. Academia. Praha. 307s. ISBN: 978-80-200-1566-2.

Kasal, P., Čepl, J., Vokál, B. 2010. Hnojení brambor. Výzkumný ústav bramborářský Havlíčkův Brod, s.r.o.. Havlíčkův Brod. 23s. ISBN: 978-80-86940-24-3.

Lachman, J., Hamouz, K., Hejtmánková, A., Dudjak, J., Orsák, M., Pivec, M. 2003. Effect of white fleece on the selected quality parameters of early potato (*Solanum tuberosum* L.) tubers. Plant, Soil and Enviroment. 49. 370-377.

Lokaj, Z., Uhlíř, P. 2009. Entomologie (nejen) pro farmáře. BASF spol. s.r.o., Praha. 172s.

Lombardo, S., Pandino, G., Mauromicale, G. Nutritional and sensory characteristics of "early" potato cultivars under organic and conventional cultivation systems [online]. ScienceDirect. 2012. [cit. 16-2-24]. Dostupné z: http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S030881461101435X

Mauromicale, G., Signorelli, P., Ierna, A., Foti, S. Effects of intraspecific competition on yield of early potato grown in mediterranean environment [online]. springer.com. 2003. [cit. 16-2-24]. Dostupné z: http://link.springer.com/article/10.1007/BF02855364

Pazderů, K., Hamouz, K., Lachman, J., Kasal, P. 2015. Yield potential and antioxidant activity of potatoes with coloured flesh. Plan, Soil and Enviroment. 61. 417-421.

Petr, J., Černý, V., Hruška, L. (eds.) 1980. Tvorba výnosu hlavních polních plodin. Státní zemědělské nakladatelství. Praha. 448s. ISBN: 07-069-80.

Rasocha, V. 2004. v: Vokál, B. a kol. 2004a. Pěstování brambor. Agrospoj. Praha. 261s.

Rasocha, V., Hausvater, E., Doležal, P. 2008. Škodliví činitelé bramboru. Výzkumný ústav bramborářský Havlíčkův Brod, s.r.o.. Havlíčkův Brod. 160s. ISBN: 978-80-86940-12-0.

Rybáček, V. a kol. 1988. Brambory. Státní zemědělské nakladatelství. Praha. 357s. ISBN: 07-134-88.

Struik, P. C., Wiersema, S. G. 1999. Seed potato technology. Wageningen Pers. The Netherlands. 383s. ISBN: 90-74134-65-3.

Šroller, J. 1988. v: Rybáček, V. a kol. 1988. Brambory. Státní zemědělské nakladatelství. Praha. 357s. ISBN: 07-134-88.

Vaneková, Z. 1991. Pěstování raných brambor. Český zahrádkářský svaz Květ. 50s. ISBN: 80-85362-00-7.

Vokál, B. a kol. 2004a. Pěstování brambor. Agrospoj. Praha. 261s.

Vokál, B., Čepl, J., Čížek, M., Domkářová, J., Hausvater, E., Rasocha, V., Diviš, J., Hamouz, K. 2004b. Technologie pěstování brambor. Ústav zemědělských a potravinářských informací. Praha. 91s. ISBN: 80-7271-155-5.

Vokál, B. a kol. 2013. Brambory. Profi Press s.r.o.. Praha. 160s. ISBN: 978-80-86726-54-0.

Wadas, W., Kosterna, E., Kurowska, A. 2009. Effect of perforated foil and polypropylene fibre covers on growth of early potato cultivars. Plant, Soil and Enviroment. 55. 33-41.

Zrůst, J. 1988. v: Rybáček, V. a kol. 1988. Brambory. Státní zemědělské nakladatelství. Praha. 357s. ISBN: 07-134-88.

Zvolánek, J. 2016. Výsledky odrůdových pokusů v Havlíčkové Borové v roce 2015. Bramborářství. 24 (1). 1 - 4. ISSN: 1211-2429.

Žižka, J. 2015. Situační a výhledová zpráva Brambory. Ministerstvo zemědělství. Praha. 44s. ISBN: 978-80-7434-267-7.