

# **JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH**

Zemědělská fakulta

Katedra rostlinné výroby a agroekologie

Studijní program: B 4131 Zemědělství

Studijní obor: Zemědělská technika, obchod, servis a služby

## **Bakalářská práce**

### **Vliv velikosti sadbových hlíz na strukturu výnosu bramboru**

Autor bakalářské práce:

Jan Chuchel

Vedoucí bakalářské práce:

doc. Ing. Jan Bárta, Ph.D.

Konzultant:

doc. Ing. Jiří Diviš, CSc.

Rok odevzdání:

2012

**ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE**  
(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Jan CHUCHEL**  
Osobní číslo: **Z09547**  
Studijní program: **B4131 Zemědělství**  
Studijní obor: **Zemědělská technika, obchod, servis a služby**  
Název tématu: **Vliv velikostí sadbových hlíz na strukturu výnosu  
bramboru**  
Zadávatel katedra: **Katedra rostlinné výroby a agroekologie**

**Zásady pro vypracování:**

Bakalářská práce bude řešit problematiku vlivu velikostí sadbových hlíz na výnos hlíz a jeho strukturu. Pro účel řešení bude založen maloparcelkový polní pokus v oblasti typické pro pěstování brambor. Budou zvoleny tři varianty velikostních frakcí sadbových hlíz certifikované sadby: pod 35 mm, 35 - 60 mm, nad 60 mm. Do pokusu budou zařazeny čtyři odrůdy konzumních brambor s rozdílnou délkou vegetační doby. Technologie zpracování půdy, výsadba, hnojení a chemická ochrana rostlin proti škodlivým činitelům bude u všech variant pokusu provedena na stejné úrovni. V průběhu vegetace bude sledován růst a vývoj rostlin v porostu u jednotlivých variant, budou prováděna hodnocení související se strukturou výnosu hlíz a budou sbírána data o podmínkách pokusu - pedochemické poměry půdy před výsadbou a hnojením, srážkové a teplotní poměry během vegetace. Po sklizni bude stanoven výnos hlíz a bude proveden mechanický rozbor hlíz. Rozbory budou doplněny o stanovení obsahu sušiny a škrobu v hlízách.

V rámci řešení práce budou po sklizni hodnoceny následující parametry:

- a) celkový výnos hlíz
- b) výnos tržních hlíz
- c) průměrný počet stonků na trs
- d) průměrný počet hlíz na jeden trs
- e) průměrný počet hlíz na jeden stonek
- f) průměrná hmotnost jedné hlízy
- g) frakční složení hlíz dle velikosti
- h) obsah sušiny hlíz
- i) obsah škrobu v hlízách

Data budou statisticky vyhodnocena a zpracována vhodným způsobem do tabulek či grafů. Součástí zpracování výsledků bude i jednoduché ekonomické hodnocení efektu rozdílné spotřeby sadby v důsledku její odlišné velikosti na výši dosažené produkce hlíz. V rámci řešení práce bude autorem vypracován základní literární přehled a dosažené vlastní výsledky budou v kapitole "Diskuse" konfrontovány s literárními údaji.

Rozsah grafických prací: 5 stran  
Rozsah pracovní zprávy: 35 stran  
Forma zpracování bakalářské práce: tištěná

Seznam odborné literatury:

- Čepl J., Vokál B. (1996): Vliv vybraných faktorů na počet hlíz jednoho trsu brambor. Rostl. Výroba 42: 433-439.  
Čermák V. (2008): Přehled odrůd bramboru. Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský v Brně, Národní odrůdový úřad, Brno, 128 p.  
Diviš J., Bárta J. (2001): Influence of the seed-tuber size on yield and yield parameters in potatoes. Rostl. Výroba 47: 271-275.  
Smith D. L., Hamel C. eds. (1998): Crop Yield - Physiology and Processes. Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg-New York, 504 p.  
Vreugdenhil D., Bradshaw J., Gebhardt C. Govers F., Tailor M., MacKerron D., Ross H. (eds.) (2007): Potato biology and biotechnology: advance and perspective, Elsevier Inc., p. 856.

Vedoucí bakalářské práce: doc. Ing. Jan Bárta, Ph.D.  
Katedra rostlinné výroby a agroekologie  
Konzultant bakalářské práce: doc. Ing. Jiří Diviš, CSc.  
Katedra rostlinné výroby a agroekologie  
Datum zadání bakalářské práce: 18. února 2011  
Termín odevzdání bakalářské práce: 15. dubna 2012

  
prof. Ing. Miloš Šech, CSc.  
děkan

JHOŇSKÁ UNIVERZITA  
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH  
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA  
studijní oddělení  
Studená 13  
370 05 České Budějovice

  
prof. Ing. Vladislav Čurn, Ph.D.  
vedoucí katedry

V Českých Budějovicích dne 18. února 2011

## **Poděkování**

Děkuji svému vedoucímu bakalářské práce doc. Ing. Janu Bártovi, Ph.D. za jeho odborné vedení, veškerý čas, trpělivost, cenné rady a všestrannou pomoc, kterou mi poskytl během zpracování bakalářské práce.

V neposlední řadě bych chtěl poděkovat všem pracovníkům katedry rostlinné výroby Zemědělské fakulty Jihočeské univerzity za projevenou pomoc při pokusnické činnosti. Děkuji také všem blízkým, kteří mě po dobu psaní bakalářské práce podporovali.

## **Čestné prohlášení**

Prohlašuji, že jsem tuto bakalářskou práci vypracoval samostatně, na základě vlastních zjištění, pod vedením doc. Ing. Jana Bárty, Ph.D. a konzultanta doc. Ing. Jiřího Diviše, CSc. V bakalářské práci jsem použil pouze zdroje uvedené v závěru práce.

Dále nenamítám proti zveřejnění této bakalářské práce nebo jejích částí v souladu s §47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění.

V Českých Budějovicích, dne .....

Podpis autora .....

## **Abstrakt**

V bakalářské práci byl sledován vliv velikosti sadbových hlíz na strukturu výnosu u bramboru. V jednoletém pokusu (ročník 2011) byly uplatněny 4 odrůdy (Velox, Marabel, Adéla, Laura) vypěstované v konvenčním systému. Velikost sadbových hlíz byla rozdělena do třech velikostních frakcí: A < 35 mm, B 35 - 60 mm a C > 60 mm. V průběhu vegetace byly sledovány parametry počet rostlin na plochu a počet stonků na rostlinu. Po sklizni byly stanoveny parametry počet hlíz na stonek a průměrná hmotnost jedné hlízy. Dále byl zjištěn celkový a tržní hektarový výnos hlíz. Velikost sadbových hlíz průkazně nejvíce ovlivnila počet stonků na rostlinu a to ze 93,9 % a také počet hlíz na stonek, kde se podílela z 80,5 %. Výsledné hodnoty parametrů byly velice ovlivněny průběhem počasí v roce 2011.

**Klíčová slova:** brambory, výnos, velikost sadbových hlíz, odrůda

## **Abstract**

The thesis examined the effect of seed tuber size on the structure of the potato yield. In the one year trial (2011) four varieties were applied (Velox, Marabel, Adela, Laura) have been grown in the conventional system. The size of seed tubers were divided into three size fractions: A < 35 mm, B 35 to 60 mm and C > 60 mm. Number of plants per area and number of stems per plant were observed during the vegetation period. The number of tubers per stem and average weight per tuber were determined after harvest. Furthermore was also found total and market yield of tubers. The size of seed tubers most significantly influenced the number of stems per plant (of 93.9%) and the number of tubers per stem (of 80.5%). The resulting parameter values were highly influenced by the course of weather in 2011.

**Key words:** potato, yield, seed size tubers, variety

## Obsah

<b>1. ÚVOD.....</b>	<b>9</b>
<b>2. LITERÁRNÍ REŠERŽE.....</b>	<b>11</b>
2.1 Význam pěstování brambor v ČR a Evropě .....	11
2.2 Biologická charakteristika bramboru hlíznatého ( <i>Solanum tuberosum</i> L.)	12
2.2.2 Podzemní část .....	14
2.3 Tvorba výnosu hlíz a výnosotvorné prvky .....	16
2.3.1 Výnosotvorné prvky .....	18
2.4 Faktory ovlivňující tvorbu výnosu .....	19
2.4.1 Půdní a klimatické nároky .....	19
2.4.2 Půdní podmínky a zařazení do osevního postupu .....	19
2.4.3 Agrotechnika.....	20
2.4.4 Příprava půdy před sázením.....	21
2.4.4.1 Technologie na záhonové odkamenění brambor .....	21
2.4.5 Založení a organizace porostu .....	22
2.4.5.1 Spon výsadby .....	22
2.4.5.2 Hloubka a doba sázení .....	23
2.4.6 Výživa brambor .....	23
2.4.7 Sadba.....	23
<b>3. CÍL PRÁCE .....</b>	<b>25</b>
<b>4. MATERIÁL A METODY .....</b>	<b>26</b>
4.1 Charakteristika pokusného stanoviště .....	26
4.2 Založení a vedení pokusu .....	27
4.2.1 Agrotechnické termíny pokusného stanoviště .....	30
4.3 Charakteristika odrůd.....	31

4.6 Stanovení obsahu sušiny.....	32
4.7 Stanovení škrobu .....	33
4.8 Zpracování dat .....	33
<b>5. VÝSLEDKY .....</b>	<b>34</b>
5.1 Celkový výnos hlíz .....	34
5.2 Výnos tržních hlíz.....	35
5.3 Průměrný počet stonků na trs .....	37
5.4 Průměrný počet hlíz na jeden stonek.....	38
5.5 Průměrná hmotnost jedné hlízy .....	39
5.6 Obsah sušiny v hlízách .....	41
5.7 Obsah škrobu v hlízách.....	42
5.8 Frakční složení hlíz.....	44
<b>6. DISKUZE .....</b>	<b>45</b>
<b>7. ZÁVĚR .....</b>	<b>47</b>
<b>8. POUŽITÁ LITERATURA .....</b>	<b>48</b>
<b>9. INTERNETOVÉ ZDROJE .....</b>	<b>50</b>
<b>10. PŘÍLOHY.....</b>	<b>51</b>

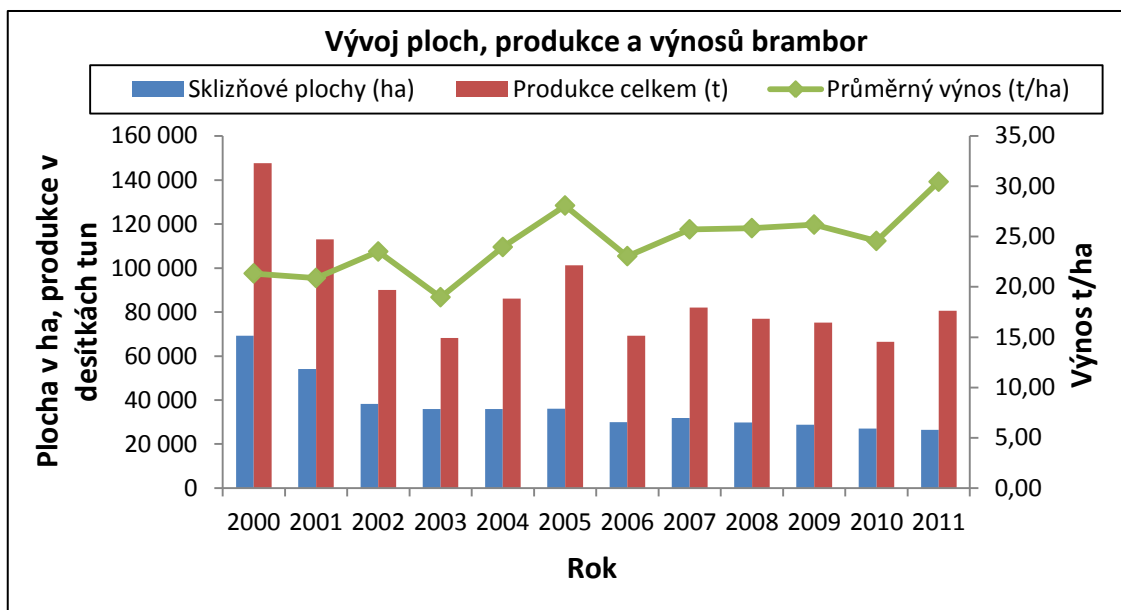


# 1. ÚVOD

V České republice, kde má pěstování brambor dlouholetou tradici a historii, za posledních jedenáct let celková plocha osázených brambor značně klesla. Je však důležité říci, že postupně klesající trend v osazování zemědělských ploch bramborami se netýká jen České republiky, ale jejich plochy se snižují v rámci celé Evropské unie. Je samozřejmé, že také úbytek množitelských ploch klesá právě s celkovým osázením. V roce 2000 bylo v České republice 69 198 ha sklizňové plochy brambor. V roce 2005 se brambory pěstovaly již pouze na 36 071 hektarech a v roce 2011 bylo osázeno 26 450 ha (ČSÚ, 2012). Postupné ubývání ploch osázených bramborami se však výrazně neprojevuje na poklesu celkové produkce brambor především dosažením stále vyšších výnosů v důsledku masivního rozšíření pěstování brambor v posledních letech v odkameněných hrůbcích.

Brambory jsou z hlediska vytvoření výnosu silně závislé na počasí v konkrétním roce. V roce 2000 byl průměrný výnos 21,33 t/ha, v roce 2005 to bylo 28,08 t/ha (ČSÚ, 2012). Díky kladným a přijatelným podmínkám počasí byl v roce 2011 dle Českého statistického úřadu průměrný výnos 30,45 t/ha. Tento dosažený výnos znamená, že celková produkce sklizených brambor pro rok 2011 je 805 331 tun, což je oproti minulému roku 2010, kdy byla produkce 665 176 t, nárůst o 17,4 % (ČSÚ, 2012). Vývoj ploch, výnosů a produkce brambor za posledních jedenáct let je znázorněn v grafu 1. V České republice spotřeba brambor v průběhu posledních několika let postupně klesá, více v tabulce 1. Česká republika neposkytuje podle mého názoru takové podmínky pro pěstování brambor, jako poskytují vyspělé země v EU. Následný prodej brambor na tuzemském a zahraničním trhu je závislý na konkrétní ročníkové úrodě.

**Graf 1.** Vývoj ploch, produkce a výnosů brambor v roce 2000 – 2011 (ČSÚ, 2012).



**Tabulka 1.** - Průměrná spotřeba brambor v ČR na obyvatele a rok v kg (KOBES, 2012).

Rok	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Brambory celkem	77,0	75,3	76,0	73,6	73,0	72,5	70,0	69,5	71,4	64,9	67,3

## 2. LITERÁRNÍ REŠERŽE

### 2.1 Význam pěstování brambor v ČR a Evropě

Brambory jsou považovány za důležitou základní antiskorbutickou potravinu, průmyslovou surovinu a zemědělskou plodinu, která má vysoký výnosový potenciál a příznivě působí v osevním postupu.

Podle údajů FAO je 52 % celosvětové výroby brambor využíváno pro konzumní účely, 34,5 % pro krmení zvířat, 11 % pro sadbu, 2,8 % na výrobu škrobu a 0,7 % na výrobu lihu (JŮZL et al., 2000).

Brambory plní ve výživě obyvatel funkce:

- objemovou - dostatečný objem stravy pro trávicí ústrojí
- sytící - obsah sacharidové složky
- ochrannou - vhodný obsah vitamínů a minerálních látek (MINX et al., 1994).

Norma ČSN 46 2200 - Brambory definuje jednotlivé užitkové směry brambor.

Dle jednotlivých užitkových směrů se brambory rozdělují na:

- **Konzumní brambory rané** - Jedná se o brambory, které jsou sklizené s nedozrálou loupající se slupkou v termínu od 16. 5. do 30. 6. roku sklizně.
- **Ostatní konzumní brambory** - Jsou brambory sklizené po 30. 6. roku sklizně.
- **Průmyslové brambory** - Jedná se o brambory určené k průmyslovému zpracování ve škrobárnách, v lihovarech a v sušárnách. Průmyslové brambory jsou definované ČSN 46 2200-5.
- **Krmné brambory** (BÁRTA et al., 2008).

Odrůdy brambor se dělí dle délky vegetační doby od výsadby do fyziologické zralosti na:

- **Velmi rané:** odrůdy s vegetační dobou (do 110 dnů)
- **Rané:** odrůdy s vegetační dobou (111 - 120 dnů)
- **Polorané:** odrůdy s vegetační dobou (121 - 130 dnů)
- **Polopozdní:** odrůdy s vegetační dobou (131 - 145)
- **Pozdní:** odrůdy s vegetační dobou (nad 145 dnů) (ŠNOBL, PULKRÁBEK et al., 2005).

## **2.2 Biologická charakteristika bramboru hlíznatého (*Solanum tuberosum* L.)**

Druh *Solanum tuberosum* L. (brambor hlíznatý) náleží do rodu lilek (*Solanum* Tourn) a čeledě lilkovitých (*Solanaceae* Pers). Běžné označení u nás pro kulturní, polokulturní a příbuzné plané rodu *Solanum* je brambor. Brambor hlíznatý je jednoletá bylina, která má charakteristické vlastnosti pro čeleď lilkovitých. Jednou z vlastností je tvorba jedovatých látek glykosidů a alkaloidů. Další z vlastností je dvojbočný způsob cévních svazků a intraxylární floém, který rozšiřuje cévní soustavu všech stonkových orgánů, což poté umožňuje rychlejší přesun látek mezi jednotlivými orgány (RYBÁČEK et al., 1988).

Brambor hlíznatý je dvouděložná rostlina, která se může rozmnožovat generativně nebo vegetativně. V zemědělské výrobě se u nás a téměř ve všech zemích kulturní brambor rozmnožuje pouze vegetativně hlízami (MINX et al., 1994). ŠNOBL, PULKRÁBEK et al. (2005) uvádějí, že vegetativní rozmnožování hlíz vyžaduje velké množství sadbových hlíz a větší náklady na skladování sadby. Generativní rozmnožování se užívá ve šlechtění.

Bramborové trsy jsou základní jednotkou porostů. U trsů odlišujeme nadzemní a podzemní část (RYBÁČEK et al., 1988).

## 2.2.1 Nadzemní část

Charakter nadzemní části trsu je ovlivněn tvarem a typem natě. Všeobecně se rozlišuje stonkový typ a listový typ. Stonek je různě tlustý a dlouhý. Na průřezu je stonek nepravidelně obdélníkovitý, trojúhelníkovitý, někdy okrouhlý (DIVIŠ et al., 2010).

Stonek dle výšky se dělí na:

- nízký ( 250 - 400 mm),
- středně vysoký (410 - 550 mm),
- vysoký (560 - 650 mm),
- velmi vysoký (nad 660 mm) (HAMOUZ et al., 1993).

Barva stonku bývá zelená, světle zelená, ale může být i modrofialová nebo červeno hnědá. Postavení stonků je vzpřímené, polovzpřímené nebo rozkleslé. List bramboru je přetrhovaně lichozpeřený. Skládá se z jednoho až tří párů postranních lístků a jednoho lístku vrcholového (terminálního). Středem lichozpeřeného listu prochází vřetenem, které se od báze k vrcholu ztenčuje. Květ má 5 korunních lístků, ale může se vyskytovat i větší počet (6 - 8). Brambory jsou samosprašné, mohou však být opyleny i cizím pylem, který přenáší hmyz (HAMOUZ et al., 1993).

Po oplodnění květu, se vytvářejí plody - dvouplodné bobule. Nasazování bobulí je typickým odrůdovým znakem. Nasazování bobulí je také ovlivněno počasím a stanovištěm. V bobuli bývá padesát až sto semen. Semeno je dlouhé 1 až 2 mm. Semeno je důležité pro šlechtění, jelikož je z něj získáván výchozí materiál pro nové odrůdy (HAMOUZ et al., 1993).

## 2.2.2 Podzemní část

Kořenová soustava je složena ze dvou částí. Kůlový kořen prvotní kořenové soustavy, který se vytváří ze zárodečného kořínku, s bohatě rozvětvenými postranními kořeny. Adventivní (druhotné) kořeny, které se vytvářejí později a to z podzemní části stonku a ze stolonů. Kořenovou soustavu rostlin tvoří větší počet stonkových a stolonových kořenů, které se bohatě větví (DIVIŠ et al., 2010).

Hlíza je zkrácený modifikovaný ztlustlý vrchol stolonu. Je prvkem vegetativního rozmnožování a tvoří hospodářsky nejcennější část bramborové rostliny. Část hlízy u stolonu se nazývá pupková, část protilehlá se nazývá vrcholová. Na hlíze jsou uspořádána očka, každé se skupinou 3-7 pupenů (DIVIŠ et al., 2010).

Bramborová hlíza je zkrácený ztlustlý stonek (oddenek), v němž rostlina shromažďuje zásobní látky. PELIKÁN (2001) rozdělil bramborovou hlízu na řadu navzájem rozdílných zón:

- Vnější obal tvoří **slupka** (periderm), která se skládá ze zkorovatělých buněk. Slupka chrání hlízy před ztrátou vlhkosti a před infekcí plísní. V případě poranění v této vrstvě hlízy se tvoří suberin za přítomnosti vzdušného kyslíku a nasycených mastných kyselin,
- Pod slupkou následuje **korová vrstva**, která má 2 zóny. Zóna ležící pod peridermem, asi 2 mm silná, je tvořena malými buňkami chudými na škrob, ale bohatými na bílkoviny. Druhá navazující zóna, která sahá až k cévním svazkům, tvoří parenchymální buňky, které jsou bohaté na škrob,
- Další vrstvou jsou **cévní svazky**, které jsou tvořeny vnějším lýkem (floém), kterým jsou vedeny organické látky, dále jsou tvořeny xylémem, který zajišťuje vodní transport a vnitřním floémem,
- Na cévní svazky navazuje **vnější dřev** s velkými vodnatými buňkami,
- **Vnitřní dřev**, která je patrná jako tmavé jádro (PELIKÁN, SÁKOVÁ, 2001).

Mezi základní látky bramborové hlízy patří voda, škrob, cukry, N-látky, vláknina, tuk a minerální látky. Vedle těchto látek hlíza obsahuje složky jako vitamíny, alkaloidy, organické kyseliny a popeloviny (PELIKÁN, SÁKOVÁ, 2001).

**Tabulka 2.** - Obsah významných látek v bramborové hlíze (RYBÁČEK et al., 1988; STOREY, 2007).

Látka	Obsah	
	V půdní hmotě (%)	V sušině (%)
Voda	76,3	-
Sušina	21 - 23,7	-
Škrob	16,6 - 17,5	73,8
Celkový cukr	0,5 - 0,6	2,1
Hrubé dusíkaté látky	2,0 - 2,1 (N x 6,25)	8,4
Celkový tuk	0,1 - 0,2	0,4
Celkový popel	1,1	4,6
Vitámín C	15,000 mg %	63,3 mg %
Thiamin (B <sub>1</sub> )	0,110 mg %	0,4 mg %
Riboflavin (B <sub>2</sub> )	0,051 mg %	0,2 mg %
Solanin	7,5 mg %	35 mg %

Životní cyklus začíná oddělením hlíz od trsu při sklizni a končí vytvořením nových hlíz v termínu jejich sklizně. V tomto období, které je dlouhé přibližně jeden rok, jsou dvě periody - perioda kryptovegetace a perioda vegetace (DIVIŠ et al., 2010).

V periodě kryptovegetace (skryté vegetace) lze u bramborových hlíz dobře odlišit endogenní dormanci (dobrovolný odpočinek), kdy hlízy neraší z vnitřních (endogenních) příčin (vysoký obsah přírodních inhibičních růstových regulátorů a nízký obsah regulátorů stimulačních), od exogenní dormance (vynuceného odpočinku), kdy zabraňují klíčení pupenů nepříznivé vnější podmínky (především nízké teploty). Endogenní a exogenní dormance je nezbytná k tomu, aby umožnila rostlinám překonat pro ně nepříznivé zimní období. Po ukončení exogenní dormance následuje období klíčení. Perioda vegetace probíhá u trsu bramboru vyrostlého z hlízy od vzejití až do úplného odumření natě (DIVIŠ et al., 2010; MINX et al., 1994).

**Tabulka 3.** - Fenologické termíny a intervaly ve vegetaci a kryptovegetaci bramboru (RYBÁČEK et al., 1988).

Fenologický termín		Fenologický interval (období)	
Pořadí	Název	Pořadí	Název
1	vzejití stonku		
2	výrazné prodloužení internodia	1-2	tvorba listové růžice
3	počet tvorby pupat	2-3	narůstání natě
4	počátek kvetení	3-4	tvorba pupat (butonizace)
5	počátek tvorby bobulí	4-5	kvetení
6	počátek odumírání listů	5-6	tvorba bobulí
7	konec odumírání listů	6-7	odumírání listů
8	konec odumírání stonků	7-8	odumírání stonků
9	počátek hluboké dormace	8-9	predormace
10	konec hluboké dormace	9-10	hluboká dormace
11	konec postdormace	10-11	postdormace
12	počátek klíčení	12-1	klíčení

### 2.3 Tvorba výnosu hlíz a výnosotvorné prvky

Hospodářský výnos bramboru je představován sušinou, která je ukládána během vegetace do hlíz. Výnos je tvořen, jako u ostatních rostlin, z 90 - 95 % fotosyntetickou asimilací (PETR et al., 1980; JŮZL et al., 2000).

Hlavními asimilačními orgány jsou u brambor listy. Z klimatických faktorů je pro denní asimilační výkon důležité fotosynteticky účinné záření. Oblast, kde je intenzita osvětlení 30 - 50 tisíc luxů a teplota 17 - 25 °C, je nejpříznivější pro vysokou produkci záření. Rychlost fotosyntézy brambor dosahuje maximálních hodnot při částečném (9 - 10 %) vodním deficitu v listech. Na rychlost fotosyntézy má vliv minerální výživa. Nedostatek některého z hlavních prvků (N, P, K) snižuje rychlost fotosyntézy. Zvýšená dávka hlavních prvků rychlost fotosyntézy zvyšuje. Rychlost fotosyntézy také ovlivňuje CO<sub>2</sub> a genetika (struktura, barva, absorpce, postavení listů ke světlu, pořadí listu na stonku) (PETR et al., 1980).

Brambory jsou z hlediska tvorby květu dlouhodobí rostlinou a z hlediska tvorby hlíz krátkodenní. Dlouhý den u odrůd *Solanum tuberosum* brzdí růst klíčků,



podporuje růst vzejitých rostlin, neovlivňuje počet stonků, podporuje zakvétání, prodlužuje délku vegetační doby, opoždňuje nasazování hlíz, hmotnost hlíz stoupá, hlízy jsou vyrovnanější a mají vyšší škrobnatost. Krátký den podporuje růst klíčků do délky, po vzejití zpomaluje růst natě, potlačuje počátek květu, podporuje opadávání pupat, zkracuje vegetační dobu, listové čepele ztrácejí odrůdový charakter, stolony jsou kratší a hlízy dříve nasazují (JÚZL et al., 2000; MINX et al., 1994; PETR et al., 1980).

Ke správné funkci jednotlivých orgánů rostliny přispívá tvorba produkčních orgánů (hlavně listů), které slouží k produkci látek pro výstavbu transportních orgánů (stonků a kořenů). Vybudováním těchto orgánů se vytvářejí předpoklady pro tvorbu akumulačních orgánů (hlíz), které představují hospodářský výnos (PETR et al., 1980).

Tvorba biomasy celé rostliny probíhá od počátku vegetace do nasazování pupat pomalu. Od období nasazování pupat nastává velký růst biomasy, která trvá do konce květu. Dle ranosti odrůd se toto období pohybuje od 24. - 85. dne od vzejití. Po tomto období nastává pokles v tvorbě biomasy. Rozhodujícím článkem pro růst rostliny je využití vyprodukované biomasy. Mateřská hlíza obsahuje biomasu, ze které se vytváří nová rostlina, než vzejde. Po vzejití vytváří rostlina autotrofní výživnou organickou hmotu, kterou zpočátku vegetace využívá na tvorbu biomasy nadzemní části rostliny. V této části převládá biomasa čepelí lístků. V podzemní části rostliny z počátku převládá biomasa kořenů. Tato biomasa během vegetace postupně klesá. Vytvořená hmota stolonů s postupem nárůstu biomasy celé rostliny také klesá. Využití biomasy, kterou rostlina vyprodukuje ve prospěch hospodářského výnosu, je různé podle odrůd. Důležitým faktorem v dynamice tvorby biomasy je délka vegetační doby odrůdy. Obecně záleží na délce období udržení fotosyntetického aparátu v činnosti podle délky vegetační doby použité odrůdy a jejího typu. Od vyrovnání hmoty biomasy nadzemní a podzemní části rostliny se vyprodukovaná biomasa využívá na tvorbu hlíz. Distribuce biomasy je ovlivněna hlavně genetickým založením trsu a délkou vegetační doby odrůdy (PETR et al., 1980).

### 2.3.1 Výnosotvorné prvky

Výnosotvorné prvky se vytvářejí postupně během ontogeneze. Mezi výnosotvorné prvky se řadí počet rostlin na plochu, počet stonků na plochu, počet hlíz na rostlinu a hmotnost jedné hlízy (PETR et al., 1980).

**Počet rostlin** na jednotce plochy je rozhodujícím výnosotvorným prvkem, ačkoli v poslední době má stále větší vliv počet stonků na plochu u porostu. Počet rostlin je určován sponem sázení, který je závislý na mnoha faktorech. Ekonomické hledisko omezuje vysazovaný počet hlíz. Počet hlíz by se měl pohybovat od 45 000 do 55 000 rostlin na hektar. Faktory, které působí redukci rostlin je nutné co nejvíce snížit (DIVIŠ et al., 2010).

**Počet stonků** na ploše je uznáván jako důležitý výnosotvorný prvek. Je závislý na počtu oček na hlíze a na počtu klíčků. Počet vyrašených klíčků a stav půdy určují počet stonků. Počet klíčků je ovlivněn fyziologickým stavem sadby a půdy. Počet stonků lze regulovat počtem rostlin na ploše. Málo ovlivnitelný je počet stonků sponem (MINX et al., 1994).

**Počet hlíz** závisí na genetickém základě odrůdy, počtu stonků, průběhu počasí v době nasazování hlíz a na výskytu chorob a škůdců. Tento výnosotvorný prvek přímo ovlivňuje hospodářský výnos brambor. Počet hlíz lze ovlivnit agrotechnickým opatřením a to například hustotou porostu, termínem výsadby, biologickou přípravou sadby a omezením chorob (MINX et al., 1994).

**Hmotnost hlíz** určuje hospodářský výnos brambor. Pozdní sázení snižuje hmotnost hlíz. V hustých porostech se dosahuje nižší hmotnosti hlíz. Pozitivní vliv na zvýšení hmotnosti hlíz má vzdálenost řádků 750 mm (DIVIŠ et al., 2010). MINX et al. (1994) tvrdí, že hnojení průkazně ovlivňuje hmotnost hlíz. Zaplevelení a úprava režimu vzduchu i vody v půdě podstatně rozhoduje o růstu hlíz.

V letech příznivých pro vysoký výnos se z výnosotvorných prvků nejvíce uplatňuje hmotnost jedné hlízy, zejména ve spojení s vyšším počtem hlíz na stonku. U odrůd, které tvoří výnos vysokým počtem stonků na trs, je zapotřebí mít další z výnosotvorných prvků na takové patřičné úrovni, aby nezpůsobovaly snížení

celkového výnosu (ZRŮST, 1991). Dosažení vyššího výnosu a kvality hlíz je krokem ke zvýšení konkurenceschopnosti produkce brambor (DIVIŠ, 2010).

## **2.4 Faktory ovlivňující tvorbu výnosu**

### **2.4.1 Půdní a klimatické nároky**

Z hlediska klimaticko - ekologických nároků náleží odrůdy bramboru hlíznatého mezi rostliny mírného pásu. Nejlépe jim vyhovuje přímořské klima nebo vyšší polohy v přechodném a vnitrozemském klimatu (DIVIŠ et al., 2010; MINX et al., 1994).

Základní ekologické požadavky bramboru se v podstatě shodují s optimálními podmínkami pro klíčení a vzcházení (omezené požadavky na teplotu a vzduch), pro růst natě (optimální podmínky pro fotosyntézu) a pro tvorbu hlíz (podmínky pro syntézu a ukládání škrobu) (JŮZL et al., 2000).

V ČR splňuje teplotní a srážkové požadavky klimatický region, který je mírně teplý, vlhký s průměrnou roční teplotou 6 - 7 °C, s průměrným úhrnem ročních srážek 650 - 750 mm a s nadmořskou výškou do 550 m (RYBÁČEK et al., 1988).

Z půdních nároků jsou brambory charakterizovány jako vlhkomilná rostlina, která požaduje vyšší obsah humusu a kyselou reakci půdy v rozmezí pH 5,5 - 6,5 (DIVIŠ et al., 2010). K poklesu výnosu hlíz nedochází ani při nižších hodnotách kolem pH 4,8 (VOKÁL et al., 2000).

### **2.4.2 Půdní podmínky a zařazení do osevního postupu**

Sklonitost je limitujícím faktorem z hlediska vodní eroze. Maximální přípustnou hodnotou je sklon pozemku nejvýše do 8°. Bramborům vyhovují půdy středně těžké, ve kterých se pohybuje obsah jílnatých částí od 15 do 40 %. Jedná se tedy o půdy hlinitopísčité, písčitolhinité a hlinité. Požadavky na vláhu v půdě závisí na odrůdě, fázi růstu, výživě a teplotě. Na středních až lehčích půdách brambory vyžadují pro tvorbu vysokého výnosu 70 % plné vodní kapacity. Nedostatek vláhy v období od sázení do

vzejítí působí na výnos příznivě, jelikož se vytvoří větší tvorba kořenové hmoty a rostlina ve vegetační době lépe hospodaří s vodou. Od fáze, kdy se začínají tvořit poupata a rostlina začínají nasazovat hlízy do květu a v období intenzivního růstu hlíz (což je období od začátku květu až do počátku fyziologické zralosti hlíz), reagují všechny odrůdy velmi citelně na nedostatek půdní vláhy (VOKÁL et al., 2000).

Brambory jsou řazeny v osevním postupu ke zlepšujícím a odplevelujícím plodinám, které jsou nenáročné na předplodinu. Pro brambory jsou vhodné všechny předplodiny, které zanechávají zralou prokořeněnou ornici - jetel, vojtěška, víceleté trávy, pokud jimi není v důsledku sucha vyčerpána zásoba vody nebo nedošlo k zaplevelení. Brambory jsou převážně pěstovány po obilovinách. Odstup v osevním postupu u brambor je 4 - 5 let (DIVIŠ et al., 2010).

### **2.4.3 Agrotechnika**

Cílem je připravit optimální podmínky pro růst a vývoj kulturní plodiny a zároveň dosáhnout vysokého výnosu v odpovídající kvalitě. Příprava půdy je výsledkem především mechanického zpracování, kterým se zasahuje do fyzikálního (hospodaření s vodou, vzdušný režim půdy), biologického (podmínky pro život půdních mikroorganismů) a chemického (uvolňování živin z jílovito-humusového komplexu do půdního roztoku) stavu (ČEPL, 2006).

Vlastní příprava půdy znamená všechny zásahy, které budou následovat po sklizni předplodiny, zpravidla obilovin. Po sklizni předplodiny se nejprve provede podmítka, tj. mělké zkyplení půdy do hloubky 8 - 10 cm. Hlavním cílem podmítky je zamezit ztrátám vody z utužené půdy. Podmítkou se zapraví posklizňové zbytky předplodin a zároveň se ničí plevele (VOKÁL et al., 2000). Ošetření podmítky vláčením se zvýší plevelohubný účinek (JŮZL et al., 2000).

Kvalitně provedená orba je klíčovým opatřením v rámci podzimního zpracování půdy. Za optimální hloubku orby se považuje 20 - 30 cm. Na mělkých půdách je minimální hloubka orby 15 cm (RYBÁČEK et al., 1988). Orba nakypřuje půdu a zvyšuje její pórovitost. Dochází k drobení půdy, čímž se zlepšuje stav půdní struktury,

dále dochází k obracení půdy a v neposlední řadě dochází také k hubení plevelů (VOKÁL et al., 2000). Orbou se zapraví organické hnojení do země na takovou hloubku, která zajišťuje prokypřenou ornici, nebo na plnou hloubku ornice s tím, že nedojde ke zvýšení obsahu kamene (JŮZL et al., 2000).

#### **2.4.4 Příprava půdy před sázením**

Kvalitní příprava půdy před sázením dává předpoklad pro stejnoměrnou hloubku sázení a tím i rovnoměrné a rychlé vzcházení hlíz. Na lehčích a dobře vyhříváných půdách může postačit jediné kypření do hloubky 15 - 18 cm (DIVIŠ et al., 2010).

##### **2.4.4.1 Technologie na záhonové odkamenění brambor**

V nedávné minulosti se brambory pěstovali pouze na horších stanovištích a v pěstitelsky méně příznivých oblastech. S tím jak plocha pěstovaných brambor rok od roku klesala a spolu s požadavky na rentabilitu pěstování a vysokou kvalitu produkce došlo postupně ke kompletní změně přístupu k této plodině. Týká se to zejména technologie pěstování, která začíná správným založením porostu. Pěstitelé, kteří se zaměřují na produkci brambor, si právem uvědomují, že správné založení porostů je klíčem k budoucímu úspěchu. Přínosem odkameňování půdy před sázením je snížení mechanického poškození hlíz kontaktem brambor a kamenů při sklizni, dopravě a naskladnění, zvýšení výtěžnosti a snížení skladovacích ztrát (ČEPL, 2006). V následujícím textu jsou uvedeny přednosti a nedostatky v porovnání s konvenční metodou pěstování brambor dle JŮZL et al. (2000):

##### **Přednosti:**

- pozitivní vliv na vlastnosti půdy,
- pozitivní vliv na vlhkostní, vzdušný a teplotní režim půdy,
- rovnoměrný růst rostliny,
- předpoklad vyššího výnosu,

- vyšší výkon sklízeče,
- výrazné snížení mechanického poškození hlíz,
- zvýšení výtěžnosti kvalitních hlíz,
- nižší spotřeba lidské práce při sklizni,
- příznivé působení v osevním postupu.

#### **Nevýhody:**

- vysoké investiční náklady na mechanizaci,
- energetická náročnost,
- omezená výkonnost odkameňovací linky v sezóně,
- časová náročnost na separaci,

## **2.4.5 Založení a organizace porostu**

### **2.4.5.1 Spon výsadby**

Spon je daný šířkou řádků a vzdáleností hlíz v řádku. Závisí zejména na užitkovém směru, na kvalitě a velikosti sadbových hlíz určité odrůdy, na půdních a klimatických podmínkách, úrovni hnojení, agrotechniky a na době sklizně brambor. S velikostí sadbové hlízy se obvykle zvyšuje i počet oček na hlíze a tím i počet stonků na jedné rostlině. V závislosti na velikosti hlíz a hustotě porostu se v ČR pohybuje spotřeba sadby kolem 2,5 - 3,5 t/ha (JŮZL et al., 2000). V rámci jedné odrůdy a totožné přípravy půdy a dalších faktorů můžeme konstatovat, že u sponů s menší vzdáleností hlíz v řádku má trs nižší počet hlíz, avšak vyrovnaných s vysokým podílem velikostní frakce 35 - 60 mm. V případě sponů s větší meziřádkovou vzdáleností je vyšší nasazení hlíz o vyšší průměrné hmotnosti, avšak hlízy jsou méně vyrovnané s vyšším podílem velikostní frakce 35 - 60 mm (VOKÁL et al., 2000).

#### **2.4.5.2 Hloubka a doba sázení**

Povrch hlízy má být v rovině s povrchem ornice (MINX et al., 1994). Výška zahrnutí ornice nad hlízami se musí pohybovat 100 - 150 mm (VOKÁL et al., 2000).

Doba sázení je závislá na teplotě půdy (6 - 8 °C) v hloubce výsadby a na stavu půdy. Předklíčenou sadbu lze vysazovat při teplotě půdy 4 - 6 °C. Biologicky nepřipravená sadba se vysazuje při teplotě 8 °C. V běžných podmínkách bramborářské oblasti se považuje za optimální ukončení sázení konec dubna (DIVIŠ et al., 2010).

#### **2.4.6 Výživa brambor**

K optimálnímu prostředí bramborového trsu patří kyprá, provzdušněná, biologicky aktivní půda. Relativně málo výkonný kořenový systém potřebuje mnoho kyslíku a rovnoměrné zásobení vodou. Velký význam mají jak organická, tak i minerální hnojiva (RYBÁČEK et al., 1988). Cílem hnojení brambor je zajistit ekonomické výnosy hlíz při vysoké kvalitě. Množství živin potřebné pro produkci 10 t hlíz (s odpovídajícím množstvím natě a kořenů) kolísá. Průměrně však na tuto produkci je odčerpáno 40 kg N, 8,8 kg P, 60 kg K, 8,4 kg Mg a 22 kg Ca (DIVIŠ et al., 2010).

Nejvýznamnější živinou pro brambory je dusík. Působením dusíku se vytváří velká asimilační plocha, což je předpokladem pro dobrý vývin hlíz a vysokou produkci škrobu. Při nedostatku dusíku dochází ke snížení intenzity fotosyntézy. K tomu, aby mohly rostliny brambor ke své činnosti využít dusík, je nezbytně nutné vhodné prostředí (MINX et al., 1994).

#### **2.4.7 Sadba**

Zdravá a velikostně vytríděná sadba je základní předpoklad úspěšného pěstování brambor. Tyto podmínky splňuje certifikovaná sadba. Stejnou pozornost, jaká je věnována certifikované sadbě při skladování a mechanické přípravě, je potřebné věnovat i vlastní (farmářské) sadbě. Použití certifikované sadby brambor, to znamená

sadby, která byla uznaná semenářskou inspekcí při polních přehlídkách i při posklizňových zkouškách a splňuje požadavky příslušného stupně množení, představuje pro pěstitele základní opatření pro úspěch při pěstování brambor. Velikost hlíz certifikované sadby se pohybuje v rozmezí 25 - 60 mm. Maximální rozdíl v rámci jedné partie je 25 mm. To odpovídá hmotnosti 30 - 80 g v závislosti na obsahu sušiny. S velikostí sadby se obvykle zvyšuje počet stonků. Menší hlízy vytvářejí většinou nižší počet stonků s nižším nasazením hlíz (DIVIŠ, 2010).

Mechanická příprava sadby se provádí již na podzim při sklizni a naskladnění. Sklizené partie sadby je nutno při sklizni nebo při naskladnění zbavit příměsí, matečných a případně nahnilých hlíz. Třídít lze až po vydýchání a zhojení mechanicky poraněných hlíz, tedy nejdříve za 4 týdny po sklizni. Při třídění je základním požadavkem odstranit veškeré nahnilé i deformované hlízy tak, aby pro následnou výsadbu byly použity pouze hlízy vizuálně zdravé. Biologickou přípravou se rozumí uvést hlízy do stavu probuzení, narašení a případně klíčení. Narašení sadby se dosáhne umístěním bramborových hlíz do podmínek, které zajišťují probuzení hlíz a vytvoření klíčků o velikosti do 5 mm. Předklíčováním se jedná o nákladnější ale i intenzivnější přípravu sadby, která výrazně urychluje vzcházení, vegetaci a tím i sklizeň brambor. Požadavkem je vytvoření elastických, odrůdově zbarvených klíčků o délce 15 - 25 mm se základy kořínků (VOKÁL et al., 2000).

Chemickou ochrannou se zabraňuje napadení brambor chorobami nebo škůdci. Nejčastěji se využívá moření sadbových hlíz, a to suchou nebo vlhkou cestou (MINX et al., 1994). Mořením sadby se zabraňuje vložkovitosti hlíz, ale zásah také významně omezuje houbové a bakteriální choroby. Biologická příprava a moření sadby jsou opatření, která se významně podílejí na uplatnění vlastností současných kvalitních odrůd prostřednictvím kvalitní sadby (DIVIŠ, 2010).



### 3. CÍL PRÁCE

Cílem této práce je posoudit a vyhodnotit jednoletý pokus v konvečním pěstování, zda velikost sadbových hlíz má vliv na strukturu výnosu u bramboru.

V průběhu vegetace byl sledován počet vzešlých rostlin a počet stonků na jednu rostlinu. Vážením byl zjištěn výnos z jednotlivých parcel, který byl následně přepočítán na hektarový výnos.

Dále bylo sledováno:

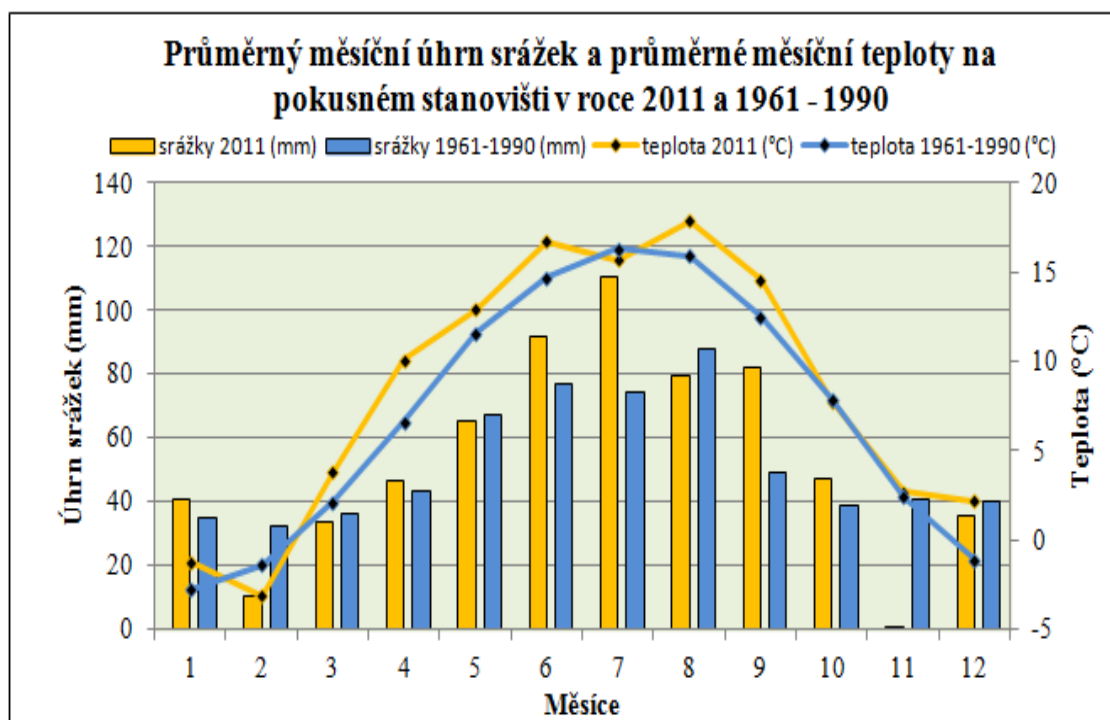
- výnos tržních hlíz,
- průměrný počet stonků na trs,
- průměrný počet hlíz na jeden trs,
- průměrný počet hlíz na jeden stonek,
- průměrná hmotnost jedné hlízy,
- frakční složení hlíz dle velikosti,
- obsah sušiny v hlízách,
- obsah škrobu v hlízách,

## 4. MATERIÁL A METODY

### 4.1 Charakteristika pokusného stanoviště

Pro hodnocení vlivu velikosti sadby na strukturu výnosu byl v roce 2011 založen maloparcelkový pokus v odkameněných hrůbcích na soukromé farmě (obec Popelištná), která se nachází v uzavřené pěstitelské oblasti bramborářského výrobního typu nedaleko Pelhřimova (cca 10 km) na Českomoravské vrchovině. Pokusné místo se nachází v nadmořské výšce 500 m. Klimatické podmínky pro oblast, ve které se nachází pokusné stanoviště, byly zjištěny z observatoře u Košetic. Tato stanice se nachází cca 10 km od pokusného stanoviště. Průměrná teplota za rok 2011 byla 8,3 °C a průměrný roční úhrn srážek byl 644 mm, více v grafu 2 a tabulce 4.

**Graf 2.** - Průměrný měsíční úhrn srážek a průměrné měsíční teploty na pokusném stanovišti (Popelištná) v roce 2011 a 1961 - 1990.



*Zdroj: Observatoř Košetice*

Hodnoty teplot a úhrnu srážek za rok 2011 byly vyšší ve srovnání s dlouhodobým normálem (viz tabulka 4).

**Tabulka 4.** - Hodnoty teplot a úhrnu srážek na pokusném stanovišti (Popelištná) v roce 1961 - 1990 a 2011.

	1961 - 1990	2011
<b>Průměrná teplota</b>	7,1	8,3
<b>Průměr srážek</b>	621	644

*Zdroj: Observatoř Košetice*

Pokusné stanoviště se nachází v oblasti kde je půdním druhem písčito - hlinitá půda neboli středně těžká půda a půdním typem v této oblasti je hnědá půda. Půdní charakteristika se stanovila systémem agrochemického zkoušení půd. Výsledky byly poskytnuty formou služby od společnosti AGRO-LA s.r.o. Jindřichův Hradec. Půdní charakteristika pokusného stanoviště je znázorněna v tabulce 5.

**Tabulka 5.** - Půdní charakteristika pokusného stanoviště (Popelištná) v roce 2011.

<b>Ukazatel</b>	<b>Hodnota</b>	<b>Jednotka</b>
Fosfor (P)	229	mg/kg
Draslík (K)	126	mg/kg
Hořčík (Mg)	60,1	mg/kg
Vápník (Ca)	996	mg/kg
pH (CaCl <sub>2</sub> )	5,30	-
Sušina	81,3	%

## 4.2 Založení a vedení pokusu

Pokusné varianty byly založeny ve čtyřech opakováních a byly uspořádány do maloparcelkového pokusu se čtyřmi odrůdami (VELOX, MARABEL, ADÉLA,

LAURA). Použitá sadba byla u všech odrůd certifikovaná uznaná dle ÚKZÚZ ve stupni A, a vytríděna ručně pomocí sít na tři velikostní frakce: A < 35 mm; B 35 - 60 mm a C > 60 mm. Každá parcelka byla tvořena dvěma řádky brambor. Spon v parcelkách byl 0,90 x 0,30 m. V jedné parcelce bylo celkem vysázeno 30 hlíz, což znamená 37 037 jedinců/ha, více v tabulce 6. Hlízy nad 40 mm byly zvoleny u tohoto pokusu jako tržní hlízy.

**Tabulka 6.** - Parametry parcelky.

Vzdálenost řádků [m]		0,90
Velikost pokusné parcelky	Šířka [m]	1,8
	Délka [m]	4,5
	Plocha [m <sup>2</sup> ]	8,1

### Plánek pokusu

Popis:

<u>Odrůdy</u>	<u>Opakování</u>	<u>Velikost sadby</u>
Velox	1	A < 35 mm.
Marabel	2	B 35 - 60 mm.
Adéla	3	C 60 < mm.
Laura	4	

- e - prázdné hrůbky pro manipulační prostor
- d - zasázené cizí hrůbky

**Obrázek 1.** - Plánek pokusného stanoviště.

e					
	Velox 4 A	Velox 3 B	Velox 2 C	Velox 1 A	
	Marabel 4 A	Marabel 3 B	Marabel 2 C	Marabel 1 A	
	Adéla 4 A	Adéla 3 B	Adéla 2 C	Adéla 1 A	
	Laura 4 A	Laura 3 B	Laura 2 C	Laura 1 A	
	Velox 4 B	Velox 3 C	Velox 2 A	Velox 1 B	
	Marabel 4 B	Marabel 3 C	Marabel 2 A	Marabel 1 B	
e	Adéla 4 B	Adéla 3 C	Adéla 2 A	Adéla 1 B	e
	Laura 4 B	Laura 3 C	Laura 2 A	Laura 1 B	
	Velox 4 C	Velox 3 A	Velox 2 B	Velox 1 C	
	Marabel 4 C	Marabel 3 A	Marabel 2 B	Marabel 1 C	
	Adéla 4 C	Adéla 3 A	Adéla 2 B	Adéla 1 C	
	Laura 4 C	Laura 3 A	Laura 2 B	Laura 1 C	
d					

#### 4.2.1 Agrotechnické termíny pokusného stanoviště

- Půdní vzorek byl odebrán 1. 4. 2011 v hloubce 0,2 m.
- Hnojení průmyslovým hnojivem bylo aplikováno 2. 4. 2011 neseným rozmetadlem za traktorem v dávce 0,45 t/ha. Průmyslové hnojivo obsahovalo: N = 90 kg č. ž./ha; P = 40 kg č. ž./ha; K = 35 kg č. ž./ha a Mg = 15 kg č. ž./ha  
Poznámka: č. ž. - čistých živin
- Rýhování hrůbků se provedlo 2. 4. a 3. 4. 2011 o rozteči 1,8 m.
- Následovala separace hrůbků 4. 4. 2011
- Velikostní vytrídění sadby proběhlo 17. 4. 2011 pomocí měrek.
- Prázdným sazečem byly nahrnuty odseparované brázdy 23. 4. 2011.
- 24. 4. 2011 proběhlo přesné měření pokusných parcelék a manipulačního prostoru. Poté následovalo ruční sázení sadby do připravených pokusných parcelék. Na každé parcelce bylo vysázeno 30 sadbových hlíz. Rozteč v řádku byla 0,3 m.
- Preemergentní chemická ochrana proti plevelům byla aplikována 30. 4. 2011. Tankmix byl složen z herbicidních přípravků SENCOR 70 WG v dávce 1 kg/ha a COMMAND 36 CS v dávce 0,2 l/ha.
- 14. 6. 2011. byly ručně spočítány a zaznamenány rostliny na jednotlivých parcelkách u všech odrůd a variant.
- 30. 6. 2011. byly přepočítány rostliny u všech odrůd a variant. Následně byl ručně spočítán a zaznamenán počet stonků na jeden trs u každé parcelky.
- 12. 6. a 26. 6. 2011. byla provedena chemická ochrana proti mšicím, mandelince a plísni bramborové. Tankmix obsahoval fungicid RIDOMIL GOLD v dávce 2,5 kg/ha a insekticid MOSPILAN 20 SP v dávce 0,12 kg/ha.
- 10. 7. a 24. 7. 2011. byla provedena chemická ochrana proti mšicím, mandelince a plísni bramborové. Tankmix obsahoval fungicid CASOAR v dávce 2 l/ha a insekticid BISCAYA 240 OD v dávce 0,2 l/ha.

- 7. 8. 2011. byla provedena chemická ochrana proti plísni bramborové. Postřik obsahoval fungicid ALTIMA 500 SC v dávce 0,4 l/ha.
- Sklizeň byla provedena 28. 9. 2011. Parcelky byly vyorávány vyorávačem a hlízy byly ručně sebrány do pytlů a následně přepraveny do tmavé místnosti.
- 12. 10. 2011. následovalo přepravení sklizených parcelek do bramborárny v obci Hněvkovice (okr. Humpolec), kde byly pytle s hlízami z každé parcelky zváženy a spočítány. Poté byly hlízy podle velikosti rozdruženy za pomoci sít a třídiče. Následně byly hlízy od každé rozdružené velikosti spočítány a zaznamenány.
- 2. 11. 2011. probíhalo měření škrobu ve společnosti Škrobárny Pelhřimov a.s.
- 12. 1. 2012. se měřil obsah sušiny v laboratořích rostlinné výroby na Zemědělské fakultě Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích.

### 4.3 Charakteristika odrůd

#### Odrůda **Velox**:

Udržovatel v ČR: MEDIPO AGRAS H. B., spol. s.r.o. Velmi raná odrůda vhodná pro přímý konzum a loupání za syrova, zařazena do varného typu B. Hlízy jsou velké oválné s velmi mělkými očky, vzhledné, mají rychlý nárůst se světle žlutou dužninou a žlutou, hladkou až středně hladkou slupkou. Počáteční růst natě středně rychlý. Počet hlíz pod trsem nízký. Odrůda má při velmi rané sklizni vysoký výnos. Přednosti: vysoký výnos tržních hlíz v nejranějších termínech předčasných sklizní, velmi dobrá kvalita konzumu. Pěstitelská rizika: náchylnost k napadení virovými chorobami (ČERMÁK, 2011; UBS, 2002).

#### Odrůda **Marabel**:

Udržovatel v ČR: EUROPLANT šlechtitelská spol. s.r.o. Velmi raná až raná odrůda pro přímý konzum, vhodná pro úpravu loupáním, varného typu B. Hlízy jsou středně velké oválné s mělkými očky, s tmavě žlutou dužninou a žlutou, hladkou až středně hrubou slupkou. Počáteční růst natě je středně rychlý. Nárůst hlíz je velmi rychlý. Počet hlíz pod trsem střední. Odrůda má střední výnos. Přednosti: vysoký výnos

tržních hlíz, velmi dobrá kvalita konzumu, hlízy netmavnou po uvaření. Pěstitelská rizika: menší odolnost proti napadení plísní bramboru na nati (ČERMÁK, 2011; UBS, 2002).

#### Odrůda **Adéla**:

Udržovatel v ČR: Selektá Pacov, a.s. Odrůda raná, varného typu B určená pro přímý konzum. Hlízy jsou vzhledné, středně velké, krátce oválné s velmi mělkými až mělkými očky, s tmavě žlutou dužninou a žlutou středně hladkou až hrubou slupkou. Počáteční nárůst natě je středně rychlý. Hlízy mají nárůst pomalejší. Počet hlíz pod trsem je střední. Odrůda má střední výnos. Přednosti: velmi vysoký výnos tržních hlíz, odolnost proti napadení virovými chorobami a mechanickému poškození hlíz. Odrůda má velmi dobrou kvalitu konzumu a netmavne po uvaření. Pěstitelská rizika: žádná výrazná nemá (ČERMÁK, 2011; UBS, 2002).

#### Odrůda **Laura**:

Udržovatel v ČR: EUROPLANT šlechtitelská spol. s.r.o. Poloraná odrůda pro přímý konzum varného typu B. Hlízy jsou dlouze oválné s velmi mělkými očky, s tmavě žlutou dužninou a červenou hladkou až středně hladkou slupkou. Počáteční nárůst natě a hlíz je středně rychlý. Počet hlíz pod trsem je střední až nižší. Odrůda má nižší výnos. Přednosti: odolnost proti napadení virovými chorobami. Pěstitelská rizika: nízký výnos tržních hlíz a menší odolnost proti napadení plísní bramboru na nati (ČERMÁK, 2011; UBS, 2002).

## **4.6 Stanovení obsahu sušiny**

Obsah sušiny byl stanoven pomocí vázkové metody v laboratořích rostlinné výroby na Zemědělské fakultě Jihočeské univerzity a byla provedena ve trojím opakování. Celkem se měřilo 12 vzorků a každý vzorek obsahoval 16 hlíz.

Nejprve byly popsány dózy a zváženy. Hlízy jednoho vzorku (16 ks) se postupně umyly a osušily. Poté byly z každé hlízy ze vzorku uříznuty tři plátky (0,5 - 1,5 mm). Tyto



plátky se zvlášť vložily do třech připravených dóz. Poté se daly vzorky zmrazit. Následovalo vysušení liofilizací na přístroji Martin Christ ALPHA 1-4 LSC (Německo). Vzorky byly po liofilizaci zváženy a rozdílová hmotnost byla přepočítána na % sušiny.

#### 4.7 Stanovení škrobu

Stanovení obsahu škrobu v hlízách bylo provedeno ve společnosti Škrobárny Pelhřimov a.s. Obsah škrobu v hlízách byl stanoven pomocí Hošpes-Pelcoldovy váhy. Postup je založen na výpočtu hmotnosti hlíz na vzduchu a ve vodě za přesně definovaných podmínek (VOTOUPAL, 1984; HAMOUZ et al., 1993).

Váha se vytároula a do spodní nádoby se napustila voda o teplotě 17,5 °C. Do horního koše vah se odvážilo 5 kg zdravých hlíz. Po navážení byly hlízy přesypány do spodního koše, který se poté ponořil do napuštěné vody. S košem se mírně zatřásl, aby se hlízy zbavily povrchového vzduchu, následně byla zjištěna hmotnost 5 kg hlíz pod vodou.

Výsledná škrobnatost byla vypočítána Rüdigerovou metodou dle vzorce (HAMOUZ, 1993):

$$\% \text{ škrobu} = \frac{(\text{Hmotnost vzorku pod vodou} / 10) - 9}{2}$$

#### 4.8 Zpracování dat

Všechna data získaná během pokusů byla zpracována nejdříve v programu MS Excel 2007 tak, aby byla vhodná pro další manipulaci v programu STATISTICA, ver. 8.0. (StatSoft). Pro základní vyhodnocení byla použita dvoufaktorová analýza rozptylu „ANOVA“. Pro testování středních hodnot byl použit „Fisher LSD“ test. Pro procentické stanovení podílů vlivu velikosti sadbových hlíz bylo využito metody „Variance components“.

## 5. VÝSLEDKY

### 5.1 Celkový výnos hlíz

Průměrné hodnoty celkového výnosu jsou uvedeny v grafu 3. Nejvyšší výnos byl zaznamenán u odrůdy Marabel varianty B a to 79,0 t/ha. Naopak nejmenšího výnosu 51,3 t/ha bylo zaznamenáno u odrůdy Velox varianta A.

Z grafu 3. je patrné, že všechny odrůdy měly nejmenší výnos u varianty A < 35 mm. Bylo zjištěno, že téměř u všech odrůd se zvyšující se velikostí sadbových hlíz, stoupá také výnos. Odrůda Marabel měla u varianty B 35 - 60 mm vyšší výnos v průměru o 9,8 t/ha než u varianty C > 60 mm a odrůda Laura měla u varianty B také vyšší výnos a to v průměru o 1,7 t/ha než u varianty C. Odrůdy Velox a Marabel (velmi rané) měly v průměrovém součtu o 10,4 t/ha nižší výnos, než odrůdy Adéla a Laura (rané, polorané).

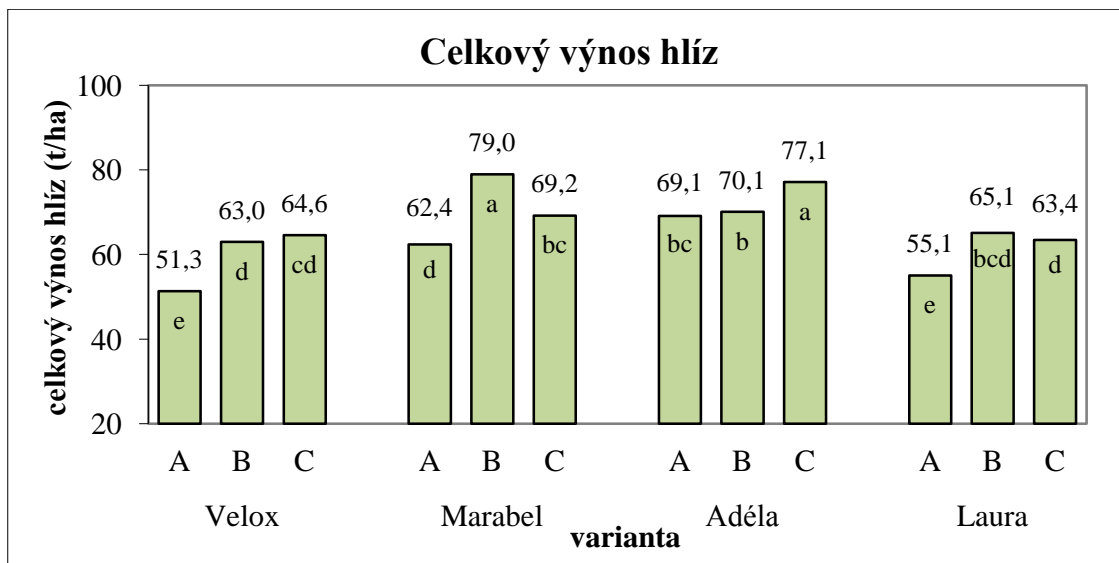
Celkový výnos byl dále průkazně ovlivněn odrůdou, velikostí sadbových hlíz a také i jejich interakcemi. Odrůda se podílela na celkové proměnlivosti celkového výnosu ze 39,5 %. Vliv velikosti sadbových hlíz se projevil z 30,2 % a interakce mezi těmito dvěma faktory se projevila z 15,9 %, více v tabulce 7.

**Tabulka 7.** - Dvoufaktorová analýza rozptylu (ANOVA) pro celkový výnos hlíz.

Příčina proměnlivosti	Degr. of	MS	F	Vc (%)
Odrůda	3	472,8	38,39***	39,5
Velikost sadby	2	479,6	38,95***	30,2
Odrůda*Velikost sadby	6	66,8	5,42***	15,9
Chyba	36	12,3		14,4

Poznámka: Hladina významnosti  $P \leq 0,05^*$  ;  $P \leq 0,01^{**}$  ;  $P \leq 0,001^{***}$ . Vc (%) - „Variance components“ procentické stanovení podílů.

**Graf 3.** - Celkový výnos hlíz (t/ha).



Pozn.: Rozdílná malá písmena indikují průkazné rozdíly na hladině významnosti  $P < 0,05$  (Fisher LSD test). Velikostní varianty sadby: A < 35 mm; B 35 - 60 mm; C > 60 mm.

## 5.2 Výnos tržních hlíz

Průměrné hodnoty výnosů tržních hlíz jsou uvedeny v grafu 4. Z výsledků je patrné, že odrůda Marabel varianta B 35 - 60 mm poskytla nejvyšší výnos tržních hlíz a to 78,3 t/ha. Naopak nejmenší výnos byl zjištěn u odrůdy Velox varianta A 50,7 t/ha. Z grafu 4. lze pozorovat, že většina odrůd měla nejmenší výnos u variant A < 35 mm stejně jako u celkového výnosu. Pouze u odrůdy Adéla měla varianta B o 0,4 t/ha vyšší výnos než varianta A.

Všechny tři varianty u odrůdy Adéla, vyjádřily mezi sebou nejmenší rozdíl výnosu u tržních hlíz ze všech odrůd. Rozdíl výnosu tržních hlíz mezi variantami odrůdy Adéla byl 6,7 t/ha. U výnosu tržních hlíz bylo zjištěno, že téměř u všech odrůd měla varianta B nejvyšší výnos. Pouze u odrůdy Adéla byla varianta B o 6,7 t/ha menší než varianta C.

Výnos tržních hlíz byl průkazně ovlivněn odrůdou, velikostí sadby a také interakcí mezi nimi. Odrůda se na celkové variabilitě výnosu tržních hlíz podílela z

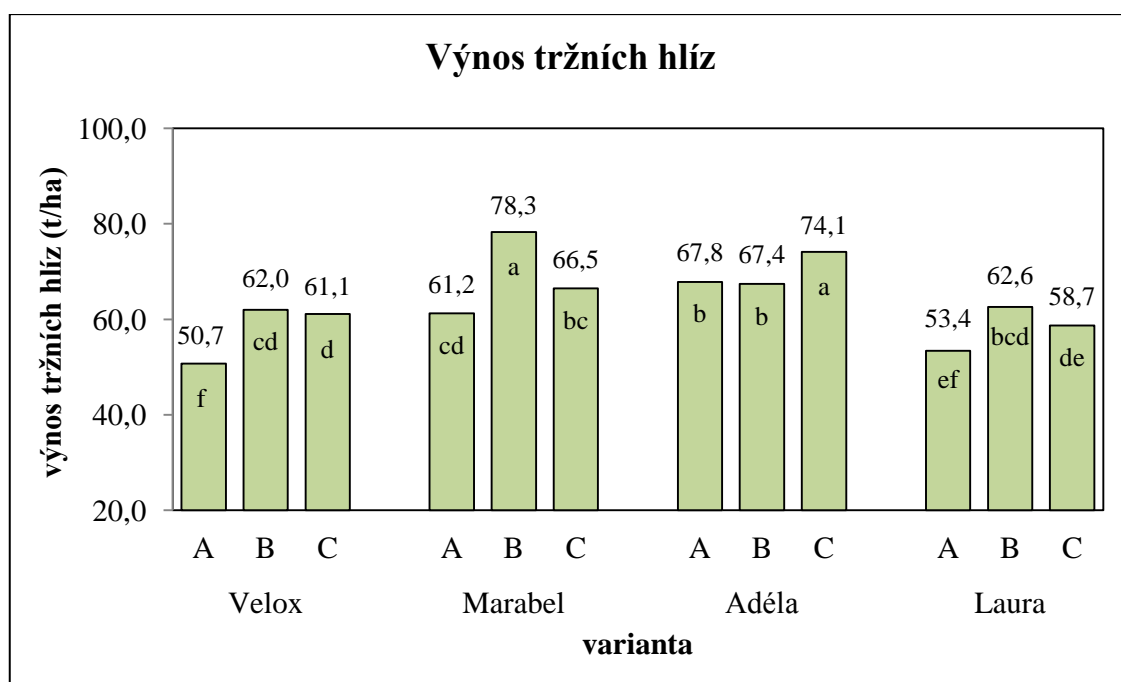
42,3 %. Vliv velikosti sadby se podílel z 21,8 %. Interakce mezi těmito faktory se podílela ze 19,4 %, více v tabulce 8.

**Tabulka 8.** - Dvoufaktorová analýza rozptylu (ANOVA) pro výnos tržních hlíz.

Příčina proměnlivosti	Degr. of	MS	F	Vc (%)
Odrůda	3	499,4	36,33***	42,3
Velikost sadby	2	368,2	26,79***	21,8
Odrůda*Velikost sadby	6	78,1	5,68***	19,4
Chyba	36	13,7		16,5

Poznámka: Hladina významnosti  $P \leq 0,05^*$  ;  $P \leq 0,01^{**}$  ;  $P \leq 0,001^{***}$ . Vc (%) - „Variance components“ procentické stanovení podílů.

**Graf 4.** - Výnos tržních hlíz (t/ha).



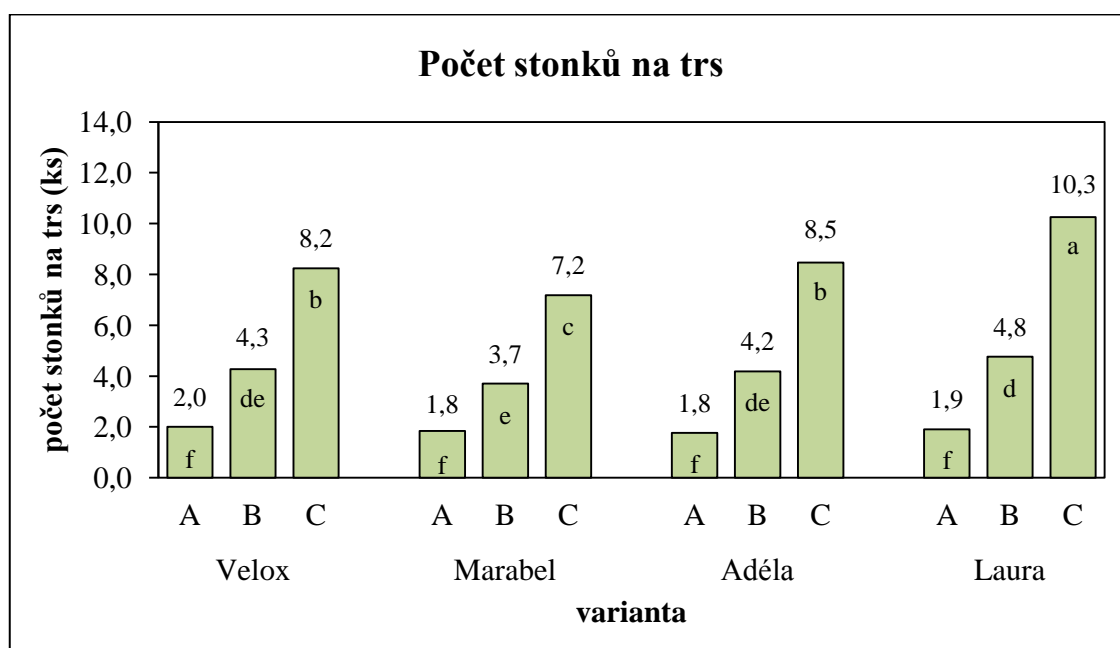
Pozn.: Rozdílná malá písmena indikují průkazné rozdíly na hladině významnosti  $P < 0,05$  (Fisher LSD test). Velikostní varianty sadby: A < 35 mm; B 35 - 60 mm; C > 60 mm.

### 5.3 Průměrný počet stonků na trs

Průměrný počet stonků na trs je uveden v grafu 5. Počet stonků na trs byl v pokusu výrazně a průkazně ovlivněn velikostí sadbových hlíz, což je patrné z grafu 5. a tabulky 9. Velikost sadby se podílela na celkové proměnlivosti počtu stonků na trs ze 93,9 %. Odrůda, která také průkazně ovlivnila počet stonků na trs, se podílela z 1,6 %. Průkazná byla také interakce mezi těmito dvěma faktory a to 3,1 %, více v tabulce 9.

Všechny odrůdy a varianty reagovaly se zvětšující se sadbou tak, že měly větší průměrný počet stonků na trs. Velikostní varianta sadby A < 35 mm u všech odrůd se pohybovala v rozmezí 1,8 - 2,0 stonky na trs, varianta B 35 - 60 mm se pohybovala 3,7 - 4,8 stonků na trs a varianta C > 60 mm byla v rozmezí 7,2 - 10,3 stonků na trs. Nejvyšší počet stonků na trs (10,3 ks) měla odrůda Laura varianta C. Nejnižší počet měly shodně odrůdy Adéla a Marabel u varianty A a to 1,8 stonků na trs.

**Graf 5.** - Průměrný počet stonků na trs (ks).



Pozn.: Rozdílná malá písmena indikují průkazné rozdíly na hladině významnosti  $P < 0,05$  (Fisher LSD test). Velikostní varianty sadby: A < 35 mm; B 35 - 60 mm; C > 60 mm.

**Tabulka 9.** - Dvoufaktorová analýza rozptylu (ANOVA) pro prům. počet stonků na trs.

Příčina proměnlivosti	Degr. of	MS	F	Vc (%)
Odrůda	3	3,95	23,17***	1,6
Velikost sadby	2	182,35	1070,11***	93,9
Odrůda*Velikost sadby	6	1,66	9,73***	3,1
Chyba	36	0,17		1,4

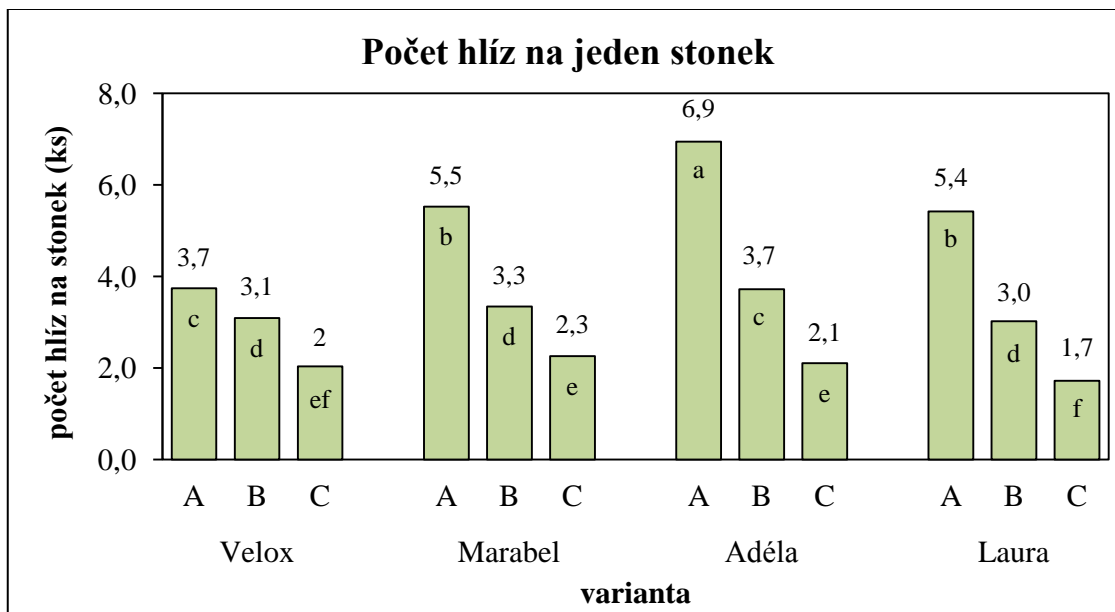
Poznámka: Hladina významnosti  $P \leq 0,05^*$  ;  $P \leq 0,01^{**}$  ;  $P \leq 0,001^{***}$ . Vc (%) - „Variance components“ procentické stanovení podílů.

#### 5.4 Průměrný počet hlíz na jeden stonek

Průměrné hodnoty počtu hlíz na jeden stonek jsou uvedeny v grafu 6. Byl zaznamenán fakt a z grafu 6. je patrné, že zvětšující se velikost sadbových hlíz snižovala u jednotlivých odrůd a variant počet hlíz na jeden stonek. Největší průměrný počet hlíz na jeden stonek byl u odrůdy Adéla varianty A < 35 mm, která dosáhla 6,9 hlíz na stonek. Naopak nejmenší průměrný počet hlíz byl zaznamenán u odrůdy Laura varianty C > 60 mm a to 1,7 hlíz na stonek. Všechny odrůdy vyjádřily, že varianty A měly nejvyšší průměrný počet hlíz na jeden stonek a to v rozmezí 3,7 - 6,9 hlíz na stonek, u variant B to bylo v rozmezí 3,0 - 3,7 hlíz na stonek. Varianty C měli nejnižší (1,7 - 2,3) počet hlíz na jeden stonek.

Podobně jako u počtu stonků na trs tak i u počtu hlíz na jeden stonek měla markantní zastoupení v celkové variabilitě velikost sadby, která ji tvořila ze 80,5 %. Průkazná byla také odrůda, která se podílela ze 4,0 %. Interakce byla také průkazná a ovlivnila celkovou variabilitu ze 13,5 %, více v tabulce 10.

**Graf 6.** - Průměrný počet hlíz na jeden stonek (ks).



Pozn.: Rozdílná malá písmena indikují průkazné rozdíly na hladině významnosti  $P < 0,05$  (Fisher LSD test). Velikostní varianty sadby: A < 35 mm; B 35 - 60 mm; C > 60 mm.

**Tabulka 10.** - Dvoufaktorová analýza rozptylu (ANOVA) pro počet hlíz na jeden stonek.

Příčina proměnlivosti	Degr. of	MS	F	Vc (%)
Odrůda	3	3,62	54,00***	4,0
Velikost sadby	2	46,66	695,26***	80,5
Odrůda*Velikost sadby	6	1,94	28,94***	13,5
Chyba	36	0,07		1,9

Poznámka: Hladina významnosti  $P \leq 0,05^*$  ;  $P \leq 0,01^{**}$  ;  $P \leq 0,001^{***}$ . Vc (%) - „Variance components“ procentické stanovení podílů.

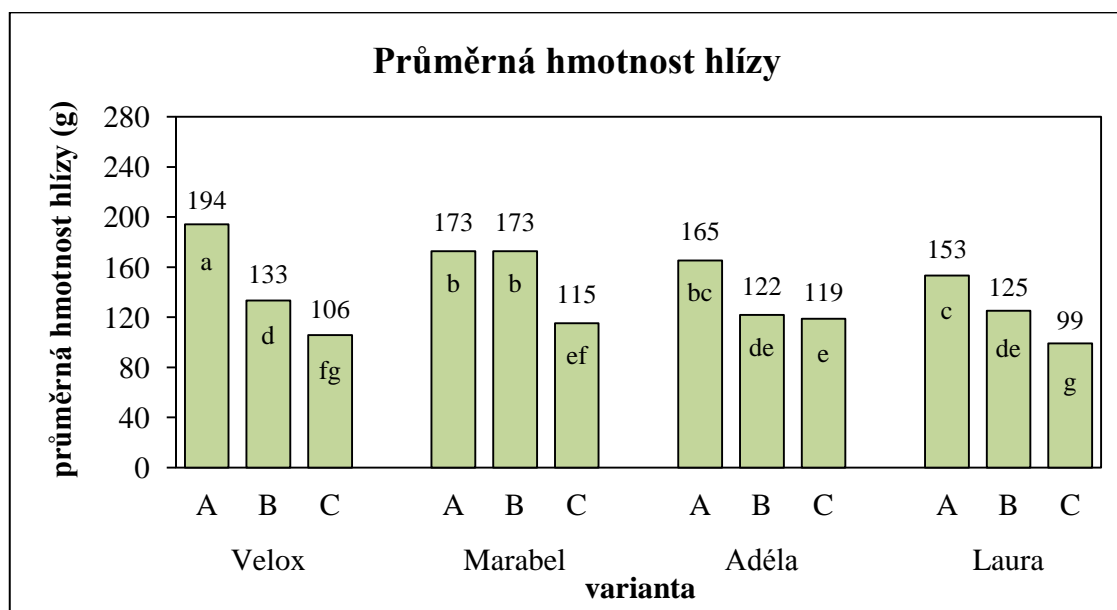
## 5.5 Průměrná hmotnost jedné hlízy

Průměrné hodnoty hmotnosti jedné hlízy jsou uvedeny v grafu 7. Téměř u všech odrůd a variant vyšlo, že velikost sadbových hlíz ovlivňuje průměrnou hmotnost jedné

hlízy. Se zvětšující se velikostí sadby se téměř u všech odrůd a variant průměrná hmotnost jedné hlízy snižuje. Pouze u odrůdy Marabel vyšla průměrná hmotnost variant A < 35 mm a B 35 - 60 mm stejná a to 173 g. Největší průměrnou hmotnost (194 g) měla odrůda Velox varianta A. Nejmenší průměrná hmotnost byla zaznamenána u odrůdy Laura varianta C a to 99 g.

Podíl na celkové proměnlivosti průměrné hmotnosti jedné hlízy byl průkazně zaznamenán u odrůdy, velikosti sadby a také u interakce mezi těmito dvěma faktory. Odrůda se podílela na celkové proměnlivosti z 4,6 %. Poměrně velkým vlivem (70,6 %) se podílela velikost sadby. Interakce mezi těmito dvěma faktory se podílela z 18,3 %, více v tabulce 11.

**Graf 7.** - Průměrná hmotnost jedné hlízy (g).



Pozn.: Rozdílná malá písmena indikují průkazné rozdíly na hladině významnosti  $P < 0,05$  (Fisher LSD test). Velikostní varianty sadby: A < 35 mm; B 35 - 60 mm; C > 60 mm.



**Tabulka 11.** - Dvoufaktorová analýza rozptylu (ANOVA) pro průměrnou hmotnost jedné hlízy.

<b>Příčina proměnlivosti</b>	<b>Degr. of</b>	<b>MS</b>	<b>F</b>	<b>Vc (%)</b>
Odrůda	3	1708,2	20,99***	4,6
Velikost sadby	2	15249,1	187,35***	70,6
Odrůda*Velikost sadby	6	1006,2	12,36***	18,3
Chyba	36	81,4		6,5

Poznámka: Hladina významnosti  $P \leq 0,05^*$  ;  $P \leq 0,01^{**}$  ;  $P \leq 0,001^{***}$ . Vc (%) - „Variance components“ procentické stanovení podílů.

## 5.6 Obsah sušiny v hlízách

Průměrné obsahy sušiny hlíz jsou znázorněny v grafu 8. Hodnoty obsahu sušiny se pohybovaly od nejmenší (17,4 %), které dosáhla odrůda Marabel s variantou A < 35 mm, do největší (21,6 %), která byla zaznamenána u odrůdy Velox varianty C > 60 mm. Z grafu 8. vyplívá, že velikost sadbových hlíz ovlivňuje obsah sušiny v hlízách všech odrůd a variant. Se zvětšující se velikostí sadbových hlíz obsah sušiny v hlízách stoupá. Největší rozdíl v rámci odrůdy byl zaznamenán u odrůdy Velox, kde rozdíl mezi variantou A a C byl 2,1 %. Naopak nejmenší rozdíl (0,9 %) byl u odrůdy Adéla variant A a C.

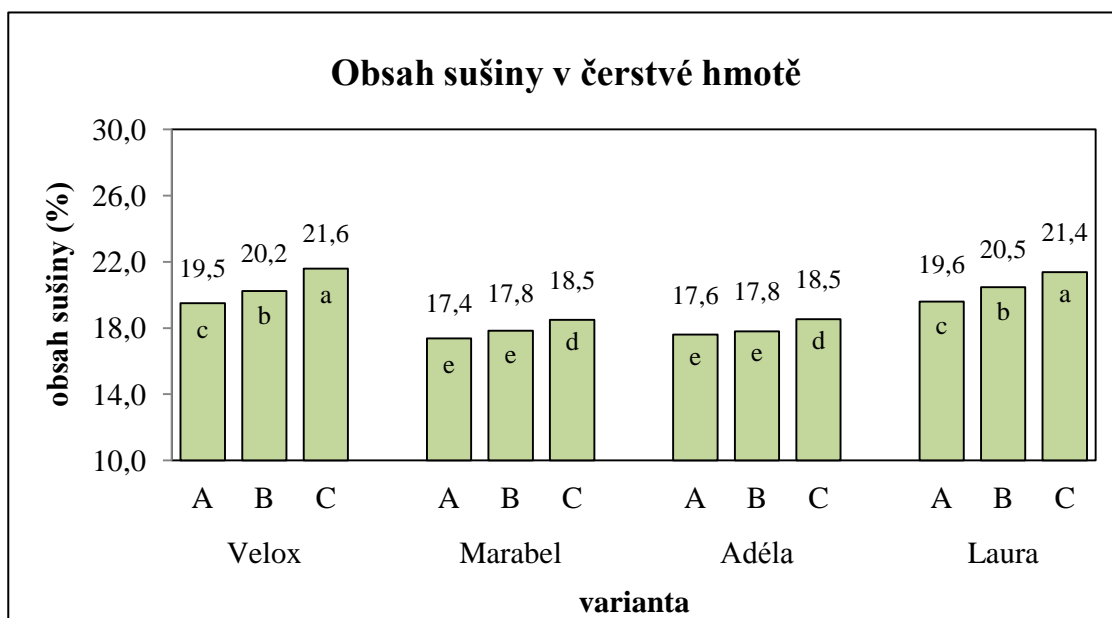
Obsah sušiny v hlízách byl velmi průkazně ovlivněn odrůdou. Vliv byl prokázán také u velikosti sadby, zato interakce mezi těmito dvěma faktory zde prokázána nebyla. Odrůda se podílela na celkové variabilitě obsahu sušiny v hlízách ze 75,1 %. Velikost sadby ovlivnila celkovou variabilitu obsahu sušiny z 19,4 %, více v tabulce 12.

**Tabulka 12.** - Dvoufaktorová analýza rozptylu (ANOVA) pro obsah sušiny hlíz.

Příčina proměnlivosti	Degr. of	MS	F	Vc (%)
Odrůda	3	19,1	177,6***	75,1
Velikost sadby	2	6,72	62,5***	19,4
Odrůda*Velikost sadby	6	0,24	2,2	1,6
Chyba	36	0,11		3,9

Poznámka: Hladina významnosti  $P \leq 0,05^*$  ;  $P \leq 0,01^{**}$  ;  $P \leq 0,001^{***}$ . Vc (%) - „Variance components“ procentické stanovení podílů.

**Graf 8.** - Obsah sušiny hlíz v čerstvé hmotě (%).



Pozn.: Rozdílná malá písmena indikují průkazné rozdíly na hladině významnosti  $P < 0,05$  (Fisher LSD test). Velikostní varianty sadby: A < 35 mm; B 35 - 60 mm; C > 60 mm.

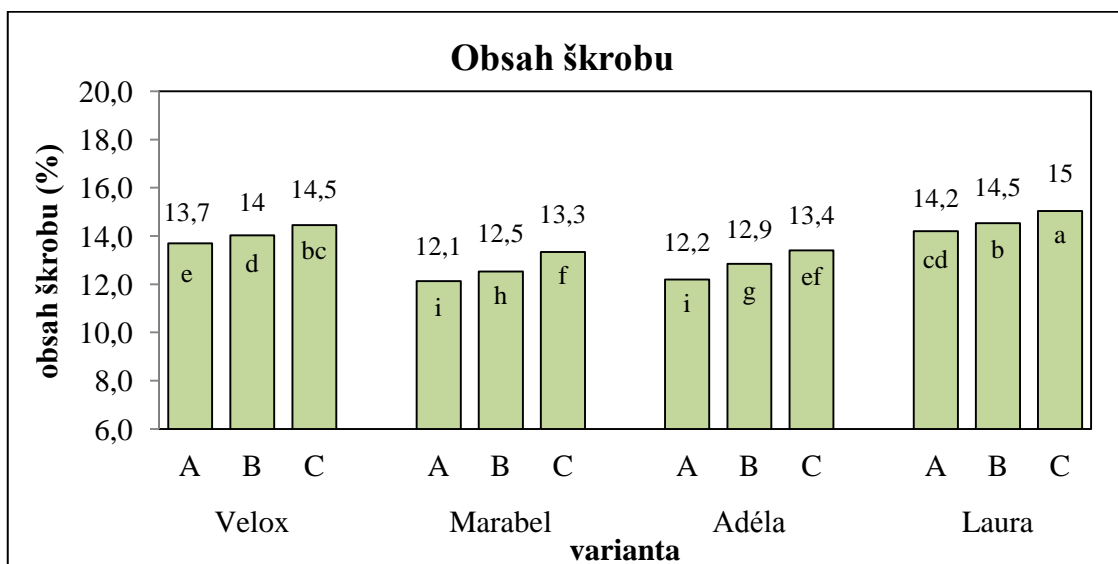
## 5.7 Obsah škrobu v hlízách

Průměrné hodnoty obsahu škrobu v hlízách jsou uvedeny v grafu 9. Bylo zaznamenáno, že v grafu 9. hodnoty obsahu škrobu hlíz takřka kopírují hodnoty obsahu sušiny z grafu 8. I zde bylo vidět, že velikost sadbových hlíz má vliv na obsah škrobu

v hlízách. Se zvětšující se velikostí sadbových hlíz se obsah škrobu v hlízách zvětšuje. Dále bylo zjištěno, že rozdíly mezi variantami u všech odrůd se pohybovaly mezi 0,8 - 1,2 %.

Obsah škrobu v hlízách byl stejně jako u obsahu sušiny průkazně ovlivněn odrůdou a velikostí sadby. Interakce mezi těmito dvěma faktory zde zjištěna nebyla. Odrůda ovlivnila celkovou proměnlivost obsahu škrobu v hlízách ze 74,9 %. Velikost sadby se projevila na celkové proměnlivosti ze 20,8 %, více v tabulce 13.

**Graf 9.** - Obsah škrobu v hlízách (%).



Pozn.: Rozdílná malá písmena indikují průkazné rozdíly na hladině významnosti  $P < 0,05$  (Fisher LSD test). Velikostní varianty sadby: A < 35 mm; B 35 - 60 mm; C > 60 mm.

**Tabulka 13.** - Dvoufaktorová analýza rozptylu (ANOVA) pro obsah škrobu v hlízách.

Příčina proměnlivosti	Degr. of	MS	F	Vc (%)
Odrůda	3	10,63	241,4***	74,9
Velikost sadby	2	3,98	90,3***	20,8
Odrůda*Velikost sadby	6	0,07	1,6	0,6
Chyba	36	0,04		3,7

Poznámka: Hladina významnosti  $P \leq 0,05^*$  ;  $P \leq 0,01^{**}$  ;  $P \leq 0,001^{***}$ . Vc (%) - „Variance components“ procentické stanovení podílů.

## 5.8 Frakční složení hlíz

Průměrné hodnoty hlíz dle frakčního složení jsou uvedeny v tabulce 14. U všech odrůd s variantou sadby A < 35 mm bylo zjištěno, že největší hmotnostní podíl byl zjištěn u sklizeného výnosu velikostní frakce > 60 mm, hodnoty se pohybovaly v rozmezí 53,7 - 68,3 %. U téměř všech odrůd s variantou sadby B 35 - 60 mm bylo zaznamenáno, že největší hmotnostní podíl byl vytvořen u sklizeného výnosu velikostní frakce 50 - 60 mm, hodnoty se pohybovaly v rozmezí 43,6 - 48,4 %. Všechny odrůdy s variantou sadby C > 60 mm vytvořily největší hmotnostní podíl u sklizeného výnosu velikostní frakce 50 - 60 mm. Hodnoty u této frakce se pohybovaly v rozmezí 43,1 - 47,4 %. Nejmenší hmotnostní podíl všech odrůd a variant sadby byl zaznamenán u nejmenších velikostních frakcí sklizeného výnosu. Velikostní frakce < 30 mm sklizeného výnosu obsahovala hmotnostní podíly mezi 0,3 - 2,2 %. U velikostní frakce 30 - 40 mm sklizeného výnosu byly podíly 0,6 - 5,2 %. U velikostní frakce 40 - 50 mm sklizeného výnosu je patrný fakt, že se zvětšující se velikostí sadby stoupá hmotnostní podíl hlíz.

Z tabulky 14. je patrné, že se zvětšující velikostí sadbových hlíz je největší hmotnostní podíl sklizených hlíz zastoupen u zmenšujících se velikostních frakcí.

**Tabulka 14.** - Frakční složení hlíz dle velikosti (mm).

Odrůda	Velikost sadby (mm)	Hmotnost sklizených hlíz dle jednotlivých frakcí (%)				
		< 30 mm	30 - 40 mm	40 - 50 mm	50 - 60 mm	> 60 mm
Velox	A < 35 mm	0,3	0,8	5,0	25,6	68,3
	B 35 - 60 mm	0,6	1,5	16,3	48,4	33,2
	C > 60 mm	1,1	4,5	26,1	47,4	20,8
Marabel	A < 35 mm	0,6	1,3	7,7	26,2	64,2
	B 35 - 60 mm	0,2	0,6	10,9	29,8	58,5
	C > 60 mm	1,0	3,1	24,3	43,6	28,0
Adéla	A < 35 mm	0,5	1,3	11,7	29,8	56,6
	B 35 - 60 mm	0,8	3,5	19,5	43,6	32,5
	C > 60 mm	0,9	3,1	20,9	47,1	27,9
Laura	A < 35 mm	0,6	2,4	13,3	29,9	53,7
	B 35 - 60 mm	1,3	2,7	17,2	43,8	35,1
	C > 60 mm	2,2	5,2	29,3	43,1	20,1

## 6. DISKUZE

V roce 2011 byl založen polní pokus vybraných odrůd brambor s cílem posoudit, zda velikost sadbových hlíz má vliv na výnosotvorné prvky u bramboru, v konvenčním způsobu pěstování. Výsledky byly porovnány s odbornými publikacemi autorů, kteří se touto problematikou zabývají.

U výnosů bylo zjištěno, že výsledky celkových výnosů a tržních výnosů byly u všech odrůd ovlivněny velikostí sadby. Varianty s nejmenší velikostí sadby měly v celkovém průměru také nejmenší výnosy. U tohoto pokusu tak byl potvrzen fakt, že s narůstající velikostí sadby se zvyšuje výnos, jak ve své práci uvádějí DIVIŠ a BÁRTA (2001) a také HRUŠKA (1980).

Průměrný počet stonků na trs byl silně ovlivněn velikostí sadbových hlíz. Všechny čtyři odrůdy si vytvořily v pokusu s větší velikostí sadbových hlíz větší počet stonků na trs.

Výsledek stanoveného parametru potvrdily dřívější poznatky autorů HRUŠKA (1980); ČEPL, VOKÁL (1996); DIVIŠ, BÁRTA (2001), že s větší velikostí sadby stoupá počet stonků na trs.

Průměrný počet hlíz na jeden stonek byl významně ovlivněn velikostí sadbových hlíz. Bylo zjištěno, že se zvětšující velikostí sadbových hlíz klesá průměrný počet hlíz na jeden stonek.

K tomuto závěru také dospěl ve své práci HRUŠKA,(1980).

V tomto pokusu měla velikost sadbových hlíz vliv na průměrnou hmotnost hlíz u téměř všech odrůd. U odrůdy Marabel mezi variantami A a B tento vliv zjištěn nebyl. U ostatních odrůd se zvětšující sadbou průměrná hmotnost hlízy klesala. K výsledku, že s větší velikostí sadby průměrná hmotnost hlízy klesá, dospěli také ČEPL, VOKÁL (1996); DIVIŠ, BÁRTA (2001).

Velikost sadbových hlíz měla vliv také na obsah sušiny v hlízách a na obsah škrobu. Se zvětšující se velikostí sadbových hlíz stoupal obsah sušiny a škrobu.

Hmotnostní podíly u velikostních frakcí se měnily s velikostí sadbových hlíz. Se zvětšující velikostí sadbových hlíz bylo zároveň zvětšující zastoupení hmotnostních podílů u menších velikostních frakcí.

Faktory jako teplota za vegetaci a teplota a úhrn srážek za rok 2011, byly větší než dlouhodobý průměr. Především nadprůměrné srážky ale i teploty v měsících červnu a červenci roku 2011 způsobily vyšší výnosy.

Průběh teplot a vodní režim jsou velice důležité pro růst brambor. Podle RYBÁČKA (1988) mají brambory při klíčení nejmenší požadavky na vláhu. Největší vláhové nároky mají brambory v období růstu natě a v období růstu hlíz. Na výnos hlíz u velmi raných odrůd mají hlavní vliv srážky v červnu a u poloraných odrůd srážky v červenci a srpnu.

Díky velice příznivému počasí pro růst brambor v měsících červen a červenec, ale i celého roku 2011, je u tohoto pokusu snížena možnost pozorovat výši rentability pěstování brambor s různou velikostí sadbových hlíz. V měsících červen a červenec, které jsou z hlediska úhrnu srážek a teploty vzduchu pro výnos brambor velice důležité, byly úhrn srážek i teplota vzduchu na pokusném stanovišti oproti dlouhodobému normálu vyšší. Úhrn srážek za měsíce červen a červenec byl v roce 2011 o 51 mm vyšší než dlouhodobý průměr, teplota byla vyšší o 1,2 °C. Díky těmto hodnotám byl průměrný tržní výnos u všech odrůd s variantou velikostí sadby A < 35 mm 58,2 t/ha. Výkupní cena tržních konzumních hlíz byla v 36. týdnu 2011 v průměru 3 Kč/ kg (MATERNA, 2012). Úplné vlastní náklady se v průměru pohybují u konvenčního systému pěstování s odkameňovací technologií okolo 76 400 Kč/ha (ČÍŽEK, 2009). U tohoto pokusu tak vychází, že i u varianty A, by bylo v tomto roce pěstování při realizaci celé produkce velice rentabilní, díky již zmíněnému počasí v roce 2011.

## 7. ZÁVĚR

Cílem práce bylo zhodnotit vliv velikosti sadbových hlíz na strukturu výnosu bramboru. Na základě dosažených jednoletých výsledků lze odvodit následující závěry:

- Na stanovišti Popelištná lze v roce 2011 konstatovat závislost celkového a tržního výnosu na velikosti sadbových hlíz, dále na odrůdě a vzájemné interakci.
- Nejvíce stonků na trs bylo zaznamenáno u variant C > 60 mm všech odrůd. Se zvětšující se velikostí sadbových hlíz stoupal počet stonků na trs.
- U všech odrůd bylo zjištěno, že se zvyšující se velikostí sadbových hlíz se snižuje počet hlíz na jeden stonek.
- Téměř u všech odrůd byla zjištěna snižující se průměrná hmotnost hlíz v závislosti na zvětšující se velikosti sadbových hlíz. Odrůda Marabel měla stejnou hodnotu u varianty A < 35 mm i B 35 - 60 mm.
- Zvětšující se velikost sadbových hlíz měla za následek postupné zvyšování obsahu sušiny v hlízách. To samé lze uvést i obsahu škrobu, který takřka kopíroval obsah sušiny.
- Všechny sledované parametry v této práci byly průkazně ovlivněny odrůdou a velikostí sadbových hlíz na celkové variabilitě. Parametry obsah sušiny a obsah škrobu nebyly průkazně ovlivněny interakcí mezi odrůdou a velikostí sadbových hlíz. Zbylé parametry byly průkazně ovlivněny interakcí těchto dvou faktorů.
- Pokus byl výrazně ovlivněn průběhem počasí v celém roce 2011.
- Pro vyjádření přesnějších výsledků by bylo třeba provést víceleté porovnání.

## 8. POUŽITÁ LITERATURA

- BÁRTA, J., ČEPL, J., DIVIŠ, J., HAMOUZ, K., JŮZL, M., VACEK, J. (2008):** Brambory. In: PRUGAR J. (ed.): Kvalita rostlinných produktů na prahu 3. tisíciletí. Kvasný průmysl, Praha, s. 241-261. ISBN 978-80-86576-28-2.
- ČEPL, J., VOKÁL, B. (1996):** Vliv vybraných faktorů na počet hlíz jednoho trsu u brambor. Rostlinná výroba 42: 433 - 439.
- ČEPL, J. (2006):** Správné založení porostu brambor je klíč k úspěchu. Úroda, 54 (12): s. 5-8.
- ČERMÁK, V., (2011):** Seznam doporučených odrůd bramboru. Ústřední zkušební ústav zemědělský Brno, 112 s. ISBN 978-80-7401-042-2.
- ČÍŽEK, M., (2009):** Ekonomika pěstování brambor. Výzkumný ústav bramborářský Havlíčkův Brod, s.r.o., 15 s. ISBN 978-80-86940-21-2.
- DIVIŠ, J., BÁRTA, J., (2001):** Vliv velikosti sadbových hlíz na výnos a výnosové prvky u brambor. Rostlinná výroba 47: 271 - 275.
- DIVIŠ, J. et al. (2010):** Pěstování rostlin (Učební texty pro provozní podnikatel a pozemkové úpravy a převody nemovitostí). Skriptum. České Budějovice, JČU ZF, 260 s. ISBN 978-80-7394-216-8.
- DIVIŠ, J. (2010):** Základem pěstování brambor je kvalitní sadba. Úroda, 58 (3): s. 83 - 84.
- HAMOUZ, K. et al. (1993):** Cvičení z rostlinné výroby. Praha, HH, 238 s. ISBN 80-213-0140-6.
- HRUŠKA, L., ZAHRADNÍČEK, J., BÝMA, M. (1980):** Vliv velikosti sadbových hlíz na strukturu výnosu u bramborů. Rostlinná výroba 26: 985-994.
- JŮZL, M., PULKRÁBEK, J., DIVIŠ, J. (2000):** Rostlinná výroba III - okopaniny, MZLU BRNO, 232 s.
- MINX, L., DIVIŠ, J., et al. (1994):** Rostlinná výroba - III (Okopaniny). Skriptum. Praha, VŠZ v Praze, 153 s. ISBN 80-213-0154-6.
- PELIKÁN, M., SÁKOVÁ, L. (2001):** Jakost a zpracování rostlinných produktů. České Budějovice, Jihočeská univerzita ZF, 235 s. ISBN 80-7040-502-3



- PETR, J., ČERNÝ, V., HRUŠKA, L. et al. (1980)** : Tvorba výnosu hlavních polních plodin. Státní zemědělské nakladatelství Praha, 448 s.
- RYBÁČEK , V. et al. (1988)**: Brambory, Státní zemědělské nakladatelství Praha, 360 s.
- STOREY, M. (2007)**: The harvested crop. In: VREUGDENHIL, D., BRADSHAW, J., GEBHARDT, F., MACKERRON, D.K.L., TAYLOR, M.A., ROSS, H.A. (eds): Potato biology and biotechnology advances and perspective. Oxford, Elsevier, p. 856. ISBN-13: 978-0-444-51018-1.
- ŠNOBL, J., PULKRÁBEK, J. et al. (2005)**: Základy rostlinné produkce. Česká zemědělská univerzita v Praze, Praha, 172 s. ISBN 80-213-1340-4.
- ÚBS. (2002)**: KATALOG ODRŮD BRAMBOR 2002. Ústřední bramborářský svaz České republiky. Havlíčkův Brod, 250 s.
- VOKÁL, B. et al. (2000)**: Brambory. Praha, Agrospoj, 234 s.
- VOTOUPAL, B. (1984)**: Cvičení z rostlinné výroby - okopaniny. Praha, VN MON, 104 s.
- ZRŮST, J. (1991)**: Skladba výnosotvorných prvků u brambor šlechtěných pro raný konzum. Rostlinná výroba 37: 817 - 825.

## 9. INTERNETOVÉ ZDROJE

**ČSÚ, (2012):** Vývoj ploch a sklizní zemědělských plodin v letech 2000 až 2011: Brambory [online]. Praha, Český statistický úřad, [cit. 2012-4-10]. Dostupné z WWW:< <http://www.czso.cz/csu/2012edicniplan.nsf/p/2102-12> >.

**KOBES, Z., (2012):** Analýza spotřeby potravin v roce 2010: Brambory [online]. Praha, Český statistický úřad, cit. [2012-4-10]. Dostupné z WWW: <<http://www.czso.cz/csu/csu.nsf/informace/cpotr041012analyza12.pdf>>.

**MATERNA, T., (2011):** Zpráva o trhu brambor: Brambory [online]. Praha, Státní zemědělský intervenční fond, cit. [2012-4-10]. Dostupné z WWW: <[http://www.szif.cz/irj/portal/anonymous/tis/zpravy\\_o\\_trhu](http://www.szif.cz/irj/portal/anonymous/tis/zpravy_o_trhu)>.

## 10. PŘÍLOHY

**Obrázek 2 - Hnojení pozemku.**



**Obrázek 3 - Nahnutí hrůbků.**



**Obrázek 4 - Separace hrůbků.**



**Obrázek 5 - Separace hrůbků.**



**Obrázek 6 - Příprava brázd pro sázení.**



**Obrázek 7 - Příprava pokusných parcelk.**



**Obrázek 8** - Sazení sadby o velikosti  
< 35 mm a 35 - 60 mm



**Obrázek 9** - Sazení sadby o velikosti > 60 mm.



**Obrázek 10** - Detail sazení sadby  
o velikosti > 60 mm.



**Obrázek 11** - Připravená velikostně  
vytříděná sadba.



**Obrázek 12** - Pohled na pokusné stanoviště 27. 5. 2011.



**Obrázek 13** - Pohled na pokusné stanoviště 2. 6. 2011.



**Obrázek 13** - Aplikace postřiku proti plísni a mandelince bramborové 12. 6. 2011.



**Obrázek 14** - Parcelka s odrůdou Marabel s velikostí sadby < 35 mm 12. 6. 2011. **Obrázek 15** - Parcelka s odrůdou Marabel s velikostí sadby > 60 mm 12. 6. 2011.



**Obrázek 16** - Pohled na pokusné stanoviště 2. 8. 2011.



**Obrázek 17** - Pohled na pokusné stanoviště 13. 9. 2011.



**Obrázek 18** - Sběr jednotlivých parcellek pomocí vyorávače 28. 9. 2010.



**Obrázek 19** - Pohled na vyorávač.

