

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA

Studijní program: N 4101 Zemědělské inženýrství

Studijní obor: Agroekologie

Katedra: Rostlinné výroby a agroekologie

Vedoucí katedry: prof. Ing. Vladislav Čurn, Ph. D.

Diplomová práce

**Vliv ročníku, odrůdy a velikosti sadby na výnos a kvalitu hlíz
konzumních brambor**

Vedoucí diplomové práce:

doc. Ing. Jan Bárta, Ph.D.

Autor diplomové práce:

Bc. Jan Chuchel

České Budějovice, 2014

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE
(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Jan CHUCHEL**
Osobní číslo: **Z12740**
Studijní program: **N4101 Zemědělské inženýrství**
Studijní obor: **Agroekologie**
Název tématu: **Vliv ročníku, odrůdy a velikosti sadby na výnos a kvalitu hlíz konzumních brambor**
Zadávací katedra: **Katedra rostlinné výroby a agroekologie**

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

Diplomová práce (DP) navazuje na autorem řešenou bakalářskou práci "Vliv velikosti sadbových hlíz na strukturu výnosu bramboru". Pokračování řešení tématu umožní získat dvouleté výsledky a komplexně zhodnotit interakce mezi velikostí sadby, odrůdou a ročníkovými podmínkami. Pro účel řešení budou použity získané výsledky výše zmíněné BP z vegetačního roku 2011 a dále budou použita data získaná autorem DP vlastní experimentální činností prostřednictvím maloparcelkového polního pokusu z roku 2012 (lokalita Popelištná na Pelhřimovsku). V obou letech byl dodržen stejný experimentální design sestávající ze tří variant velikosti sadbových hlíz (pod 35 mm, 35 - 60 mm, nad 60 mm), čtyř použitých odrůd s rozdílnou délkou vegetační doby a čtyř opakování.

Předmětem řešení DP je hodnocení vlivu ročníku, odrůdy a velikosti sadby na následující výnosové a kvalitativní parametry:

Celkový výnos hlíz, 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 hlíz, obsah škrobu v hlízách.

Za ročník 2012 bude provedeno i hodnocení stolní hodnoty pomocí tzv. varné zkoušky (provedené panelem hodnotitelů), ve které jsou hodnoceny zejména texturní parametry (konzistence, moučnatost, struktura, vlhkost). Získaná data budou statisticky vyhodnocena a budou zpracována do tabulek a grafů. Statistické hodnocení bude zaměřeno zejména na vícefaktorovou analýzu rozptylu a korelační analýzu mezi jednotlivými parametry. Po formální stránce bude mít práce obvyklou strukturu - úvod, literární přehled, cíl práce, materiál a metody, výsledky, diskuse, závěr, seznam použité literatury (případně přílohy). V rámci řešení DP bude rozšířen stávající literární přehled o nové poznatky a v rámci diskuse budou dosažené výsledky konfrontovány s výsledky ostatních autorů. Součástí DP bude také doporučení pro pěstitelskou praxi odvozené na základě získaných výsledků.

Rozsah grafických prací: 10 - 15 stran

Rozsah pracovní zprávy: 40 - 50 stran

Forma zpracování diplomové 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.

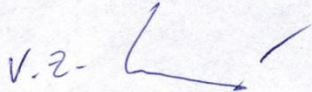
Smith D. L., Hamel C. eds. (1998): Crop Yield - Physiology and Processes. Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg-New York, 504 p.

Vreugdenhil D., Bradshaw J., Gebhardt C. Govers F., Taylor M., MacKerron D., Ross H. (eds.) (2007): Potato biology and biotechnology: advance and perspective, Elsevier Inc., p. 856.

Vedoucí diplomové práce: **doc. Ing. Jan Bárta, Ph.D.**
Katedra rostlinné výroby a agroekologie


Datum zadání diplomové práce: 28. března 2013

Termín odevzdání diplomové práce: 30. dubna 2014


prof. Ing. Miloslav Šoch, CSc.
děkan

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

L.S.


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

V Českých Budějovicích dne 28. března 2013

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem tuto diplomovou práci vypracoval samostatně, na základě vlastních zjištění, pod vedením doc. Ing. Jana Bárty, Ph.D. V diplomové práci jsem použil pouze zdroje uvedené v závěru práce.

Dále prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své diplomové práce a to v nezkrácené podobě elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

V Českých Budějovicích dne

Podpis autora.....

Poděkování

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

V neposlední řadě bych chtěl poděkovat všem pracovníkům katedry rostlinné výroby a agroekologie Zemědělské fakulty Jihočeské univerzity za projevenou pomoc při stanovení stolní hodnoty brambor. Děkuji také všem blízkým, kteří mě po dobu psaní diplomové práce podporovali.

Abstrakt

V diplomové práci byl sledován vliv ročníku, odrůdy a velikosti sadby na výnos a kvalitu hlíz konzumních brambor. Ve dvouletém pozorování (2011 a 2012) byly použity 4 odrůdy (Velox, Marabel, Adéla a Laura). Velikost sadbových hlíz byla u všech odrůd rozdělena do třech velikostních variant: A < 35 mm, B 35 - 60 mm a C > 60 mm. V obou letech pozorování byly sledovány parametry celkový a tržní výnos, průměrný počet stonků na trs, počet hlíz na trs, počet hlíz na stonek, průměrná hmotnost hlízy, frakční složení hlíz a obsah sušiny a škrobu v hlízách. Ročník se nejvíce podílel na celkové variabilitě u celkového a tržního výnosu a to 51,2 % resp. 54,4 %. Velikost sadby vyjádřila nejvyšší podíl u počtu stonků na trs a to 94,7 %. Deklarované varné typy si všechny použité odrůdy udržely. Stolní hodnota byla významným způsobem ovlivněna pouze odrůdou.

Klíčová slova: brambory, velikost sadbových hlíz, odrůda, stolní hodnota

Abstract

In this thesis, the effects of year, variety and size of seed tubers on yield and quality of potato tubers were evaluated. In the two years (2011 and 2012), four potato varieties (Velox, Marabel, Adéla and Laura) were used. Size of seed tubers for all varieties was split into three size fractions: A < 35 mm, B 35-60 mm and C > 60 mm. In both years of observation were monitored following parameters: total and marketable yield, average number of stems per plant, number of tubers per plant, number of tubers per stem, the average weight of tuber, proportion of tuber size in harvested tubers, content of dry matter and starch in tubers fresh matter. Year contributed most to the total variability in total and market tuber yield (51.2%. And 54.4%, respectively). Size of seed tubers showed the highest proportion in the total variability of number of stems per plant (94.7%). Declared cooking type in all evaluated varieties was kept. Table value was significantly affected only by variety.

Keywords: potato, seed tuber size, variety, yield parameters, table value

OBSAH

1. ÚVOD	10
2. LITERÁRNÍ REŠERŠE.....	11
2.1 Biologická charakteristika a morfologie bramboru hlíznatého (<i>Solanum tuberosum</i> L.)	11
2.1.1 Nadzemní část bramborového trsu.....	11
2.1.2 Podzemní část bramborového trsu	12
2.2 Životní cyklus bramboru hlíznatého při vegetativním množení ...	13
2.3 Agrotechnika.....	13
2.3.1 Technologie záhonového odkamenění brambor	14
2.4 Tvorba výnosu hlíz u brambor.....	14
2.4.1 Tvorba výnosu.....	14
2.4.2 Výnosová asimilace	15
2.5 Ročníkové faktory ovlivňující tvorbu výnosu u brambor	16
2.5.1 Úhrn srážek	16
2.5.2 Teplota.....	16
2.6 Výnosotvorné prvky u brambor.....	17
2.7 Sadba.....	18
2.7.1 Velikost sadbových hlíz	19
2.7.2 Hustota porostu	19
2.8 Kvalita brambor	20
2.8.1 Látky ovlivňující vnitřní kvalitu hlíz	21
2.8.2 Metody stanovení kvality brambor	23
2.8.3 Textura vařených brambor a stolní hodnota.....	23
2.9. Varné typy konzumních brambor	24
3. CÍL PRÁCE	26
4. MATERIÁL A METODY.....	27
4.1 Charakteristika pokusného stanoviště	27
4.2 Založení a vedení pokusu	29

4.3 Plánek pokusu.....	29
4.4 Agrotechnické termíny pokusných stanovišť	30
4.5 Charakteristika použitých odrůd.....	31
4.6 Stanovení obsahu sušiny.....	32
4.7 Stanovení obsahu škrobu	33
4.8 Stanovení stolní hodnoty	33
4.9 Zařazení do varného typu	34
4.10 Zpracování dat	35
5. VÝSLEDKY.....	36
5.1 Celkový výnos hlíz	36
5.2 Výnos tržních hlíz.....	37
5.3 Průměrný počet stonků na trs	39
5.4 Průměrný počet hlíz na trs	40
5.5 Průměrná hmotnost jedné hlízy	42
5.6 Průměrný počet hlíz na stonek	43
5.7 Obsah sušiny v hlízách	45
5.8 Obsah škrobu v hlízách.....	46
5.9 Frakční složení hlíz dle velikosti	48
5.10 Korelační vztahy mezi sledovanými parametry	50
5.11 Vliv odrůdy a velikosti sadby na jednotlivé charakteristiky u stolní hodnoty brambor v roce 2012.....	52
5.11.1 Barva dužniny a šedozelené zbarvení	52
5.11.2 Konzistence a moučnatost.....	53
5.11.3 Struktura a vlhkost	54
5.11.4 Chuť – chýba a tmavnutí.....	55
5.12 Zařazení do varného typu	56
6. DISKUZE.....	58
6.1 Celkový a tržní výnos hlíz	58
6.2 Počet stonků na trs	59
6.3 Průměrný počet hlíz na trs	59

6.4 Průměrná hmotnost jedné hlízy	60
6.5 Průměrný počet hlíz na stonek	60
6.6 Obsah sušiny a škrobu	61
6.7 Frakční složení hlíz.....	61
6.8 Stolní hodnota brambor	62
6.9 Doporučení pro pěstitelskou praxi.....	62
7. ZÁVĚR.....	64
8. POUŽITÁ LITERATURA.....	66
9. INTERNETOVÉ ZDROJE.....	72
10. PŘÍLOHY	74

1. ÚVOD

Brambory se řadí k tradičním plodinám, které se na území České Republiky ale i na územích států EU intenzivně nebo extenzivně pěstují. V osevním postupu jsou brambory řazeny ke zlepšujícím plodinám, přesto je však v současné době u této plodiny zaznamenána klesající tendence v osázené ploše. Podobná situace je ovšem patrná i v ostatních zemích EU.

V České Republice bylo v roce 2005 celkem osázeno 36 071 ha brambor. V roce 2010 byly brambory pěstovány na 27 079 ha a v roce 2013 se brambory pěstovali již pouze na 23 205 ha (HORÁKOVÁ, 2013). S klesající plochou celkového osázení se snižuje také množitelská plocha sadbových brambor. Sadbové brambory byly v roce 2010 pěstovány na 3 613 ha, v roce 2013 se pěstovaly na 3 131 ha (HORÁKOVÁ, 2013).

Technologie záhonového odkameňování, která je v současné době velmi rozšířená, vytváří téměř ideální podmínky pro růst brambor. I při použití odkameňovací technologie zůstávají však brambory plodinou, která je z hlediska dosažení rentabilního výnosu závislá na průběhu počasí v jednotlivých letech. Mezi možnostmi, kterými lze ovlivnit výši výnosu, lze mimo jiné také zařadit velikost sadby v závislosti na odrůdě a užitkovém směru. Právě velikost sadbových hlíz ovlivňuje spotřebu sadby, která tvoří největší položku v nákladech u pěstování brambor na 1 ha. Pěstitelé se při pěstování rozhodují pro vyříděné velikostní varianty sadby.

Průměrná spotřeba brambor v ČR je dle BÁRTY et al. (2008) do 70 kg za rok na osobu. Spotřebitelé si nejčastěji dle odrůdy a varného typu vybírají konzumní brambory k přípravě pokrmu, ke kterému jsou určeny.

Dle mého názoru jsou kolísavé ročníkové klimatické vlivy a nepředvídatelná výkupní cenová jistota při pěstování brambor hlavními důvody, proč se pěstitelé rozhodují pro snížení osázené plochy brambor, nebo se rozhodnou pro jiné plodiny do svých osevních postupů. Tato situace může být dále způsobena rozdílnými podmínkami při pěstování brambor, které nejsou v rámci EU jednotné.

Tato diplomová práce navazuje na předchozí bakalářskou práci "Vliv velikosti sadbových hlíz na strukturu výnosu bramboru". Jednoleté výsledky z bakalářské práce byly využity u této diplomové práce a rozšířeny o další ročník pokusu.

2. LITERÁRNÍ REŠERŠE

2.1 Biologická charakteristika a morfologie bramboru hlíznatého (*Solanum tuberosum* L.)

Druh *Solanum tuberosum* náleží do rodu lilek (*Solanum* Tourn.) a čeledě lilkovitých (*Solanaceae* Pers) (JŮZL et al., 2000). Brambor hlíznatý je dvouděložná rostlina. Dále se jedná o jednoletou bylinu, která se může rozmnožovat generativně i vegetativně (MINX et al., 1994). LACKO-BARTOŠKOVÁ et al. (2005) uvádí, že brambor je rostlinou jarního typu, množící se převážně vegetativně hlíznami, které vyrůstají na podzemních stoncích nazývaných stolony. Generativní množení se dle VOKÁLA (2000) využívá především ve šlechtění.

Vegetativní množení vyžaduje velké množství vysázených hlíz a při skladování sadby nemalé náklady (ŠNOBL, PULKRÁBEK et al., 2005). U bramborového trsu se odlišuje nadzemní a podzemní část (JŮZL et al., 2000).

2.1.1 Nadzemní část bramborového trsu

Charakter nadzemní části trsu je ovlivněn tvarem a typem natě, počtem a výškou stonku a hustotou jejich olistění (RYBÁČEK et al., 1988). DIVIŠ et al. (2010) uvádí všeobecně známé rozlišení trsu na **stonkový typ** a **listový typ**. MINX et al. (1994) rozděluje tvar trsu na **kuželovitý**, **zarovnaný** a **deštníkový**.

Výška a tloušťka **stonku** jsou genotypovým znakem. V blízkosti hlízy je stonek poměrně tenký a směrem k vrcholu sílí. Maximální tloušťky dosahuje pod listy a směrem ke květenství se opět zužuje. Průřez stonku je charakterizován jako nepravidelně hranatý, trojboký a v některých případech i kulatý (VOKÁL et al., 2013). Barva stonku bývá zelená, zelenohnědá nebo červenohnědá (BOHL et al., 2010).

Listy jsou přetrhovaně lichožpeřené. List se skládá z řapíku a čepele. Čepele je tvořena z lístků v párech (jařma) a konečného (vrcholového) lístku. Mezi jednotlivými jařmy vyrůstají na vřetenu mezilístky (JŮZL et al., 2000).

Charakteristická je členitost listu, díky které se rozeznává list uzavřený nebo otevřený (VOKÁL et al., 2013; BOHL et al., 2010).

Květenství je dvojvijan umístěný na vrcholu stonku. Květy jsou zpravidla pětičetné (MINX et al., 1994). Brambory jsou samosprašné, mohou však být opyleny i cizím pylem, který přenáší hmyz (HAMOUZ et al., 1993). Barva květu bývá bílá, světle červená nebo fialová podle odrůdy (BOHL et al., 2010).

Plod je tvořen bobulí. Nasazování bobulí je typickým odrůdovým znakem a je v průběhu vegetace ovlivněno počasím a stanovištěm (HAMOUZ et al., 1993). MINX et al. (1994) uvádí, že v bobuli bývá padesát až sto semen. Semeno je dlouhé 1 až 2 mm a využíváno především pro šlechtění, jelikož následně poskytuje výchozí materiál pro nové odrůdy (HAMOUZ et al., 1993).

Podzemní část trsu tvoří bazální části stonků, které vyrůstají z mateční hlízy. Z uzlů na podzemní části stonku vyrůstají kořeny a z axilárních pupenů stolony (podzemní odnože a oddenky) (VOKÁL et al., 2013).

2.1.2 Podzemní část bramborového trsu

Hlíza vzniká jako ztlustlý konec stolonu, avšak její velikost dle STRUIKA (2007) bývá různá. Hlíza je tedy zkrácený modifikovaný vegetační vrchol podzemního stonku, nebo jeho větve, který si zachovává stavbou a uspořádáním pupenů charakter stonku s redukovanými listy na šupiny (VOKÁL et al., 2013). Část hlízy u stolonu se nazývá pupková, část protilehlá se nazývá vrcholová (DIVIŠ et al., 2010).

VAN ECK (2007) rozděluje z anatomického pohledu bramborovou hlízu na tyto zóny: **slupka, korová vrstva, cévní svazky a vnější a vnitřní dřeň**. LULAI (2007) uvádí, že slupka slouží jako ochranný obal hlízy a to především před ztrátou vlhkosti a před infekcí plísní. Při poranění v této vrstvě hlízy, se tvoří **suberin** za přítomnosti vzdušného kyslíku a nasycených mastných kyselin (PELIKÁN, SÁKOVÁ, 2001).

Korová vrstva, která má 2 zóny se nachází pod slupkou. 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 (PELIKÁN, SÁKOVÁ, 2001).

Cévní svazky jsou tvořeny vnějším lýkem (floém), kterým jsou vedeny organické látky. Dále jsou tvořeny xylémem, který zajišťuje vodní transport a vnitřním floémem (PELIKÁN, SÁKOVÁ, 2001).

Vnější dřev a vnitřní dřev navazuje na cévní svazky. Vnější dřev obsahuje velké vodnaté buňky. Vnitřní dřev je patrná jako tmavé jádro (PELIKÁN, SÁKOVÁ, 2001).

2.2 Životní cyklus bramboru hlíznatého při vegetativním množení

Životní cyklus začíná oddělením hlíz od trsu při sklizni a končí vytvořením nových hlíz v termínu jejich sklizně (RYBÁČEK et al., 1988). V tomto období, které je dlouhé přibližně jeden rok, jsou dvě periody - perioda **kryptovegetace** a perioda **vegetace** (MINX et al., 1994). V periodě kryptovegetace se odlišuje **endogenní** a **exogenní** dormance (SUTTLE, 2007).

Endogenní a exogenní dormance je nezbytná k tomu, aby umožnila rostlinám překonat pro ně nepříznivé zimní období (RYBÁČEK et al., 1988). SUTTLE (2007) uvádí, že cyklus dormance (endogenní a exogenní) u bramborové hlízy začíná dnem sklizně. Exogenní dormance se využívá především v těch oblastech, kde skladování hlíz trvá několik měsíců a vegetační doba rostlin je krátká (VIRTANEN et al., 2013).

2.3 Agrotechnika

Agrotechnika se u brambor výrazným způsobem podílí na výši výnosu, jeho stabilitě a na kvalitě produkce (VOKÁL, RASOCHA, 2002). Příprava půdy zahrnuje především mechanické 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 půdy (ČEPL, HAUSVATER, 2004).

Orba je dle RYBÁČKA et al. (1988) klíčovým opatřením v rámci podzimního zpracování půdy a měla by být provedena do hloubky 200 - 300 mm v závislosti na obsahu skeletu v půdě. Jarní klasické prokypření do hloubky 180 -

200 mm, které následuje po urovnání pozemku, se v současné době provádí pouze u pěstitelů (zejména s menší výměrou brambor), kteří nemají k dispozici technologii pěstování brambor v odkameněných hrůbcích (VOKÁL, KASAL, 2012).

2.3.1 Technologie záhonového odkamenění brambor

Drtivá většina podniků a pěstitelů, kteří se specializují na výrobu brambor, v současné době používá technologii odkameňování (ČEPL, 2006). Podstatou technologie je ukládání kamenů do předem vytvořených rýh. Tato technologie se skládá ze tří základních operací: **rýhování, separace a sázení** (FÉR, 1998).

V následujícím textu autoři DIVIŠ et al. (2010) a VOKÁL et al. (2013) uvádějí přednosti a nedostatky odkameňovací technologie v porovnání s konvenční metodou pěstování brambor. **Přednosti:** pozitivní vliv na vlastnosti půdy; pozitivní vliv na vlhkostní, vzdušný a teplotní režim půdy; rovnoměrný růst rostliny; předpoklad vyššího výnosu; vyšší výkon sklízecí; výrazné snížení mechanického poškození hlíz; zvýšení výtěžnosti kvalitních hlíz; nižší spotřeba lidské práce při sklizni a příznivé působení v osevním postupu. **Nevýhody:** vysoké investiční náklady na mechanizaci; ochrana proti škodlivým činitelům je pouze chemická za pomoci aplikace pesticidů; energetická náročnost a časová náročnost na separaci.

2.4 Tvorba výnosu hlíz u brambor

2.4.1 Tvorba výnosu

Výnos hlíz u brambor je výsledkem interakce mezi souborem dědičně fixovaných dispozic (genotypem) a podmínkami prostředí. Sled jednotlivých procesů, kterými je tento složitý fenotypový projev (komplexní charakteristika) realizován, se u brambor nazývá tvorbou výnosu (ZRŮST, 2000).

Kulturní brambor je víceletá rostlina v našich podmínkách nepřezimující, proto se musí každoročně vegetativně množit z nově vytvořených hlíz. Z pupenů hlízy vyrůstají klíčky, které dále rostou a tvoří stonky, na jejichž podzemní části vyrůstají přímětné neboli adventní kořeny a stolony. Tloustnutím vrcholového internodia stolonů začíná tvorba hlíz (VOKÁL et al., 2013).

Lze tedy říci, že brambor hlíznatý má schopnost produkovat nové hlízy ze svých podzemních stonků zvané také jako stolony. Rostoucí bramborové hlízy jsou výrazně zkrácené a oteklé nebo ztloustlé části podzemních stolonů (VOS, 1999).

Hlíza během svého vývinu prochází fází zakládání (iniciace), růstu a dozrávání. Zakládání hlíz je dáno interakcí (souhrou) genetického založení rostliny a vegetačních faktorů (krátkodenní perioda, nízké teploty) (VOKÁL et al., 2000).

2.4.2 Výnosová asimilace

Hospodářský výnos u bramboru je představován sušinou, která je ukládána během vegetace do hlíz. Výnos je tvořen, jako u ostatních rostlin, z 90 - 95 % fotosyntetickou asimilací (JŮZL et al., 2000). Hlavními asimilačními orgány jsou u brambor listy. Z klimatických faktorů je pro denní asimilační výkon důležité fotosynteticky účinné záření. Pro vhodný průběh fotosyntézy, dýchání a následnou vysokou produkci brambor jsou nejpříznivější oblasti, které mají intenzitu osvětlení 30 - 50 tisíc luxů a teplotu 17 - 25 °C. Rychlost fotosyntézy u brambor dosahuje maximálních hodnot při částečném (9 - 10 %) vodním deficitu (PETR et al., 1980).

ZRŮST (2000) uvádí důležité aspekty, které jsou rozhodující při využití slunečního záření zachycené rostlinou, pro dosažení vysokého hospodářského výnosu: rychlost, s jakou se vytvoří asimilační aparát; optimální velikost listové plochy; produktivita asimilačního aparátu; životnost plně schopných listů; co nejdelší období optimálně rozvinuté listové plochy; relativní rychlost růstu zásobních orgánů; výkonný kořenový systém; hospodárny a účinný vodní režim a hospodárná minerální výživa.

Světlo působí na růst a vývoj rostlin bramboru svojí intenzitou, spektrálním složením a délkou svého denního trvání (fotoperiodou) (RYBÁČEK et al., 1988). Brambory jsou z hlediska tvorby květu dlouhodobí a z hlediska tvorby hlíz krátkodenní rostlinou (ENGELMAN, 2006).

DIVIŠ et al. (2010) uvádí, že světelné podmínky dlouhého dne podporují růst natě, časnější tvorbu pupat a časnější nástup kvetení. Nasazování hlíz je opožděno, avšak vlivem lepších výsledků fotosyntézy se vytváří větší a vyrovnanější hlízy. Naopak u krátkého dne se podle MINXE et al. (1994) zpomaluje růst a nasazování

poupat, ale zároveň dochází k časnějšímu nasazování hlíz. Výnos hlíz je vyšší pouze u nejranějšího termínu sklizně.

2.5 Ročníkové faktory ovlivňující tvorbu výnosu u brambor

2.5.1 Úhrn srážek

Dešťové srážky a dostupnost vody v půdě mají do jisté míry vliv na účinnost fotosyntézy, vstřebávání živin a růst rostliny prostřednictvím listové plochy. Pokud bude k dispozici méně vody, než je potřeba pro optimální růst, tak se růst rostlin sníží (SÄREKANNO, 2011). Klimatické faktory přímo ovlivňují potenciální výnos, regulují transpiraci rostliny, dále působí na průběh fotosyntézy a také na proces dýchání po celou dobu fyziologického cyklu na daném stanovišti (PEREIRA et al., 2008).

Brambor patří mezi plodiny se středně velkými nároky na vodu, ale citlivě reaguje na rozdělení srážek (VOKÁL et al., 2014). Příliš mnoho nebo naopak příliš málo vody v pěstitelské sezoně vede ke snížení výnosů i kvality (MIKULA, 1997). Pro tvorbu výnosu brambory vyžadují minimální dobu asi 90 až 150 dní, které jsou příznivé jak z hlediska teplot, tak úhrnu srážek (VOS, 1999). Pro dosažení optimální velikosti hlíz je zapotřebí dostatek srážek v průběhu vegetace, zejména v kritickém období července a srpna (BÁRTA et al, 2008).

VOKÁL et al. (2004) uvádí optimální rozložení srážek v jednotlivých důležitých měsících pro růst brambor a to: druhá polovina března 20 mm, duben 45 mm, květen 45 mm, červen 90 mm, v červenci i srpnu po 80 až 90 mm. Podle BOWENA (2003) má deficit 62 mm srážek v průběhu vegetace v chladnějších oblastech za důsledek snížení výnosu hlíz z 38,2 na 30,3 t/ha. DIVIŠ a DUŠEK (2007) zmiňují, že nároky na vodu u brambor jsou pokrývány především dešťovými srážkami a v omezené míře rosou.

2.5.2 Teplota

Nejvyšší výnosy poskytují brambory v oblastech, kde v nejteplejším měsíci nepřesahuje průměrná teplota 18,5 °C. Pozitivně na výnos brambor také působí

oblasti, kde jsou minimální rozdíly mezi nočními a denními teplotami (LACKO-BARTOŠKOVÁ et al., 2005). PETR et al. (1987) klade důraz zejména na teplotu v měsíci červenci, která by měla být 18,5 °C. VOS (1999) uvádí, že během růstu by neměla denní teplota přesáhnout 24 °C.

Dle JOHNSTON (2012) má být teplota den/noc pro růst brambor okolo 25/12 °C. Optimální teplota pro růst hlíz je v rozmezí 18 - 22,8 °C (LEVY, VEILLEUX, 2007). Optimální teplota pro růst natě bývá v rozmezí 20 - 21 °C. Při teplotě pod 3 °C hlízy sládnou neprodýchanými cukry z rozloženého škrobu a při - 1 až -2 °C hlízy mrznou, což je rozdílné podle odrůd (PETR et al., 1980).

2.6 Výnosotvorné prvky u brambor.

Výnosotvorné prvky se vytvářejí postupně během ontogeneze (DIVIŠ et al., 2010). Mezi výnosotvorné prvky se řadí: počet rostlin na plochu, počet stonků na plochu, počet hlíz na rostlinu a hmotnost jedné hlízy (MINX et al., 1994).

Počet rostlin na jednotce plochy půdy je rozhodujícím výnosotvorným prvkem. Počet rostlin je určován sponem sázení, který závisí na hodnotě a velikosti sadbových hlíz, účelu pěstování, půdních a klimatických podmínkách, úrovni agrotechniky, výživě a ochraně porostu proti chorobám a škůdcům. Ekonomické hledisko, hlavně náklady na sadbu, však omezují vysazovaný počet hlíz, který by se měl pohybovat v rozmezí 40 – 60 tisíc rostlin na hektar (JŮZL et al., 2000).

Počet stonků na ploše je uznáván jako důležitý výnosotvorný prvek. Je závislý na počtu oček na hlíze a na počtu klíčků. Počet stonků je určován počtem vyrašených klíčků, ale také stavem půdy. Počet klíčků je ovlivněn fyziologickým stavem sadby. Počtem rostlin na ploše, lze regulovat počet stonků. Málo ovlivnitelný je počet stonků sponem (MINX et al., 1994). Podle ŠNOBLA, PULKRÁBKA et al. (2005) se počet stonků na hlíze pohybuje mezi 3 - 8.

Počet hlíz závisí na genetickém základě odrůdy, počtu stonků, průběhu počasí v době nasazování hlíz a na výskytu chorob a škůdců (DIVIŠ et al., 2010). 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 omezování vlivu škodlivých činitelů v průběhu vegetace (JŮZL et al., 2000). RYBÁČEK et al. (1988) udává počet hlíz na

trs v rozmezí 9 - 25. Počet hlíz na jednotku plochy se zvyšuje s rostoucí hustotou rostlin. Ovšem průměrná hmotnost hlízy se snižuje jen nepatrně (CALISKAN et al., 2009).

Hmotnost hlíz určuje hospodářský výnos brambor (DIVIŠ et al., 2010). V našich klimatických poměrech je průměrná velikost hlíz závislá zejména na srážkových poměrech a vlhkosti půdy ve druhé polovině vegetace (MÍČKA, 1994). Dle MINXE et al. (1994) je hmotnost ovlivněna následujícími faktory: délkou vegetační doby, pozdním sázením brambor, vzdáleností řádků 75 cm oproti úzkým řádkům, výživou a hnojením a regulací zaplevelení.

2.7 Sadba

Uznaná (certifikovaná) sadba je garancí zdravotního stavu a využití výnosového potenciálu současných odrůd brambor (DIVIŠ, 2010a). Uznaná sadba zaručuje vyhovění v řadě parametrů, a to z hlediska velikostního třídění a také i výskytu chorob (RASOCHA, 2002). Zdravá sadba je základním předpokladem pro minimalizaci rozšíření virových chorob a jejich následný dopad na výnos (SOUKUPOVÁ, 1998). TANTOWIJOYO a FLIERT (2006) zmiňují, že optimální hmotnost sadbových hlíz odpovídá 40 - 60 g a dodávají, že sadbové brambory mají mít minimální délku stáří v době sklizně 100 dní.

Pozornost, která je věnována certifikované sadbě při skladování a mechanické přípravě, je potřebné věnovat i vlastní (farmářské) sadbě (DIVIŠ, 2010b). Farmářskou sadbou brambor se rozumí rozmnožovací materiál chráněné odrůdy, získaný bezprostředně z pěstování uznaného rozmnožovacího materiálu chráněné odrůdy. Farmářská sadba není úředně certifikovaná a je využívána jen v rámci hospodářství zemědělce, který si ji sám vyrobí (DIVIŠ, 2009). Opakovaným používáním sklizených brambor jako sadby, což je běžné při použití vlastní sadby, dochází k rozvoji patogenů hlíz a následnému snížení výnosu a kvality hlíz (KRAJÍČKOVÁ, KRPÁLKOVÁ, 2009).

V ČR jsou pro výrobu uznané sadby vhodné tzv. „uzavřené pěstitelské oblasti“. Tyto oblasti se nacházejí ve vyšších polohách s dostatkem vzdušného proudění a s příznivým souhrnem půdních a teplotních faktorů (HOUBA, 2000).

2.7.1 Velikost sadbových hlíz

VOKÁL et al. (2003) uvádí všeobecně známý trend, že různá velikost sadby u brambor do jisté míry ovlivňuje tvorbu výnosu a samotný výnos. Větší sadbové hlízy mají více oček, což vede ke zvýšenému počtu stonků (STERRETT, 2009). Menší hlízy vytvářejí obvykle nižší počet stonků, nasazení hlíz bývá nižší, ale jejich velikost je větší (VOKÁL et al., 2003).

ADHIKARI (2005) uvádí závislost výnosu na velikosti sadbových hlíz a dodává, že větší sadbové hlízy vyprodukují větší výnos. DIVIŠ a BARTA (2001) zmiňují ve své studii, že s narůstající velikostí sadbových hlíz se zvyšuje výnosová jistota. Ovšem dodávají, že narůstající velikost sadby podstatně zvyšuje náklady sadby na 1 ha. Velikost sadbových hlíz se podílí na celém procesu tvorby výnosu u brambor. Pomocí velikosti sadby lze ovlivnit počet klíčků a následný počet hlíz pod trsem (HRUŠKA et al., 1980).

ČEPL a VOKÁL (1996) uvádějí ve své studii, že velikost sadby výrazně ovlivnila výslednou výši výnosu a dodávají, že větší velikost sadby (40 - 50 mm) měla o 19,4 % více hlíz pod trsem než menší velikost sadby (30 - 40 mm). Velikost hlíz certifikované sadby se pohybuje v rozmezí 25 - 60 mm. To odpovídá hmotnosti 30 - 80 g v závislosti na obsahu sušiny. Velikostní třídění hlíz má vliv na spotřebu sadby a kvalitní práci sázečů (DIVIŠ, 2011b).

2.7.2 Hustota porostu

Správné založení porostu a následná tvorba výnosu jsou důležitými předpoklady pro úspěšné pěstování brambor. Výše výnosu je rozhodující z hlediska rentabilního pěstování. Tvorba výnosu a samotný výnos u brambor je ovlivňován různými způsoby. Ze strany pěstitele se především jedná o volbu odrůdy, kvalitní sadbu, výběr pozemku a zvolená pěstitelská technologie. Průběh počasí lze ovlivnit pouze velmi omezeně. Právě klimatické faktory se každoročně významně spolupodílejí na výši výnosu a následné kvalitě hlíz (ČÍŽEK, VOKÁL, 2010).

Optimální hustota porostu brambor patří k nejdůležitějším opatřením, která ovlivňují růst a vývoj rostlin, výnos hlíz a také ovlivňují náklady na sadbu (DIVIŠ,

2011a). Spon lze vysvětlit hustotou porostu, která je dána vzdáleností řádků a vzdáleností hlíz v řádku (DIVIŠ, ZLATOHLÁVKOVÁ, 2008).

Hustota porostu je dle STRUIKA (2007) ovlivněna počtem a velikostí vysázených sadbových hlíz. Dle ČEPLA (2006) je nejčastěji používaný spon při pěstování brambor v ČR 750 x 210 - 310 mm ve vztahu k užitkovým směrům a dodává, že u množitelských porostů se volí kratší vzdálenost mezi hlízami v řádku a u konzumního směru větší vzdálenost hlíz.

VOKÁL et al. (2000) uvádí obecnou zásadu, že u užitkového směru pro výrobu sadby se volí vyšší počet jedinců na 1 ha a to 55 – 65 tis. trsů. U užitkového směru pro konzumní účely se volí nižší počet jedinců na 1 ha a to 45 – 55 tis. trsů.

2.8 Kvalita brambor

Kvalita brambor představuje pojem daný souborem jakostních znaků. Specifické požadavky jsou kladeny na hlízy určené pro sadbové účely, jiné pro přímý konzum, případně pro zpracování na potravinářské výrobky, nebo na škrob (HAMOUZ et al., 1998). Kvalitativní charakteristiky jako počet hlíz, velikost hlíz, tvar hlíz, barva a kvalita slupky přímo ovlivňují volbu konzumenta. Ovšem pravá kvalita brambor je v kuchyňské a nutriční hodnotě po uvaření a zpracování (DOMKÁŘOVÁ, VOKÁL, 2002). Kvalita je tedy výsledek vnějších a vnitřních vlastností hlíz (DIVIŠ, 2005).

Mezi **vnější kvalitou** hlíz se zařazuje mechanické poškození, hniloby, strupovitost, zelenání, tvar a velikost hlíz a hloubka oček (HAMOUZ, 1997).

Pojem **vnitřní kvalita** v sobě skrývá především fyzikálně chemické projevy v bramborové hlíze a chemické složení tj. obsah sušiny, škrobu, bílkovin, vitamínu C, steroidní glykoalkaloidy, redukující cukry a další (BÁRTA et al., 2008). Mezi vnitřní vlastnosti lze také zařadit vlastnosti vařených brambor, jako jsou chuť, vůně, moučnatost, rozvářivost a další ukazatele stolní hodnoty (HAMOUZ, 1997). DIVIŠ (2012) ve svém příspěvku mezi vnitřní vlastnosti také zařazuje deklarovaný varný typ odrůdy.

2.8.1 Látky ovlivňující vnitřní kvalitu hlíz

Hlízy bramboru obsahují velké množství vody, podobně jako ostatní sklizňové produkty okopanin (VOKÁL et al., 2013). Hlavní látkou obsaženou v bramborových hlízách je **voda**, která se pohybuje v rozmezí 70 - 80 % čerstvé hmoty. **Obsah sušiny** v bramborových hlízách se pohybuje mezi 16 - 32 % čerstvé hmoty. Rozmezí těchto látek závisí na mnoha faktorech, zejména to jsou odrůda, stupeň vývoje hlízy, povětrnostní podmínky během pěstování a pěstitelská technologie. Nejvyšší vliv na obsah sušiny má odrůda. Nízký obsah sušiny mají odrůdy s kratší vegetační dobou (BÁRTA et al., 2008). Konzument dle RYBÁČKA et al. (1988) vnímá hlízy s vyšším obsahem sušiny po uvaření jako moučnatější a naopak hlízy s nižším obsahem sušiny jako lojovitější s pevnou konzistencí.

Hlavní složkou bramborové sušiny je **škrob** (DOMKÁŘOVÁ, 2002). Škrob je polymerem molekul glukózy a vyskytuje se ve dvou hlavních formách - amilosy a amylopektinu (STOREY, 2007). Obsah škrobu v bramborové hlíze je geneticky fixován, což znamená, že je závislý především na odrůdě (DOMKÁŘOVÁ, 2002). Dle McCOBERA (1994) se obsah škrobu v sušině pohybuje v rozmezí 60 - 80 %. U brambor pro přímý konzum je obsah škrobu v čerstvé hmotě v rozmezí 11 - 16 % (BÁRTA et al., 2008). DOMKÁŘOVÁ a VOKÁL (2007) uvádějí, že s prodlužující se dobou vegetace se zvyšuje obsah škrobu. Brambory díky škrobu jsou nejen důležitým zdrojem energie, ale také obsahují stopové prvky, jako je například vitamín C a některé formy vitamínu B, draslík, hořčík, železo, a zinek (WEICHSELBAUM, 2010).

Brambory jsou zdrojem vysoce kvalitních **bílkovin** (FRIEDMAN, 2006). Bílkoviny obsažené v hlízách brambor mají vysokou biologickou hodnotu a jsou zdrojem esenciálních aminokyselin (JŮZL et al., 2006). Bílkoviny zauímají v sušině brambor v průměru až 10 %, což je porovnatelné s pšenicí a vyšší než u rýže a kukuřice.

Celkový obsah **dusíku** v hlízách se skládá z rozpustného, srážlivého proteinu, nerozpustného proteinu a rozpustného nebílkovinného N (DOMKÁŘOVÁ, VOKÁL, 2002). Dusičnany jsou přirozenou součástí hlíz brambor a jejich obsah je závislý na faktorech, jako jsou odrůda, hnojení, pěstitelský systém a skladování

(DIVIŠ, 2008). Obsah bílkovin ovlivňuje texturu i chuť výrobků a poměr bílkovina - škrob se projevuje ve stupni rozvaření brambor (DOMKÁŘOVÁ, VOKÁL, 2002).

Cukry v bramborách jsou zastoupeny glukózou, fruktózou a sacharózou (BÁRTA et al., 2008). V hlízách brambor je velmi nízký obsah cukrů, přesto ovlivňují chuť i vůni brambor. Obsah cukrů ve vyzrálých hlízách je závislý na teplotě skladování. Glukóza a fruktóza tvoří redukující cukry, jejichž přítomnost vede k neenzymatickému hnědnutí výrobku (tzv. Maillardově reakci). Z tohoto důvodu jsou ve zpracovatelském průmyslu vyžadovány hlízy s co nejnižším obsahem těchto látek (DOMKÁŘOVÁ, VOKÁL, 2002).

Vitamin C je u brambor obsažen v rozmezí 10 - 30 mg v 100 g čerstvé hmoty. Vitamin C se prezentuje jako významným antioxidantem a inhibitorem enzymového hnědnutí brambor. Obsah vitaminu C se snižuje při dlouhodobém skladování (40 - 80 %), tepelném zpracování (20 - 25 %) a restování (20 - 45 %) (BÁRTA et al., 2008). U vařených brambor je obsah vitaminu C okolo hodnoty 130 mg/kg (LACHMAN et al., 2000). Nejvyšší obsah vitaminu C se nachází ve vařených bramborách ve slupce (BROWN, 2005).

Hlízy brambor obsahují malá množství přirozeně se vyskytujících potencionálních toxických látek, které se nazývají **glykoalkaloidy**. Průměrně 95 % celkových glykoalkaloidů tvoří α -solanin a α -chaconin. Nejvyšší hladiny glykoalkaloidů jsou v částech rostliny s intenzivním metabolismem, jako jsou květy, nezralé bobule, mladé listy a klíčky (DOMKÁŘOVÁ, VOKÁL, 2002).

Obsah glykoalkaloidů je geneticky fixován. Odrůdou je velmi značně ovlivňován. Shodně výrazně působí počasí, zejména vysoké teploty a sucho zvyšují jejich obsah v hlízách (ZRŮST, ČEPL, 1996).

V hlíze se glykoalkaloidy nejvíce nacházejí ve slupce a ve vnějších vrstvách (RYBÁČEK et al., 1988). Oloupaním hlíz se obsah glykoalkaloidů sníží až o 50 % (BÁRTA et al., 2008). Hladina nad 20 mg v 100 g čerstvé hmoty je považována za nevhodnou pro lidskou spotřebu (DOMKÁŘOVÁ, VOKÁL, 2002). FRIEDMAN (2004) zmiňuje pozitivní účinky glykoalkaloidů. Tyto látky inhibují růst rakovinných buněk v játrech u lidí a zesilují účinek vakcíny proti malárii. Obsah významných látek v bramborové hlíze je uveden v tabulce 1.

Tabulka 1 - Obsah významných látek v bramborové hlíze (RYBÁČEK, 1988; MINX, 1994; 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
Vitamin C	15,000 mg %	63,3 mg %
Thiamin (B1)	0,110 mg %	0,4 mg %
Riboflavin (B2)	0,051 mg %	0,2 mg %
Solanin	7,5 mg %	35 mg %

2.8.2 Metody stanovení kvality brambor

Základním stanovením je **mechanický rozbor**. Společně s tímto rozbohem se stanovuje hmotnostní podíl příměsí a velikost hlíz podle frakcí. Dále se také stanovují vady hlíz, odrůdová jednotnost a škrobnatost. Jako další možnost jak stanovit kvalitu u brambor je látkové složení hlíz pomocí **chemické analýzy**. Stanovuje se obsah sušiny, škrobu, dusíkatých látek, bílkovin, aminokyselin, dusičnanů, redukujících cukrů (glukóza, fruktóza), popela, vitamínu C, steroidních glykoalkaloidů a celkových polyfenolů. Nejvýznamnější metodou kvality u konzumních brambor je stanovení **stolní hodnoty** hlíz a následné zařazení do varného typu (BÁRTA et al., 2008).

Stolní hodnota je soubor znaků určující konzumní upotřebitelnost (HAMOUZ, MORAVA, 2003). Varný typ by měl být zárukou, že lze připravit pokrm, který je danému varnému typu udělen (BÁRTA et al., 2008).

2.8.3 Textura vařených brambor a stolní hodnota

Obecně je textura potravin definována jako celkový dojem z vlastností potravin hodnocených dotykovými receptory v ústech. Mezi požadavky senzoričné jakosti patří textura k nejvíce vnímaným (BÁRTA et al., 2002). Stanovení stolní hodnoty a varného typu brambor zahrnuje vizuální a degustační zkoušky, při kterých

se dle DIVIŠE a BÁRTY (2013) zjišťují tyto vlastnosti: barva dužniny, konzistence, struktura, moučnatost, vlhkost, chyba chuti a tmavnutí po uvaření.

Barva dužniny je odrůdovým znakem. Nejčastěji bývá bílá až sytě žlutá v závislosti na obsahu kartenoidů. **Konzistence** rozhoduje o vhodnosti hlíz pro různé použití k přípravě pokrmů. Je odrůdovým znakem konzumních brambor. Konzistence hlíz je základem pro rozdělení odrůd do varných typů (DOMKÁŘOVÁ, VOKÁL, 2002).

Struktura může být jemná až silně hrubá. Silně hrubá struktura není pro konzumní brambory vhodná. Při velmi podrobném hodnocení se stanovují též **moučnatost** a **vlhkost**, kde ani přílišná moučnatost a také vlhkost nejsou u konzumních brambor únosné. Následuje **chyba chuti**. Jedná se o vlastnost s velmi subjektivním hodnocením. Mělo by ji hodnotit více členů komise. Určí se, zda hodnocený vzorek patří svou chutí do skupiny konzumních brambor, a pokud ano, hodnotí se navíc chyba v chuti (VORAL, 1996).

Chut' hlíz je odrůdovým znakem, který je však ovlivňován pěstitelskými podmínkami a technologickými zásahy při výrobě brambor. Podíl odrůdy na kolísání chutě se pohybuje mezi 60 - 70 %. Jako poslední se hodnotí **tmavnutí po uvaření**. Jedná se o odrůdový znak. Intenzita tmavnutí po uvaření záleží na poměru mezi kyselinou chlorogenovou a citronovou (DOMKÁŘOVÁ, VOKÁL, 2002). Po vyhodnocení všech znaků jsou hlízy odrůd zařazeny do varného typu. Varný typ je komplexní znak, který u přímého konzumu vyjadřuje převažující využití vařených hlíz hodnocené odrůdy. Pro toto zařazení jsou rozhodující především znaky konzistence a moučnatost hlíz (DIVIŠ, BÁRTA, 2013).

2.9. Varné typy konzumních brambor

Jak již bylo řečeno na základě především konzistence a moučnatosti se konzumní hlízy odrůd zařazují do varných typů označených písmeny A – C (VORAL, 1996).

- **varný typ A** - do této kategorie se zařazují hlízy, které mají velmi pevnou, pevnou nerozvářivou, velmi slabě moučnatou, lojovitou dužninu. Jsou vhodné zejména pro přípravu salátů a jako příloha. Využití je situováno do

produkce ostatních konzumních brambor, tj. pro období po 1. červenci kalendářního roku (VOKÁL et al., 2013).

- **varný typ B** - hlízy se vyznačují středně pevnou až kyprou, slabě až středně moučnatou dužninou. Jsou vhodné jako příloha a pro přípravu těst a kaší. Odrůdy disponující varným typem B mají různou délku vegetační doby od velmi raných přes rané, polorané až k polopozdním (VOKÁL et al., 2013).
- **varný typ C** - dužnina se vyznačuje jako kyprá, silně moučnatá, jsou vhodné zejména pro přípravu těst a kaší. Varný typ C se výrazně neuplatňuje. Větší uplatnění se nachází při dodatečné úpravě (smažené výrobky, resp. loupané hlízy) (VOKÁL et al., 2013).

3. CÍL PRÁCE

Komplexním cílem diplomové práce je zhodnocení výnosu u brambor na základě interakce mezi velikostí sadby, odrůdou a ročníkovými podmínkami. Dalším cílem je stanovení stolní hodnoty vařených hlíz v roce 2012 a vyhodnocení, zda si odrůdy udržely deklarované varné typy.

V průběhu vegetace obou ročníků 2011 a 2012 byly sledovány parametry počet rostlin na plochu a počet stonků na rostlinu. Celkový hektarový výnos byl přepočítán a stanoven ze sklizených hmotností jednotlivých pokusných parcelek.

Dále byly sledovány parametry:

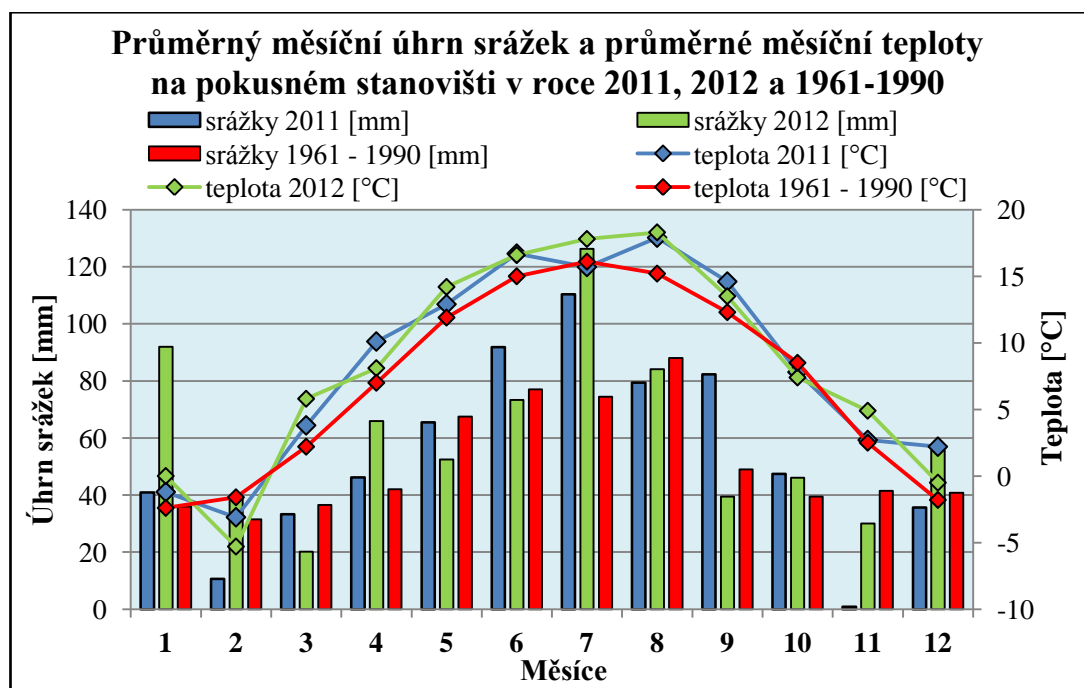
- výnos tržních hlíz,
- průměrný počet stonků na trs,
- průměrný počet hlíz na jeden trs,
- průměrný počet hlíz na jeden stonek,
- průměrná hmotnost jedné hlízy,
- frakční složení hlíz dle velikosti,
- obsah sušiny v hlízách,
- obsah škrobu v hlízách.

4. MATERIÁL A METODY

4.1 Charakteristika pokusného stanoviště

Pro hodnocení vlivu ročníku, odrůdy a velikosti sadby na výnos a kvalitu hlíz konzumních brambor byl v ročnících 2011 a 2012 založen maloparcelkový pokus v odkameněných hrůbcích na farmě soukromého zemědělce Jana Chuchla (obec Popelištná). Soukromá farma leží v uzavřené pěstitelské oblasti bramborařského výrobního typu nedaleko Pelhřimova (cca 10 km) na Českomoravské vrchovině. Pokusná místa se nacházejí v nadmořské výšce 500 m. Klimatické podmínky pro oblast, ve které se nacházejí pokusná stanoviště, byly zjištěny z observatoře u Košetic. Tato stanice sídlí cca 10 km od pokusného stanoviště. Průměrná teplota a celkový úhrn srážek za rok 2011 a 2012 jsou uvedeny v grafu 1 a tabulce 2.

Graf 1 - Průměrné měsíční teploty a průměrný měsíční úhrn srážek na pokusném stanovišti (Popelištná) v roce 2011, 2012 a 1961 - 1990.



(Zdroj: Observatoř Košetic)

Tabulka 2 – Průměrná roční teplota a celkový roční úhrn srážek na pokusných stanovištích (Popelištná) v roce 2011, 2012 a 1961 – 1990.

	2011	2012	1961 - 1990
Průměrná teplota (°C)	8,3	8,4	7,1
Úhrn srážek (mm)	644,3	723,9	623,8

(Zdroj: *Observatoř Košetice*)

V tabulce 3 jsou uvedeny klimatické faktory pokusných stanovišť v měsících důležitých pro růst, vývoj a následný výnos u brambor ve srovnání s dlouhodobým normálem.

Tabulka 3 – Průměrná teplota a celkový úhrn srážek v měsících červen až srpen na pokusných stanovištích (Popelištná) v roce 2011, 2012 a 1961 – 1990.

	2011	2012	1961 - 1990
Průměrná teplota červen - srpen (°C)	16,7	17,6	15,4
Úhrn srážek červen - srpen (mm)	281,6	283,7	239,5

(Zdroj: *Observatoř Košetice*)

Oblast, kde byly založeny polní pokusy v obou letech, se vyznačuje půdním druhem písčito - hlinitá půda, neboli středně těžká půda a půdním typem v této oblasti je kambizem. Půdní charakteristika byla stanovena systémem agrochemického zkoušení půd. Výsledky byly pořízeny formou služby od společnosti AGRO-LA s.r.o. Jindřichův Hradec. Půdní charakteristika pokusných stanovišť je znázorněna v tabulce 4.

Tabulka 4 - Půdní charakteristika pokusných stanovišť (Popelištná).

Ukazatel	Hodnota		Jednotka
Ročník	2011	2012	
Fosfor (P) ²⁾	229	225	mg/kg
Draslík (K) ²⁾	126	121,5	mg/kg
Hořčík (Mg) ²⁾	60,1	59,7	mg/kg
Vápník (Ca) ²⁾	996	989	mg/kg
pH (CaCl ₂)	5,30	5,20	-
Sušina	81,3	80,5	%

(Zdroj: *AGRO-LA*)

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 a LAURA). Použitá sadba byla u všech odrůd certifikovaná uznaná dle ÚKZÚZ ve stupni A, a vytříděna na tři varianty velikostních frakcí: A < 35 mm; B 35 - 60 mm a C > 60 mm. Každou parcelku tvořily dva řádky brambor. Spon v parcelkách byl 0,75 x 0,30 m. V jedné parcelce bylo celkem vysázeno 30 hlíz, což znamená 37 037 jedinců/ha, více v tabulce 5. Výše popsaný design pokusného stanoviště byl shodně aplikován v obou ročnících pokusu 2011 a 2012. Sklizené hlízy nad 40 mm byly zvoleny u tohoto pokusu jako tržní hlízy. Počet vzejitých rostlin se pohyboval v rozmezí 27 – 30 rostlin na parcelku.

Tabulka 5 - Parametry parcelky.

Vzdálenost řádků v hrůbku (m)		0,75
Vzdálenost řádků mezi hrůbkami (m)		1,05
Velikost pokusné parcelky	Šířka (m)	1,8
	Délka (m)	4,5
	Plocha (m ²)	8,1

(Zdroj: autor)

4.3 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 – hrůbky provozního porostu

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					

4.4 Agrotechnické termíny pokusných stanovišť

Půdní vzorek byl odebrán na obou stanovištích v houbce 0,2 m. Průmyslové hnojivo (míchané) bylo aplikováno na obě stanoviště v dávce 0,45 t/ha a obsahovalo: N = 90 kg/ha; P = 40 kg/ha; K = 35 kg/ha a Mg = 15 kg/ha (všechny prvky jsou uvedeny v hmotnosti čistých živin).

Chemické přípravky na ochranu rostlin byly v obou ročnících stejné. Tankmix pro preemergentní chemickou ochranu proti plevelům byl složen z herbicidních přípravků SENCOR 70 WG v dávce 1 kg/ha a COMMAND 36 CS v dávce 0,2 l/ha. Po vzejití rostlin brambor se aplikoval tankmix chemické ochrany proti mšicím, mandelince a plísní bramborové, který obsahoval fungicid RIDOMIL

GOLD v dávce 2,5 kg/ha a insekticid MOSPILAN 20 SP v dávce 0,12 kg/ha. V dalším stádiu vývinu rostlin brambor byl aplikován tankmix pro chemickou ochranu proti mšicím, mandelince a plísni bramborové a obsahoval fungicid ALTIMA 500 SC v dávce 0,4 l/ha a insekticid BISCAYA 240 OD v dávce 0,2 l/ha.

Jednotlivé termíny agrotechnických zásahů na pokusných stanovištích jsou uvedeny v tabulce 6.

Tabulka 6 - Agrotechnické termíny pokusných stanovišť

Ročník	Datum agrotechnických zásahů na pokusných stanovištích	
	2011	2012
Odběr půdního vzorku	1. 4. 2011	30. 3. 2012
Hnojení průmyslovým hnojivem	2. 4. 2011	1. 4. 2012
Rýhování hrůbků	3. 4. 2011	4. 4. 2012
Separace hrůbků	4. 4. 2011	8. 4. 2012
Sázení	24. 4. 2011	21. 4. 2012
Preemergentní ochrana proti plevelům	30. 4. 2011	2. 5. 2012
Záznam počtu rostlin na parcelku	14. 6. 2011	12. 6. 2012
Záznam počtu stonků na rostlinu	30. 6. 2011.	26. 6. 2012
Chemická ochrana proti mšicím, mandelince a plísni bramborové	12. 6.; 26. 6.; 10. 7. a 24. 7. 2011	14. 6.; 28. 6.; 12. 7. a 26. 7. 2012
Chemická ochrana proti plísni bramborové	7. 8. 2011	10. 8. 2012
Sklizeň za plné zralosti	28. 9. 2011	25. 9. 2012
Měření škrobu v hlízách	2. 11. 2011	24. 10. 2012
Měření obsahu sušiny v hlízách	12. 1. 2012	25. 1. 2012
Stanovení stolní hodnoty hlíz		15. 2. 2013

4.5 Charakteristika použitých odrůd

Odrůda **Velox**:

Udržovatel v ČR: MEDIPO AGRAS H. B., spol. s.r.o. Velmi raná odrůda vhodná pro přímý konzum a loupaní 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 (ČERMÁK, 2011).

Počáteční růst natě středně rychlý. Počet hlíz pod trsem nízký. Odrůda má při velmi rané sklizni vysoký výnos (VOKÁL, 2000).

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 (ČERMÁK, 2011). Počáteční růst natě je středně rychlý. Nárůst hlíz je velmi rychlý. Počet hlíz pod trsem střední. Odrůda dosahuje vyššího výnosu (VOKÁL, 2000).

Odrůda Adéla:

Udržovatel v ČR: Selekt 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 (ČERMÁK, 2011). Počáteční nárůst natě je středně rychlý. Hlízy mají nárůst pomalejší a jejich počet je střední. Odrůda má střední výnos (VOKÁL, 2000).

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 (ČERMÁK, 2011).

4.6 Stanovení obsahu sušiny

Obsah sušiny byl stanoven pomocí vázkové metody v laboratořích Katedry rostlinné výroby a agroekologie na Zemědělské fakultě JU. Celkem bylo měřeno 12 variant s trojím opakováním. Každé opakování bylo tvořeno vzorkem o počtu 16 hlíz.

Nejprve byly zváženy dózy. Hlízy jednoho vzorku (16 ks) se postupně umyly a osušily. Poté byly z každé hlízy ze vzorku uříznuty tři velmi slabé plátky. Tyto plátky se zvláště vložily do třech připravených dóz. Poté se daly vzorky zmrazit.

Následovalo vysušení lyofilizací na přístroji Martin Christ ALPHA 1-4 LSC (Německo). Vzorky byly po lyofilizaci zváženy a rozdílová hmotnost byla přepočítána na % sušiny. Tento postup byl shodně aplikován v roce 2011 a 2012.

4.7 Stanovení obsahu škrobu

Stanovení obsahu škrobu v hlízách bylo provedeno v letech 2011 a 2012 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 (HAMOUZ et al., 1993).

Váha se vytáročala 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 z důvodu zbavení povrchového vzduchu. Následně byla zjištěna hmotnost 5kg hlíz pod vodou.

Škrobnatost v hlízách byla vypočítána Rüdigerovou metodou, dle následujícího vzorce, který uvádí HAMOUZ et al. (1993):

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

4.8 Stanovení stolní hodnoty

Stanovení stolní hodnoty hlíz bylo provedeno pomocí senzorického posouzení vařených hlíz brambor s dvojitým opakováním. Panel hodnotitelů byl složen ze tří dívek a tří chlapců stejného věku. Hodnotitelé byli dopředu proškoleni a anonymně hodnotili předkládané vzorky vařených hlíz v laboratořích Katedry rostlinné výroby a agroekologie na Zemědělské fakultě JU.

Vzorek byl odebrán ze sklizených pokusných parcel a to v celkovém počtu 6 hlíz z každé velikostní varianty sadby. Celkem tedy bylo připraveno 24 vzorků, denně bylo vyhodnoceno 12 vzorků.

Hlízy se omyly a poté byly vařeny v páře asi 40 – 45 minut. Za pomoci špejle se mírným tlakem propíchnutím zjistilo, zda jsou hlízy uvařené. Po vyjmutí se hlízy nechaly krátce vychladnout a následně byly podávány hodnotitelům k posouzení. Hodnotitelé zapíjeli k zneutralizování chuti mezi jednotlivými vzorky mléko.

Hodnotitelům byly v každém dni rozdány vytištěné tabulky (viz tabulka 7), do kterých zaznamenávali hodnocení jednotlivých charakteristik stolní hodnoty brambor.

Tabulka 7 – Tabulka pro hodnocení stolní hodnoty u brambor.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Barva	bílá	světle žlutá	žlutá	sytě žlutá					
Šedozelené zbarvení	velmi slabé	velmi slabé-slabe	slabé	slabě střední	střední	střední silné	silné	silné-velmi silné	velmi silné
Konzistence	velmi kyprá	velmi kyprá-kyprá	kyprá	kyprá střední	střední	střední pevná	pevná	pevná-velmi pevná	velmi pevná
Struktura			jemná	jemná střední	střední	střední hrubá	hrubá		
Moučnatost	velmi slabá	velmi slabá-slabá	slabá	slabá střední	střední	střední silná	silná	silná - velmi silná	velmi silná
Vlhkost	velmi slabá	velmi slabá-slabá	slabá	slabá střední	střední	střední silná	silná	silná - velmi silná	velmi silná
Chut' - chyba	velmi malá - nepatrná	velmi malá - malá	malá nepatrná	malá střední	střední	střední silná	silná	silná - velmi silná	velmi silná
Tmavnutí	velmi slabé	velmi slabé-nízké	nízké	nízké střední	střední	střední vysoké	vysoké	vysoké-velmi vysoké	velmi vysoké

4.9 Zařazení do varného typu

Průměrné hodnoty charakteristiky konzistence od všech hodnotitelů byly klíčovou charakteristikou pro zařazení do varného typu. Charakteristika moučnatost byla použita až teprve v případech nerozhodného zařazení do varného typu.

Tabulka 8 – Schéma intervalů bodového hodnocení pro zařazení do varných typů (BÁRTA et al., 2008).

Vlastnost	Velmi pevné až pevné A, AB	Středně pevné až kypré B, BA, BC	Moučnaté C, CB
Barva dužniny	2 - 4	2 - 4	2 - 4
Konzistence	7 - 9	5 - 6	3 - 4
Struktura	3 - 5	3 - 6	3 - 7
Moučnatost	1 - 2	1 - 4	5 - 7
Vlhkost	4 - 6	3 - 6	2 - 5
Chuť – chyba	1 - 5	1 - 5	1 - 5
Tmavnutí	1 - 5	1 - 5	1 - 5

4.10 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 třífaktorová analýza rozptylu „ANOVA“. Pro testování středních hodnot byl použit „Fisher LSD“ test. Pro procentické stanovení podílů vlivu ročníku, odrůdy a velikosti sadbových hlíz bylo využito metody „Variance components“. K vyhodnocení závislostí mezi sledovanými výnosovými ukazateli byla použita korelační analýza.

Tabulka 9 - Schéma stupně závislosti (ČERMÁKOVÁ, STŘELEČEK, 1995).

Interval koeficientu korelace (r)	Statistická závislost
$0,3 < r$	Nízký stupeň korelační závislosti
$0,3 \leq r < 0,5$	Mírný stupeň korelační závislosti
$0,5 \leq r < 0,7$	Střední stupeň korelační závislosti
$0,7 \leq r < 0,9$	Vysoký stupeň korelační závislosti
$0,9 \leq r < 1$	Velmi vysoký stupeň korelační závislosti
$r = 1,0$	Matematická funkční závislost

5. VÝSLEDKY

5.1 Celkový výnos hlíz

Celkové výnosy hlíz z jednotlivých ročníků, včetně jejich průměrů jsou uvedeny v grafu 2. Z grafu 2 je patrné, že celkový výnos u všech odrůd s různou velikostí sadby byl v pokusném roce 2011 vyšší oproti roku 2012. Co se týče vlivu ročníku, tak hodnoty rozdílů mezi lety 2011 a 2012 byly nižší v rozmezí od 1,3 t/ha což je 1,9 % (odrůda Marabel, varianta C, velikost sadby > 60 mm) do 24,6 t/ha což představuje 35,6 % (odrůda Adéla varianta A, sadbové hlízy < 35 mm).

Dále graf 2 vyjadřuje, že drtivá většina nejvyšších celkových výnosů u všech odrůd pokusu byla v průměrném hodnocení z obou let pozorování dosažena u varianty C, velikost sadby > 60 mm. Pouze v ročníku 2011 vykázaly odrůdy Laura a Marabel u varianty B, velikost sadby 35 - 60 mm celkový výnos vyšší oproti variantě C, sadbové hlízy > 60 mm. Zároveň odrůda Marabel s variantou B, velikost sadby 35 - 60 mm poskytla také nevyšší celkový výnos z obou let pozorování a to 79 t/ha. Naopak nejnižšího výnosu dosáhla v roce 2012 odrůda Laura s variantou A, velikost sadby < 35 mm a to 34 t/ha.

Celkový výnos byl průkazně ovlivněn ročníkem, odrůdou, velikostí sadby i jejich interakcemi. **Ročník** se podílel na celkové proměnlivosti 51,2 %. **Odrůda** se podílela 18,8 %. **Velikost sadby** se projevila z 15,0 %. Z průkazných interakcí vyjádřila nejvyšší podíl interakce **ročník x velikost sadby** a to 3,1 %, více v tab. 10.

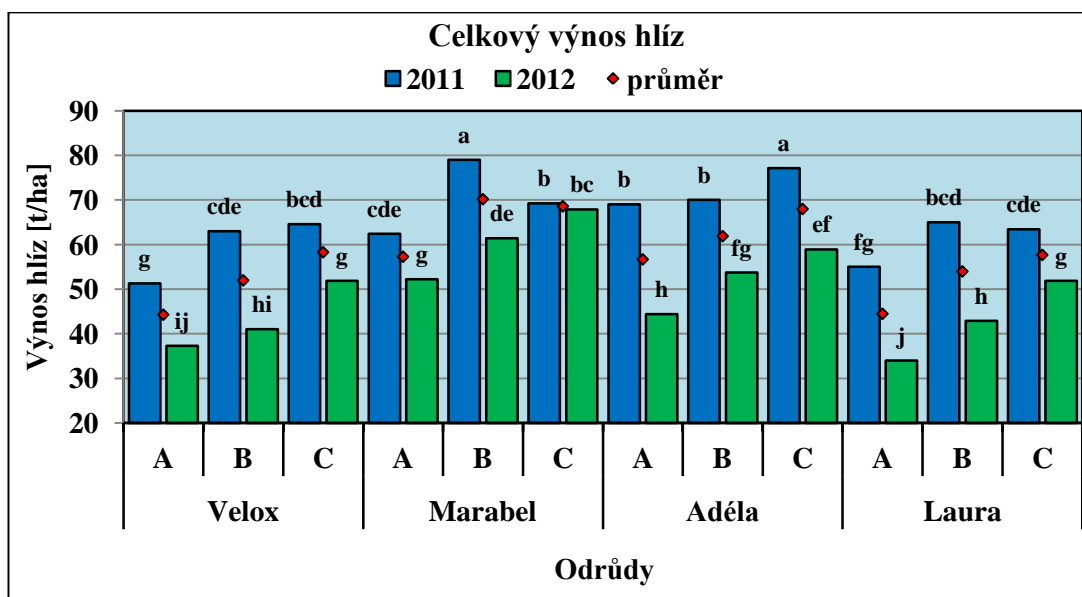
Tabulka 10 – Třífaktorová analýza rozptylu (ANOVA) pro celkový výnos.

Faktory proměnlivosti	Stupně volnosti	MS	F	Vc (%)
Ročník	1	6118,7	396,3 ^{***}	51,2
Odrůda	3	1191,8	77,2 ^{***}	18,8
Velikost sadby	2	1300,4	84,2 ^{***}	15,0
Ročník * odrůda	3	118,2	7,7 ^{***}	2,6
Ročník * velikost sadby	2	160,7	10,4 ^{***}	3,1
Odrůda * velikost sadby	6	34,8	2,3 [*]	0,0
Ročník * odrůda * velikost sadby	6	42,8	2,8 [*]	2,9
Chyba	72	15,4		6,4

Pozn.: Hladina významnosti $P \leq 0,05^*$; $P \leq 0,01^{**}$; $P \leq 0,001^{***}$. Vc (%) -

„Variance components“ procentické stanovení podílů variability.

Graf 2 – 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 > 60mm.

5.2 Výnos tržních hlíz

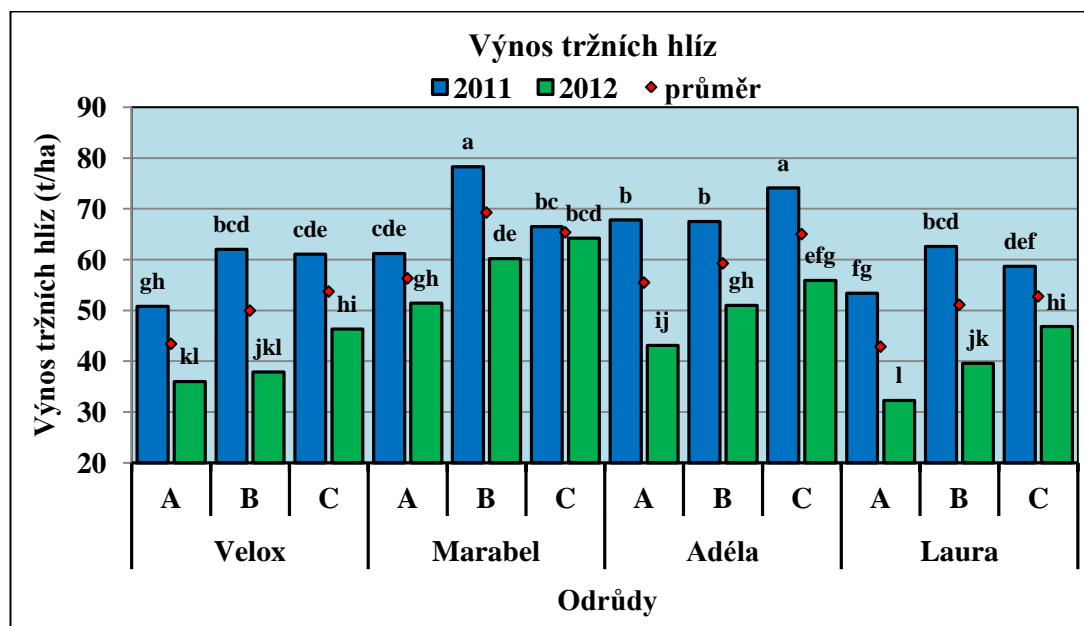
Graf 3 znázorňuje průměrné výnosy tržních hlíz. Hodnoty výnosu tržních hlíz (nad 40 mm) téměř kopírují hodnoty celkového výnosu. Z grafu 3 můžeme pozorovat, že hodnoty výnosu tržních hlíz z roku 2011 jsou u všech odrůd a velikostí sadby vyšší než v roce 2012. V roce 2011 poskytla odrůda Adéla s variantou A, sadbové hlízy < 35 mm o 24,7 t/ha tedy 36,4 % vyšší výnos oproti roku 2012, což byl největší meziroční rozdíl.

Průměrné výnosy tržních hlíz z obou let pozorování se zvyšovaly s rostoucí velikostí sadby. U odrůd Velox, Adéla a Laura byly zaznamenány nejvyšší hodnoty u varianty C, velikost sadby > 60 mm. Jediná odrůda Marabel vyprodukovala z obou let nejvyšší průměrný výnos tržních hlíz (69,3 t/ha) u varianty B, sadbové hlízy 35 - 60 mm, zároveň se jednalo o nejvyšší průměrný výnos tržních hlíz ze všech odrůd. Nejmenšího průměrného výnosu tržních hlíz (42,9 t/ha) dosáhla odrůda Laura, varianta A, velikost sadby < 35 mm.

Výnos tržních hlíz byl shodně jako celkový výnos průkazně ovlivněn ročníkem, odrůdou, velikostí sadby a vzájemnými interakcemi. Nejvyšším podílem

na celkové variabilitě se projevil **ročník** a to 54,4 %. Dalším významný podíl vyjádřila **odrůda** a to 21,4 %. Podíl **velikosti sadby** činil 8,9 %. Nejvyšší podíl ze sledovaných interakcí vyjádřila interakce **ročník * odrůda * velikost sadby** a to 2,9 %, více v tabulce 11.

Graf 3 – 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.

Tabulka 11 – Třífaktorová analýza rozptylu (ANOVA) pro výnos tržních hlíz.

Faktory proměnlivosti	Stupně volnosti	MS	F	Vc (%)
Ročník	1	6617,2	375,6 ^{***}	54,4
Odrůda	3	1369,4	77,7 ^{***}	21,4
Velikost sadby	2	849,4	48,2 ^{***}	8,9
Ročník * odrůda	3	117,5	6,7 ^{***}	2,4
Ročník * velikost sadby	2	154,6	8,8 ^{***}	2,8
Odrůda * velikost sadby	6	43,3	2,5 [*]	0,0
Ročník * odrůda * velikost sadby	6	45,8	2,6 [*]	2,9
Chyba	72	17,6		7,2

Pozn.: Hladina významnosti $P \leq 0,05$ ^{*}; $P \leq 0,01$ ^{**}; $P \leq 0,001$ ^{***}. Vc (%) -

„Variance components“ procentické stanovení podílů variability.

5.3 Průměrný počet stonků na trs

V grafu 4 jsou znázorněny hodnoty počtů stonků na trs v roce 2011 a 2012 a celkový průměr. Z obsahu grafu 4 lze vyčíst, že počet průměrných stonků na trs se v jednotlivých ročnících od sebe příliš neodlišoval.

Výrazné rozdíly v počtu stonků vyjádřily všechny odrůdy s různou velikostí sadby. Výsledky tohoto důležitého výnosotvorného prvku vykazují silnou závislost na různé velikosti sadby. Bylo zjištěno, že s narůstající velikostí sadby se zvyšuje průměrný počet stonků na trs.

Všechny odrůdy vyjádřily v obou letech pozorování, že nejnižší počet stonků byl zaznamenán u variant A, velikost sadby < 35 mm (v průměru 1,85 stonků/trs) a nejvyšší počet stonků u variant C, sadbové hlízy > 60 mm (v průměru 8,5 stonků/trs). Nejvyšší počet stonků na trs poskytla odrůda Laura, varianta C, velikost sadby > 60 mm a to 10,2 stonků/trs v ročníku 2011. Nejnižšího počtu stonků bylo zaznamenáno v roce 2012 u odrůdy Adéla, varianta A, sadbové hlízy < 35 mm a to 1,7 stonků/trs.

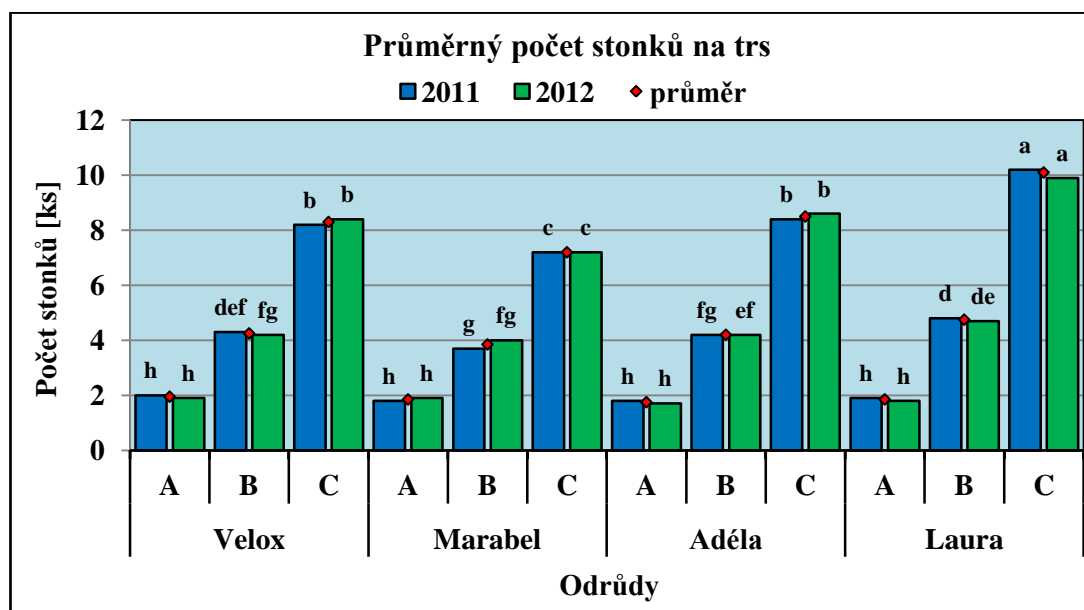
Z tabulky 12 vyplývá, že průměrný počet stonků byl průkazně ovlivněn odrůdou, velikostí sadby a interakcí mezi těmito dvěma faktory. **Velikost sadby** se podílela z 94,7 % na celkové variabilitě. **Odrůda** vykázala 1,1 % podíl. **Interakce** mezi těmito dvěma faktory se podílela z 3,1 % na celkové variabilitě.

Tabulka 12 – Třífaktorová analýza rozptylu (ANOVA) pro průměrný počet stonků na trs.

Faktory proměnlivosti	Stupně volnosti	MS	F	Vc (%)
Ročník	1	0,0	0,0	0,0
Odrůda	3	6,2	49,7***	1,1
Velikost sadby	2	365,2	2921,8***	94,7
Ročník * odrůda	3	0,1	0,9	0,0
Ročník * velikost sadby	2	0,0	0,1	0,0
Odrůda * velikost sadby	6	3,0	24,5***	3,1
Ročník * odrůda * velikost sadby	6	0,0	0,3	0,0
Chyba	72	0,1		1,1

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

Graf 4 - 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.

5.4 Průměrný počet hlíz na trs

Výsledky průměrného počtu hlíz na jeden trs jsou uvedeny v grafu 5. Ve většině případů, byl průměrný počet hlíz v roce 2011 vyšší oproti roku 2012. Odrůdy Velox, varianta A, sadbové hlízy < 35 mm a Marabel varianta B, velikost sadby 35 - 60 mm a varianta C, velikost sadby > 60 mm vyprodukovaly v roce 2012 více hlíz na trs oproti roku 2011. Nejvyšší hodnotu počtu hlíz na trs vyjádřila v ročníku 2011 odrůda Adéla, varianta C, velikost sadby > 60 mm a to 17,7 hlíz na trs. Naopak nejnižší hodnota byla zaznamenána v ročníku 2012 u odrůdy Laura, varianta A, sadbové hlízy < 35 mm a to 7,2 hlíz na trs.

Nejvyšší vliv ročníku je patrný u odrůdy Adéla, varianta A, velikost sadby < 35 mm, kde mezi lety 2011 a 2012 byl zaznamenán pokles v počtu hlíz na trs o 4,3 ks tedy 34,9 %. Velikost sadby se podílela i na tomto výnosovém ukazateli. Graf 5 demonstruje, že s rostoucí velikostí sadby se u všech odrůd zvyšovaly průměrné hodnoty počtu hlíz na trs z obou ročníků.

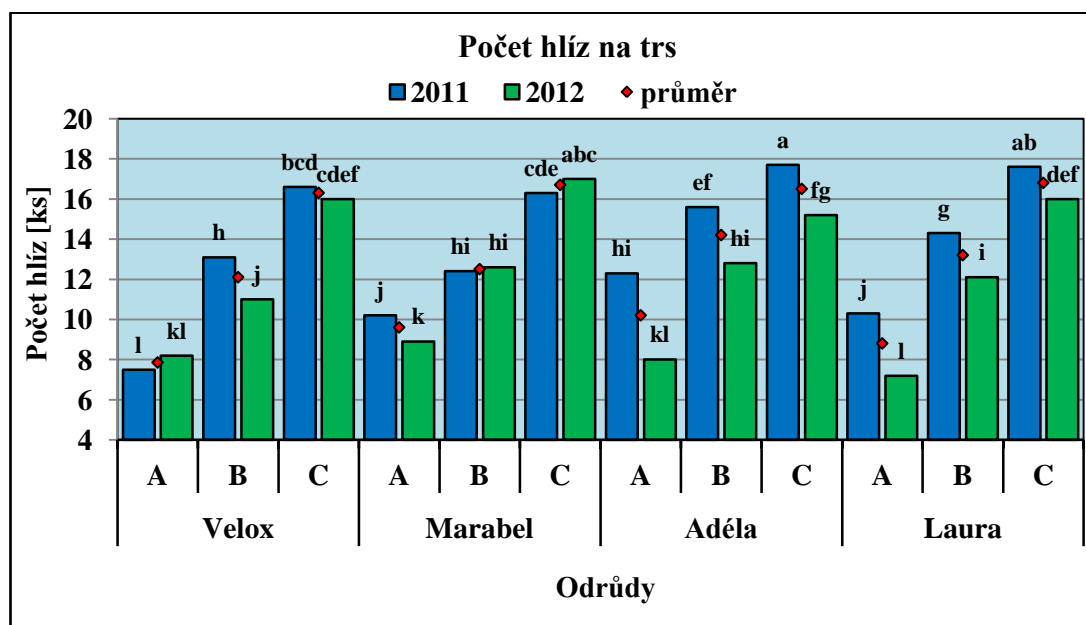
Tabulka 13 vyjadřuje, že ročník, odrůda, velikost sadby a jejich vzájemné interakce průkazně ovlivnily průměrný počet hlíz na trs. Nejvyšší podíl na celkové variabilitě (83,2 %) vyjádřila **velikost sadby**. U **ročníku** činí podíl 5,8 %. Interakce mezi **ročníkem x odrůdou** vyjádřila nejvyšší podíl ze všech interakcí a to 4,8 % na celkové proměnlivosti.

Tabulka 13 – Třífaktorová analýza rozptylu (ANOVA) pro prům. počet hlíz na trs.

Faktory proměnlivosti	Stupně volnosti	MS	F	Vc (%)
Ročník	1	58,7	119,7 ^{***}	5,8
Odrůda	3	9,3	18,9 ^{***}	0,0
Velikost sadby	2	449,1	916,2 ^{***}	83,2
Ročník * odrůda	3	12,1	24,8 ^{***}	4,8
Ročník * velikost sadby	2	2,2	4,6 [*]	0,0
Odrůda * velikost sadby	6	2,9	5,9 ^{***}	0,4
Ročník * odrůda * velikost sadby	6	2,4	4,9 ^{***}	2,8
Chyba	72	0,5		2,9

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

Graf 5 – Průměrný počet hlíz 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.

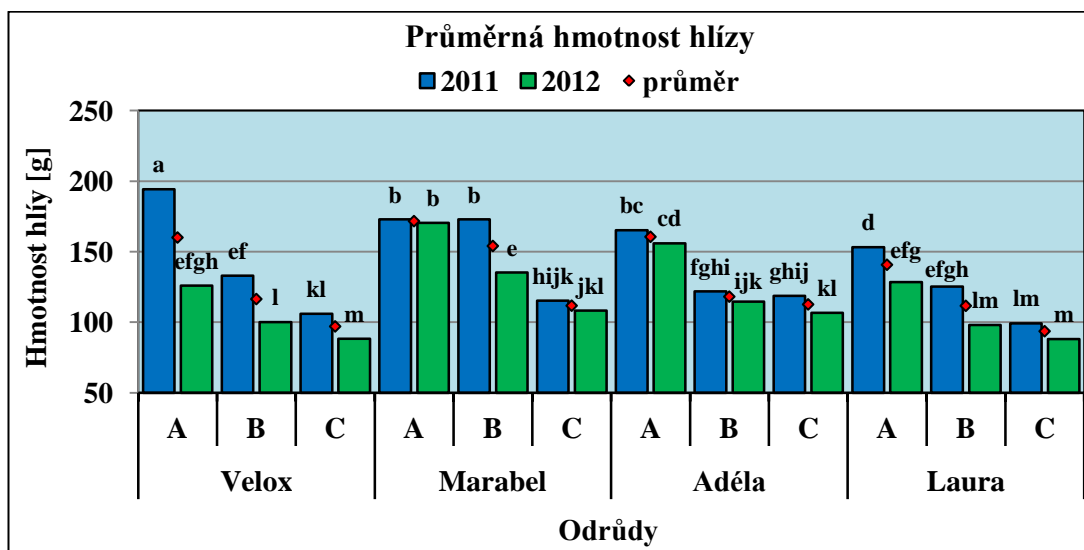
5.5 Průměrná hmotnost jedné hlízy

V grafu 6 jsou zobrazeny průměrné hodnoty hmotností jedné hlízy. V ročníku 2011 vykázaly všechny odrůdy nejvyšší průměrné hodnoty hmotností u jedné hlízy. Nejvyšší pokles průměrné hmotnosti jedné hlízy v rámci ročníku byl zaznamenán u odrůdy Velox, varianta A, sadbové hlízy < 35 mm, rozdílový pokles mezi lety 2011 a 2012 činil 35 %, což představuje 68,2 g.

Různá velikost sadbových hlíz ovlivnila průměrnou hmotnost jedné hlízy. Na základě grafu 6 lze říci, že průměrná hmotnost jedné hlízy z let 2011 a 2012 se s rostoucí velikostí sadbových hlíz u všech odrůd snižuje. Průměrná hmotnost jedné hlízy se odvíjí od počtu hlíz na jeden trs. Narůstající počet hlíz na trs měl u tohoto pokusu, v závislosti na velikosti sadby, za následek snižování průměrné hmotnosti jedné hlízy.

Průměrná hmotnost jedné hlízy byla průkazně ovlivněna ročníkem, odrůdou, velikostí sadby i jejich interakcemi. **Ročník** se podílel na celkové proměnlivosti z 16,1 %. **Odrůda** se podílela 9,2 %. Nejvyšší hodnotou se projevila **velikost sadby** a to z 56,8 %. Z průkazných interakcí vyjádřila největší podíl interakce **ročník x odrůda x velikost sadby** a to 9,7 %, více v tab. 14.

Graf 6 – 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 14 – Třífaktorová analýza rozptylu (ANOVA) pro prům. hmotnost hlízy.

Faktory proměnlivosti	Stupně volnosti	MS	F	Vc (%)
Ročník	1	10985	171,8***	16,1
Odrůda	3	3923	61,4***	9,2
Velikost sadby	2	24146	377,7***	56,8
Ročník * odrůda	3	1016	15,9***	2,9
Ročník * velikost sadby	2	537	8,4***	0,0
Odrůda * velikost sadby	6	603	9,4***	0,3
Ročník * odrůda * velikost sadby	6	566	8,9***	9,7
Chyba	72	64		4,9

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

5.6 Průměrný počet hlíz na stonek

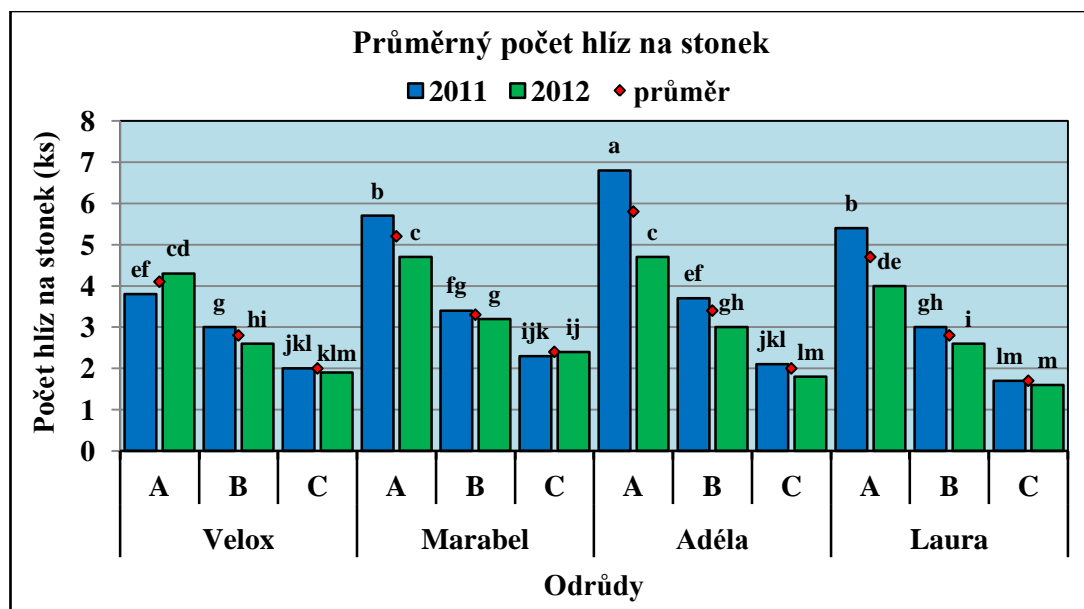
Průměrné hodnoty počtu hlíz na jeden stonek jsou uvedeny v grafu 7. Ročníkové vlivy jsou patrné zejména u velikostních variant sadby $A < 35$ mm všech čtyř odrůd. Mezi ročníky 2011 a 2012 vyjádřily téměř všechny odrůdy u varianty sadby A, s velikostí sadbových hlíz < 35 mm pokles průměrného počtu hlíz na stonek. Nejvyšší meziroční pokles byl zaznamenán u odrůdy Adéla varianta A, sadbové hlízy < 35 mm a to o 2,1 hlízy na stonek, tedy o 30 %. Pouze u odrůd Velox, varianta A, velikost sadby < 35 mm a Marabel, varianta C, velikost sadby > 60 mm byl zaznamenán meziroční nárůst hlíz na stonek.

Počet hlíz na stonek vychází z počtu stonků na trs a počtu hlíz na trs. Obě tyto veličiny se nesteromerně v tomto pokusu zvyšovaly se zvětšující se velikostí sadby. Výsledkem je, že s rostoucí velikostí sadby se u všech odrůd snižoval průměrný počet hlíz na jeden stonek, jak je patrné z grafu 7. Nejvyšší průměrný počet hlíz na jeden stonek z obou let byl zaznamenán u odrůdy Adéla, varianta A, velikost sadby < 35 mm (5,8 hlíz/stonek). Naopak nejnižší počet z obou let pozorování (1,7 hlíz/stonek) vyjádřila odrůda Laura, varianta C, sadbové hlízy > 60 mm.

Ročník, odrůda a velikost sadby průkazně ovlivnily průměrný počet hlíz na stonek. Průkazná byla také interakce mezi těmito faktory. **Velikost sadby** se podílela na celkové variabilitě 78,2 %. U **ročníku** byl zaznamenán 3,7 % podíl a u **odrůdy**

podíl činil 2,2 %. Nejvyšší podíl mezi interakcemi vyjádřila interakce **ročník x odrůda x velikost sadby** a to 6,9 % na celkové proměnlivosti, více v tabulce 15.

Graf 7 - 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 15 – Třífaktorová analýza rozptylu (ANOVA) pro průměrný počet hlíz na stonek.

Faktory proměnlivosti	Stupně volnosti	MS	F	Vc (%)
Ročník	1	7,1	89,0***	3,7
Odrůda	3	3,2	39,9***	2,2
Velikost sadby	2	68,9	867,5***	78,2
Ročník * odrůda	3	1,3	16,9***	1,6
Ročník * velikost sadby	2	1,8	23,2***	2,4
Odrůda * velikost sadby	6	1,2	15,4***	1,9
Ročník * odrůda * velikost sadby	6	0,8	10,3***	6,9
Chyba	72	0,1		3,0

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

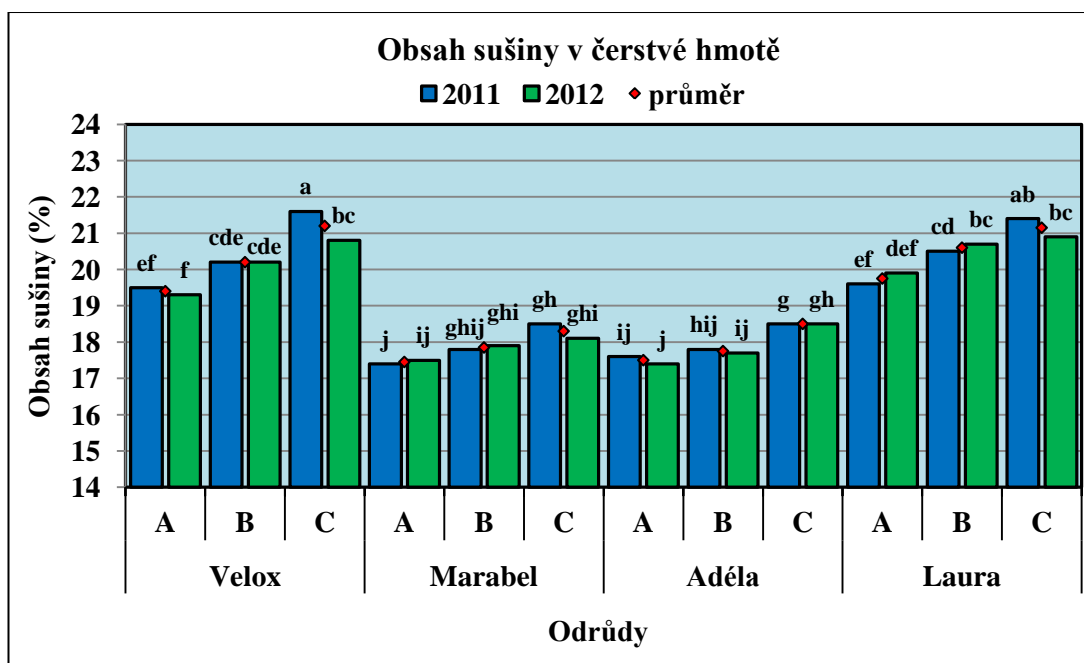
5.7 Obsah sušiny v hlízách

Výsledky průměrných hodnot obsahu sušiny v čerstvé hmotě jsou uvedeny v grafu 8. Meziroční srovnání u jednotlivých odrůd a velikostí sadby nepřineslo výrazné rozdíly. Největší rozdíl v rámci meziročního porovnání poskytla odrůda Velox, varianta C, sadbové hlízy > 60 mm. Její rozdíl byl v roce 2011 o 0,8 g tedy 3,7 % vyšší oproti roku 2012.

Velikost sadbových hlíz ovlivnila průměrnou hodnotu obsahu sušiny v čerstvé hmotě. S rostoucí velikostí sadby se zvyšovaly průměrné hodnoty obsahu sušiny. U všech odrůd a velikostí sadby byl tak zaznamenán fakt, že největší průměrné hodnoty obsahu sušiny poskytly varianty C, velikost sadby > 60 mm a naopak nejmenší poskytly varianty A, sadbové hlízy < 35 mm u všech odrůd.

Odrůda a velikost sadby průkazně ovlivnily obsah sušiny v čerstvé hmotě. V tabulce 16 můžeme vidět, že **odrůda** se podílela na celkové variabilitě ze 76,4 %. **Velikost sadby** vykazala podíl o hodnotě 13,6 %.

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.

Tabulka 16 – Třífaktorová analýza rozptylu (ANOVA) pro prům. obsah sušiny.

Faktory proměnlivosti	Stupně volnosti	MS	F	Vc (%)
Ročník	1	0,3	1,6	0,0
Odrůda	3	37,4	191,5 ^{***}	76,4
Velikost sadby	2	9,5	48,4 ^{***}	13,6
Ročník * odrůda	3	0,1	0,7	0,2
Ročník * velikost sadby	2	0,5	2,3	1,1
Odrůda * velikost sadby	6	0,3	1,7	1,5
Ročník * odrůda * velikost sadby	6	0,1	0,5	0,0
Chyba	48	0,2		7,3

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

5.8 Obsah škrobu v hlízách

V grafu 9 jsou znázorněny průměrné obsahy škrobu v hlízách. Průběh hodnot obsahů škrobu u jednotlivých odrůd a velikostí sadby téměř kopíruje průběh hodnot u obsahu sušiny v čerstvé hmotě. Z grafu 8 a grafu 9 je patrné, že obsah sušiny a škrobu spolu souvisejí.

Odrůda Marabel, varianta A, velikost sadby < 35 mm měla v roce 2012 o 0,5 % škrobu tedy o téměř 4 % víc než v roce 2011. Zároveň se jednalo o nejvyšší meziroční rozdíl ze všech odrůd a velikostí sadby.

Velikost sadby stejně jako v předchozím případě u obsahu sušiny ovlivnila obsah škrobu v hlízách. S rostoucí velikostí sadby se obsah škrobu v hlízách zvyšoval. Největší průměrnou hodnotu všech odrůd v obsahu škrobu v hlízách vyprodukovala odrůda Laura, varianta C, sadbové hlízy > 60 mm v roce 2011 a to 15,0 %. Nejmenší hodnotu ze všech vyjádřila v roce 2011 odrůda Marabel, varianta A, velikost sadby < 35 mm a to 12,1 %.

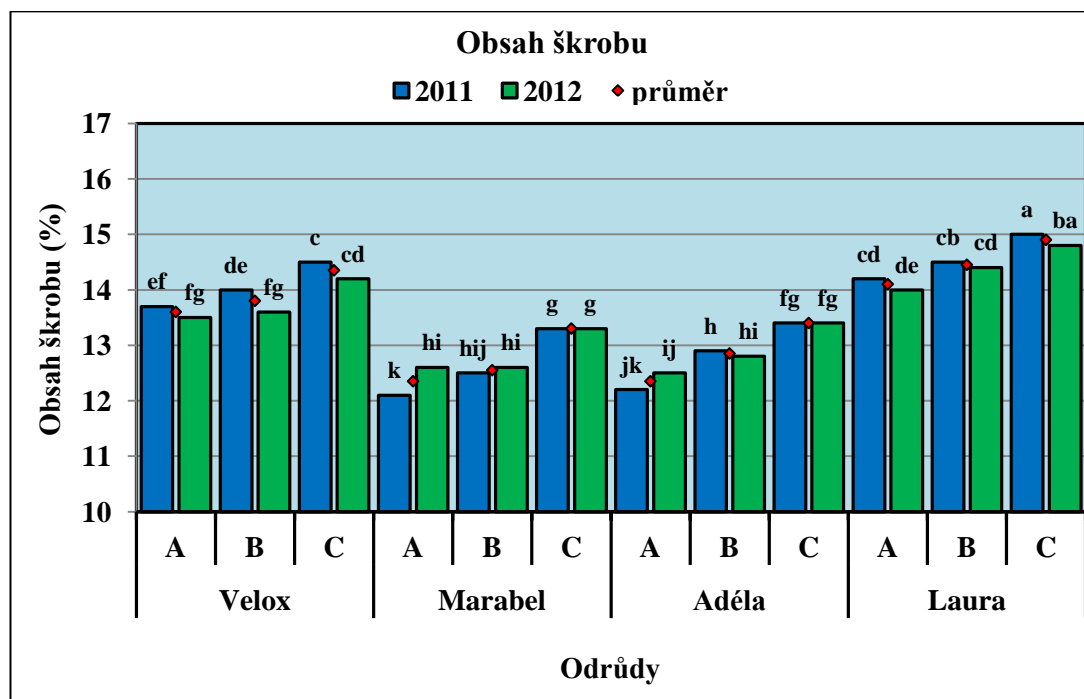
Obsah škrobu byl průkazně ovlivněn odrůdou, velikostí sadby a interakcí mezi ročníkem x odrůdou. Na celkové proměnlivosti se nejvýrazněji podílela **odrůda** a to ze 70,8 %. **Velikost sadby** vykazovala podíl 20,1 % a interakce mezi **ročníkem x odrůdou** podíl 2,0 % na celkové variabilitě, více v tabulce 17.

Tabulka 17 – Třífaktorová analýza rozptylu (ANOVA) pro prům. obsah škrobu.

Faktory proměnlivosti	Stupně volnosti	MS	F	Vc (%)
Ročník	1	0,1	1,6	0,0
Odrůda	3	17,2	293,6 ^{***}	70,8
Velikost sadby	2	6,6	112,4 ^{***}	20,1
Ročník * odrůda	3	0,3	4,7 ^{**}	2,0
Ročník * velikost sadby	2	0,2	2,6	0,7
Odrůda * velikost sadby	6	0,1	1,2	0,4
Ročník * odrůda * velikost sadby	6	0,0	0,6	0,0
Chyba	72	0,1		5,9

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

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.

5.9 Frakční složení hlíz dle velikosti

Následující dvě tabulky 18 a 19 demonstrují frakční složení sklizených hlíz z obou let pokusu. U frakčního složení hlíz nebylo provedeno u zjištěných dat statistické vyhodnocení, data byly zpracovány a vyhodnoceny v programu MS Excel 2007.

Z obou tabulek 18 a 19 je patrné, že vždy jedna ze dvou nejvyšších hodnot je obsažena ve velikostní frakci 50 – 60 mm. Téměř u všech odrůd, varianta B, velikost sadby 35 – 60 mm je nejvyšší hodnota vyjádřena u velikostní frakce 50 – 60 mm. Pouze u odrůdy Marabel v roce 2011 je nejvyšší hodnota u velikostní frakce > 60 mm a to 58,5 %.

Nejvyšší zastoupení v jednotlivé frakci z obou let pozorování poskytla v roce 2011 odrůda Velox varianta A, sadbové hlízy < 35 mm. Podíl u velikostní frakce > 60 mm činil **68,3 %**. Naopak nejnižší podíl u velikostní frakce > 60 mm byl zaznamenán v roce 2012 u odrůdy Laura, varianta C, velikost sadby > 60 mm a to **7,6 %**.

Velikostní frakci < 30 mm náleží nejnižší podíly v obou letech pozorování všech odrůd a velikostních variant sadby. Interval u této velikostní frakce se pohyboval v rozmezí od 0,2 % (ročník 2011, odrůda Marabel, varianta B, velikost sadby 35 – 60 mm) do 2,2 % (ročník 2011, odrůda Laura, varianta C, velikost sadby > 60 mm).

Všechny čtyři odrůdy, varianta C, sadbové hlízy > 60 mm poskytly v roce 2011 a 2012 vyšší hmotnostní podíly u velikostních frakcí < 30 mm a 30 – 40 mm než velikostní varianty sadby A < 35 mm a B 35 – 60 mm. V obou letech pozorování byl zaznamenán fakt, že s narůstající velikostí sadby u téměř všech odrůd se největší hmotnostní podíl nachází u snižujících se velikostních frakcí.

Tabulka 18 – Frakční složení sklizených hlíz v roce 2011 (%).

Odrůda	Velikost sadby (mm)	Hmotnost sklizených hlíz dle velikostních frakcí (%)				
		< 30 (mm)	30 - 40 (mm)	40 - 50 (mm)	50 - 60 (mm)	> 60 (mm)
		2011	2011	2011	2011	2011
Velox	A	0,3	0,8	5,0	25,6	68,3
	B	0,6	1,5	16,3	48,4	33,2
	C	1,1	4,5	26,1	47,4	20,8
Marabel	A	0,6	1,3	7,7	26,2	64,2
	B	0,2	0,6	10,9	29,8	58,5
	C	1,0	3,1	24,3	43,6	28,0
Adéla	A	0,5	1,3	11,7	29,8	56,6
	B	0,8	3,5	19,5	43,6	32,5
	C	0,9	3,7	20,4	47,1	27,9
Laura	A	0,6	2,4	13,3	29,9	53,7
	B	1,3	2,7	17,2	43,8	35,1
	C	2,2	5,2	29,3	43,1	20,1

Pozn.: Zeleně jsou znázorněny dvě nejvyšší hodnoty, žlutě dvě střední hodnoty a červeně nejnižší hodnota. Velikostní varianty sadby: A < 35 mm; B 35 - 60 mm; C > 60 mm.

Tabulka 19 – Frakční složení sklizených hlíz v roce 2012 (%).

Odrůda	Velikost sadby (mm)	Hmotnost sklizených hlíz dle velikostních frakcí (%)				
		< 30 (mm)	30 - 40 (mm)	40 - 50 (mm)	50 - 60 (mm)	> 60 (mm)
		2012	2012	2012	2012	2012
Velox	A	0,6	2,5	20,8	52,8	23,3
	B	1	6,3	35,8	44,1	12,8
	C	2,4	8,8	41,7	39,4	7,7
Marabel	A	0,4	0,9	7,9	30,9	59,9
	B	0,4	1,6	16,4	49,2	32,5
	C	0,7	4,3	26,2	49,6	19,1
Adéla	A	0,5	2	11,8	31,2	54,4
	B	0,9	3,8	24,6	46,5	24,2
	C	0,9	4,5	31,1	41,8	21,6
Laura	A	0,7	3,9	20,6	42,3	32,5
	B	1,2	6,1	37,7	43,7	11,3
	C	1,7	8,2	44,8	37,7	7,6

Pozn.: Zeleně jsou znázorněny dvě nejvyšší hodnoty, žlutě dvě střední hodnoty a červeně nejnižší hodnota. Velikostní varianty sadby: A < 35 mm; B 35 - 60 mm; C > 60 mm.

5.10 Korelační vztahy mezi sledovanými parametry

Korelační analýza byla aplikována na parametrech celkový výnos, výnos tržních hlíz, počet stonků na trs, počet hlíz na trs, počet hlíz na stonek, průměrná hmotnost hlízy, průměrný obsah sušiny a průměrný obsah škrobu. Korelační statisticky průkazné vztahy byly zaznamenány v 25 případech z celkových 28 případů. Výsledky korelačních vztahů vyjádřily, že hodnoty koeficientu korelace se pohybovaly nejčastěji v rozmezí od $r > 0,3$ (nízký stupeň korelační závislosti) do $r < 1,0$ (velmi vysoký stupeň korelační závislosti) více v tabulce 20.

Z tabulky 20 můžeme vidět, že celkový výnos vyjádřil korelační závislost celkem v pěti případech. Mezi celkovým výnosem a výnosem tržních hlíz byl prokázán velmi vysoký stupeň korelační závislosti (**0,993^{***}**), tento vztah byl pozitivní (přímá závislost). Zároveň u tohoto vztahu byla zaznamenána nejvyšší hodnota korelační závislosti mezi všemi sledovanými parametry. Vztah mezi celkovým výnosem a počtem hlíz na trs byl pozitivní se středním stupněm korelační závislosti (**0,631^{***}**).

Výnos tržních hlíz vykázal přímou závislost ve vztahu s počtem hlíz na trs. Interakce mezi těmito parametry byla pozitivní (**0,543^{***}**), se středním stupněm korelační závislosti. Vztah mezi výnosem tržních hlíz a průměrným obsahem sušiny byl negativní (nepřímá závislost), s mírným stupněm korelační závislosti (**-0,328^{***}**).

Počet stonků na trs byl ve statisticky průkazné korelační interakci se všemi ostatními parametry. Nejvyšší korelační vztah (**0,871^{***}**) tvořil s počtem hlíz na trs, tento vztah byl pozitivní s vysokým stupněm korelační závislosti. Další vztah s vysokým stupněm korelační závislosti tvořil s počtem hlíz na stonek (**-0,846^{***}**), jednalo se o nepřímou závislost, více v tabulce 20.

Počet hlíz na trs vyjádřil stejně jako počet stonků na trs statisticky průkazný korelační vztah se všemi ostatními parametry. Druhou nejvyšší korelační závislost, se středním stupněm (**-639^{***}**) (nepřímé závislosti) tvořil s průměrnou hmotností hlízy.

Počet hlíz na stonek vykázal vysoký stupeň korelační závislosti s parametrem průměrná hmotnost jedné hlízy, jednalo se o přímou závislost (**0,715^{***}**). Průměrná hmotnost hlízy byla v negativní závislosti s počtem stonků na trs, jednalo se o vysoký stupeň korelační závislosti (**-733^{***}**)

Průměrný obsah sušiny a průměrný obsah škrobu vyjádřily statisticky průkaznou korelační závislost se všemi sledovanými parametry. Mezi průměrným obsahem sušiny a průměrným obsahem škrobu vznikl velmi vysoký stupeň závislosti, tento vztah byl navíc pozitivní (**0,916^{***}**), více v tabulce 20.

Tabulka 20 – Korelační vztahy mezi parametry z obou let pozorování.

	CV	VTH	PST	PHT	PHS	PHH	POS	POŠ
CV		0,993^{***}	0,329^{***}	0,631^{***}	-0,081	0,156	-0,267^{**}	-0,212[*]
VTH	0,993^{***}		0,231[*]	0,543^{***}	-0,001	0,254[*]	-0,328^{***}	-0,274^{**}
PST	0,329^{***}	0,231[*]		0,871^{***}	-0,846^{***}	-0,733^{***}	0,474^{***}	0,532^{***}
PHT	0,631^{***}	0,543^{***}	0,871^{***}		-0,627^{***}	-0,639^{***}	0,257[*]	0,320^{***}
PHS	-0,081	-0,001	-0,846^{***}	-0,627^{***}		0,715^{***}	-0,514^{***}	-0,551^{***}
PHH	0,156	0,254[*]	-0,733^{***}	-0,639^{***}	0,715^{***}		-0,548^{***}	-0,559^{***}
POS	-0,267^{**}	-0,328^{***}	0,474^{***}	0,257[*]	-0,514^{***}	-0,548^{***}		0,916^{***}
POŠ	-0,212[*]	-0,274^{**}	0,532^{***}	0,320^{***}	-0,551^{***}	-0,559^{***}	0,916^{***}	

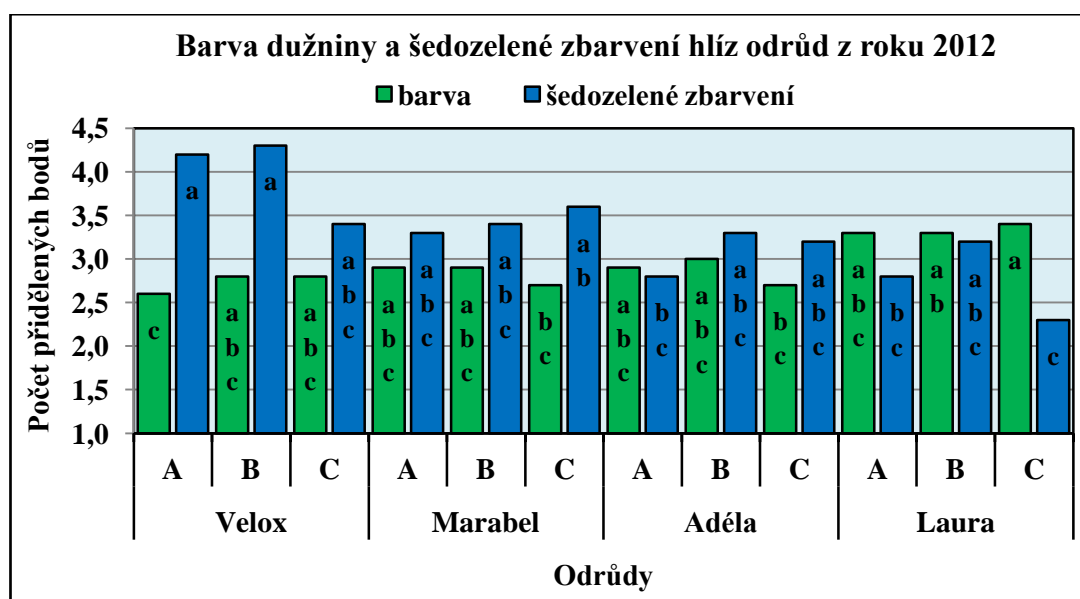
Pozn.: Tučně jsou znázorněny hodnoty korelačních vztahů průkazných na hladině významnosti $P \leq 0,05^*$; $P \leq 0,01^{**}$; $P \leq 0,001^{***}$. **CV** – celkový výnos, **VTH** - výnos tržních hlíz, **PST** – počet stonků na trs, **PHT** – počet hlíz na trs, **PHS** – počet hlíz na stonek, **PHH** – průměrná hmotnost hlízy, **POS** – průměrný obsah sušiny, **POŠ** – průměrný obsah škrobu.

5.11 Vliv odrůdy a velikosti sadby na jednotlivé charakteristiky u stolní hodnoty brambor v roce 2012

5.11.1 Barva dužniny a šedozelelé zbarvení

V grafu 10 jsou znázorněny počty přidělených bodů u charakteristik barva dužniny a šedozelelé zbarvení. Barva dužniny byla průměrně bodově hodnocena 2,9 body (světle žlutá). Šedozelelé zbarvení bylo nejhůře průměrně vnímáno (slabě střední) u odrůdy Velox, varianta A, sadbové hlízy < 35 mm (4,2 body) a varianta B, velikost sadby 35 - 60 mm (4,3 body). Charakteristiky barva dužniny a šedozelelé zbarvení byly průkazně ovlivněny pouze odrůdou, více v tabulce 21.

Graf 10 – Barva dužniny a šedozelelé zbarvení u použitých odrůd a jednotlivých velikostí sadby z roku 2012.



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 21 – Dvoufaktorová analýza rozptylu (ANOVA) pro barvu dužniny a šedozeleň zbarvení.

Faktory proměnlivosti	Stupně volnosti		MS		F	
	Barva	Šed. zb.	Barva	Šed. zb.	Barva	Šed. zb.
Odrůda	3	3	2,6	9,2	3,1*	3,7*
Velikost sadby	2	2	0,4	2,3	0,5	1,0
Odrůda * velikost sadby	6	6	0,2	1,3	0,2	0,5
Chyba	132	132	0,8	2,5		

Pozn.: Hladina významnosti $P \leq 0,05^*$; $P \leq 0,01^{**}$; $P \leq 0,001^{***}$.

5.11.2 Konzistence a moučnatost

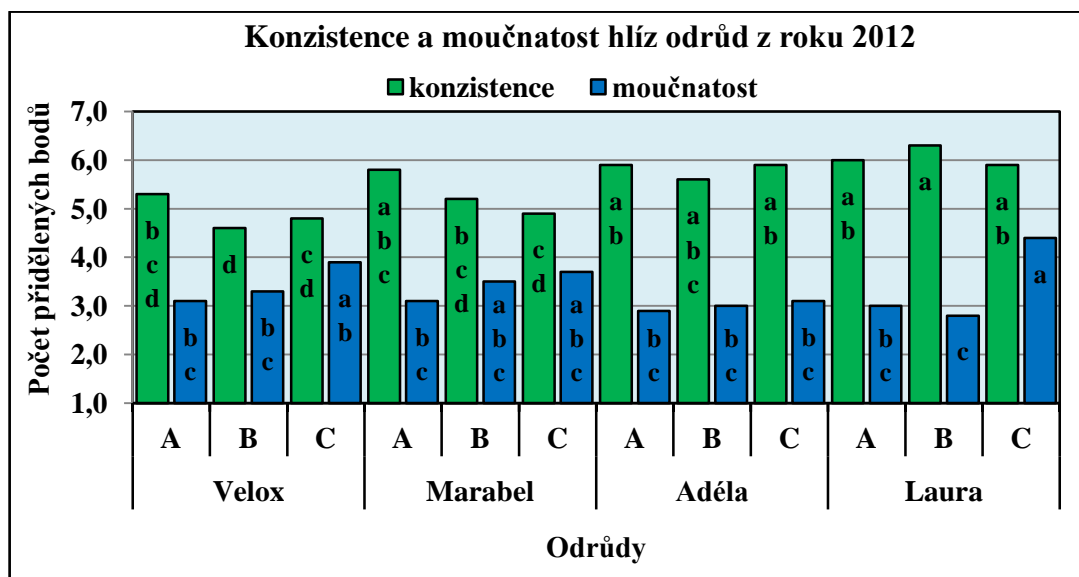
V grafu 11 můžeme vidět průměrné bodové hodnocení charakteristik konzistence a moučnatosti. Odrůda Laura, varianta B, velikost sadby 35 - 60 mm měla nejlépe hodnocenou konzistenci (střední pevná), jejíž průměr byl 6,3 bodu. Konzistence byla průměrně vnímána a hodnocena jako střední s hodnotou 5,5 bodu. Moučnatost obdržela od hodnotitelů průměrně 3,3 bodu a byla vnímána jako slabá. Nejlépe byla u moučnatosti ohodnocena odrůda Laura, varianta B, sadbové hlízy 35 - 60 mm a to průměrně 2,8 body (velmi slabá – slabá). Konzistence byla průkazně ovlivněna odrůdou. Velikost sadby průkazně ovlivnila moučnatost, více v tabulce 22.

Tabulka 22 – Dvoufaktorová analýza rozptylu (ANOVA) pro konzistenci a moučnatost.

Faktory proměnlivosti	Stupně volnosti		MS		F	
	Konzist.	Moučnat.	Konzist.	Moučnat.	Konzist.	Moučnat.
Odrůda	3	3	9,9	1,5	6,6***	0,8
Velikost sadby	2	2	1,9	7,9	1,3	4,1*
Odrůda * velikost sadby	6	6	1,0	1,8	0,7	0,9
Chyba	132	132	1,5	2,0		

Pozn.: Hladina významnosti $P \leq 0,05^*$; $P \leq 0,01^{**}$; $P \leq 0,001^{***}$.

Graf 11 – Konzistence a moučnatost u použitých odrůd a jednotlivých velikostí sadby z roku 2012.



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.

5.11.3 Struktura a vlhkost

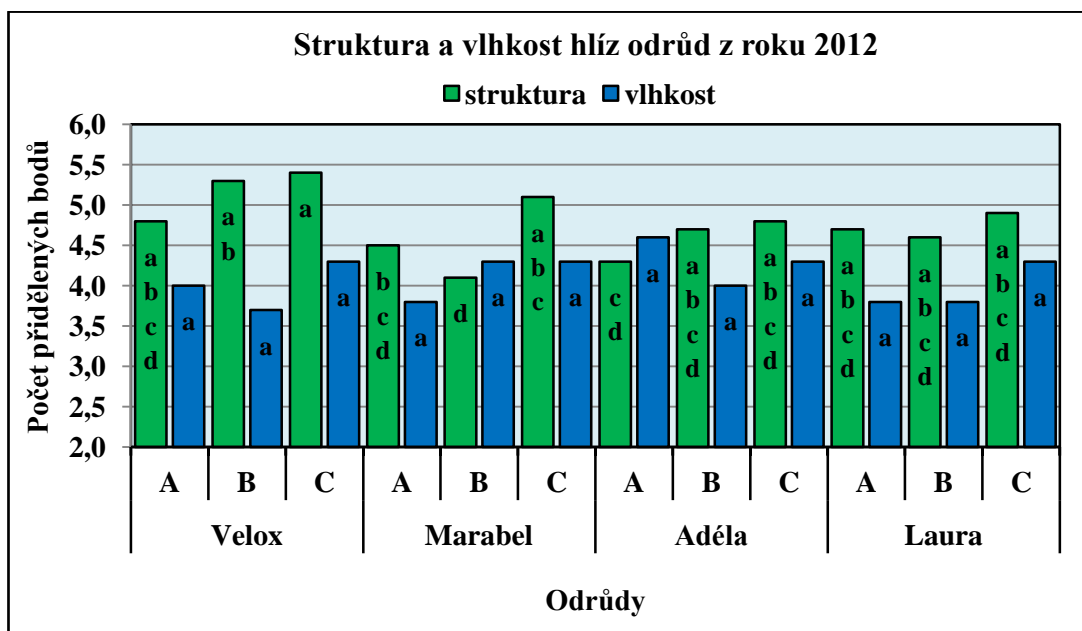
Struktura a vlhkost jsou znázorněny v grafu 12. Struktura byla průměrně vnímána jako jemná střední a hodnocena 4,8 body. Nejvyšší hodnocení vlhkosti vnímanou jako slabá střední (4,6 bodu), bylo zaznamenáno u odrůdy Adéla, varianta A, velikost sadby < 35 mm. Odrůda společně s velikostí sadby statisticky průkazně neovlivnily parametry strukturu a vlhkost u hlíz, více v tabulce 23.

Tabulka 23 – Dvoufaktorová analýza rozptylu (ANOVA) pro strukturu a vlhkost.

Faktory proměnlivosti	Stupně volnosti		MS		F	
	Strukt.	Vlhk.	Strukt.	Vlhk.	Strukt.	Vlhk.
Odrůda	3	3	3,2	0,8	2,5	0,5
Velikost sadby	2	2	2,9	1,4	2,3	0,9
Odrůda * velikost sadby	6	6	0,8	0,9	0,6	0,6
Chyba	132	132	1,3	1,7		

Pozn.: Hladina významnosti $P \leq 0,05$ * ; $P \leq 0,01$ ** ; $P \leq 0,001$ *** .

Graf 12 – Struktura a vlhkost u použitých odrůd a jednotlivých velikostí sadby z roku 2012.



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.

5.11.4 Chut' – chyba a tmavnutí

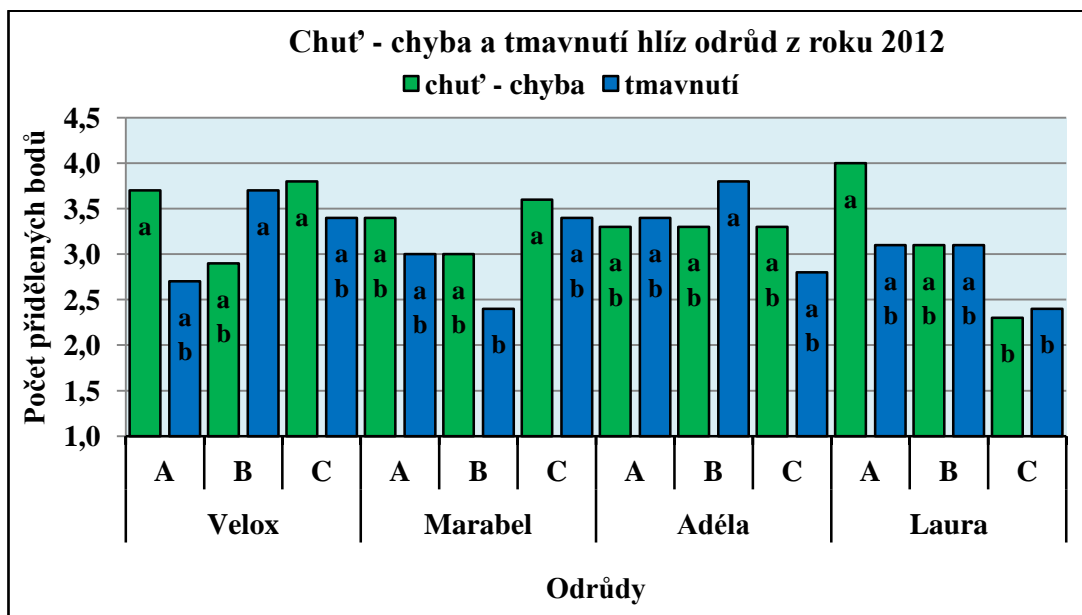
V grafu 13 můžeme vidět průměrný počet přidělených bodů u charakteristik chut' – chyba a tmavnutí. Chut' – chyba obdržela v průměrném hodnocení 3,3 bodu (malá nepatrná). Nejvyšší průměrné hodnocení bylo zaznamenáno u odrůdy Laura, varianta A, velikost sadby < 35 mm a to 4,0 bodu (malá střední). Kategorie tmavnutí byla u hodnotitelů průměrně vnímána jako nízká (3,1 bodu). U odrůd Laura, varianta C, sadbové hlízy > 60 mm a Marabel, varianta B, velikost sadby 35 - 60 mm bylo tmavnutí průměrně vnímáno jako velmi slabé – nízké, s hodnotou 2,4 bodu. Charakteristiky chut' – chyba a tmavnutí nebyly staticky průkazně ovlivněny odrůdou ani velikostí sadby, více v tabulce 24.

Tabulka 24 – Dvoufaktorová analýza rozptylu (ANOVA) pro chuť – chyba a tmavnutí.

Faktory proměnlivosti	Stupně volnosti		MS		F	
	Chuť	Tmavn.	Chuť	Tmavn.	Chuť	Tmavn.
Odrůda	3	3	0,6	1,9	0,3	1,0
Velikost sadby	2	2	3,4	0,6	1,6	0,3
Odrůda * velikost sadby	6	6	2,9	3,3	1,3	1,7
Chyba	132	132	2,2	1,9		

Pozn.: Hladina významnosti $P \leq 0,05^*$; $P \leq 0,01^{**}$; $P \leq 0,001^{***}$.

Graf 13 – Chuť - chyba a tmavnutí u použitých odrůd a jednotlivých velikostí sadby z roku 2012.



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.

5.12 Zařazení do varného typu

Zařazení jednotlivých odrůd s různou velikostí sadby do varných typů, bylo provedeno dle metodiky DOMKÁŘOVÁ a VOKÁL (2002). U sledovaných odrůd s různou velikostí sadby nebyly prokázány žádné výrazné rozdíly oproti

deklarovanému varnému typu. Z následující tabulky 25 můžeme vidět, že u některých odrůd došlo pouze k malé odchylce od deklarovaného varného typu.

Odrůdě Marabel, varianta C, velikost sadby > 60 mm byl přidělen po degustační zkoušce varný typ B - BC. Jednalo se o největší rozdíl oproti deklarovanému varnému typu (B - BA). Hodnotitelé u této odrůdy vnímaly uvažené hlízy jako polopevné, spíše moučnaté.

Tabulka 25 – Varné typy použitých odrůd v pokusu v roce 2012.

Odrůda + velikost sadby	Deklarovaný varný typ	Varný typ z pokusných hlíz
Velox A	B	B
Velox B	B	B - BC
Velox C	B	B - BC
Marabel A	B - BA	B
Marabel B	B - BA	B
Marabel C	B - BA	B - BC
Adéla A	B	B
Adéla B	B	B
Adéla C	B	B
Laura A	B	B
Laura B	B	B - BA
Laura C	B	B

Velikostní varianty sadby: A < 35 mm; B 35 - 60 mm; C > 60 mm.

6. DISKUZE

Dvouleté pokusy byly vyhodnoceny na základě sledování vlivu velikosti sadbových hlíz a ročníku na výnos u brambor. V roce 2012 byla stanovena stolní hodnota a určen varný typ. Dosažené výsledky jsou konfrontovány s ostatními autory v následujícím textu.

6.1 Celkový a tržní výnos hlíz

Na celkovém a tržním výnosu se nejvýrazněji podílely faktory ročník, odrůda a velikost sadby. Výsledky celkového a tržního výnosu z obou let pozorování vyjadřují závislost na průběhu ročníkových faktorů. Ročník měl největší podíl na celkové variabilitě u celkového a tržního výnosu (51,2 resp. 54,4 %), což koresponduje s výsledky, které ve svém příspěvku zmiňuje RASOCHA et al. (2005). Tento autor zároveň dodává, že průběh povětrnostních podmínek ovlivňuje nasazování hlíz a následný výnos. DIVIŠ a BÁRTA (2001) ve své studii uvádějí, že vliv ročníku na výnos byl značný. Stejný výsledek byl zaznamenán i v této studii.

Z obou let pozorování se odrůda podílela na celkové variabilitě u celkového a tržního výnosu z 18,8 resp. 21,4 %. ZRŮST (2000) uvádí, že výnosový potenciál u brambor je mimo jiné závislý na odrůdě. Jako další důležitou vlastnost odrůdy a to schopnost vytvářet větší či menší hlízy prezentují VOKÁL et al. (2003); VOKÁL et al. (2000).

Celkový a tržní výnos vyjádřil závislost na velikosti sadbových hlíz. U všech odrůd s nejmenší velikostí sadby (varianta A, sadbové hlízy < 35 mm) byl zaznamenán nejnižší celkový a tržní výnos. Podíl velikosti sadby na celkové variabilitě u celkového a tržního výnosu činil 15 a 8,9 %. Byl tak potvrzen fakt, který uvádějí autoři GÜLLÜOGLU a ARIOGLU (2009); DIVIŠ a BÁRTA (2001), že s rostoucí velikostí sadbových hlíz se celkový a tržní výnos zvyšuje.

6.2 Počet stonků na trs

Velikost sadby, odrůda a interakce mezi těmito faktory se nejvíce podílely na průměrném počtu stonku na trs. Nejvyšším podílem na průměrný počet stonků na trs se prezentuje velikost sadby. Její podíl na celkové variabilitě u průměrného počtu stonků je 94,7 %. Podstatně menší podíly na celkové variabilitě vyjádřila odrůda (1,1 %) a interakce mezi odrůdou a velikostí sadby (3,1 %). Lze tedy říci, že počet stonků na trs, je u tohoto pokusu závislý na velikostních variantách sadby.

Všechny odrůdy vyprodukovaly u největší velikosti sadby (varianta C, sadbové hlízy > 60 mm) nejvíce stonků na trs. S rostoucí velikostí sadby se zvyšoval počet stonků na trs. Ke stejnému tvrzení také dospěli MASARIRAMBI et al. (2012); GÜLLÜOĞLU a ARIOĞLU (2009); OTROSHY a STRUIK (2008); VOKÁL et al. (2003); DIVIŠ a BÁRTA (2001); VOKÁL et al. (2000); HRUŠKA et al. (1980).

6.3 Průměrný počet hlíz na trs

Průměrný počet hlíz všech odrůd a velikostí sadby pod trsem z obou let pozorování je 12,9 hlíz, což spadá do intervalu 10 – 14 hlíz, který uvádí JŮZL et al. (2000). Ovšem interval průměrného počtu hlíz na trs z obou let pozorování se pohyboval s různou velikostí sadby od 7,5 hlíz na trs (odrůda Velox, varianta A, velikost sadby < 35 mm, ročník 2011) do 17,7 hlíz na trs (odrůda Adéla, varianta C > 60 mm, ročník 2011).

Nejvýraznější podíly na celkové variabilitě vyjádřily velikost sadby (83,2 %), ročník (5,8 %) a interakce mezi ročníkem a odrůdou (4,8 %). Velikost sadby v této studii výrazným způsobem ovlivnila průměrný počet hlíz na trs.

Všechny použité odrůdy vyprodukovaly u nejmenší velikostní varianty sadby A (velikost hlíz < 35 mm) nejmenší počty hlíz na trs. Byl tak potvrzen fakt, který uvádějí GÜLLÜOĞLU a ARIOĞLU (2009); DIVIŠ a BÁRTA (2001); ČEPL a VOKÁL (1996); HRUŠKA et al. (1980), že s narůstající velikostí sadby se zvyšuje počet hlíz na trs. Dále lze uvést, že počet hlíz na trs je většinou určován počtem stonků na trs, jak uvádějí DIVIŠ et al. (2010); JŮZL et al. (2000); RYBÁČEK et al.

(1988). Interakce mezi počtem stonků na trs a počtem hlíz na trs byla u této studie vysoce průkazná s přímou závislostí $r = +0,871^{***}$.

6.4 Průměrná hmotnost jedné hlízy

RYBÁČEK et al. (1988) uvádí, že průměrná hmotnost hlízy je nejvíce ovlivňována prostředím a ročníkem. Toto tvrzení nelze jednoznačně u této studie potvrdit, neboť největší podíl na celkové variabilitě u průměrné hmotnosti hlízy se projevil u velikosti sadby a to 56,8 %. Podíl u ročníku na celkové variabilitě průměrné hmotnosti hlízy činil (16,1 %). Téměř stejný podíl na celkové variabilitě u průměrné hmotnosti hlízy vyjádřily odrůda (9,2 %) a interakce mezi ročníkem, odrůdou a velikostí sadby (9,7 %).

Nejvyšší průměrná hmotnost hlízy byla stanovena u velikostní varianty sadby A (velikost sadby < 35 mm) všech odrůd. S rostoucí velikostí sadby se tak průměrná hmotnost jedné hlízy snižovala. Toto tvrzení prezentuje také ve své studii HRUŠKA et al. (1980). Tento výsledek nekoresponduje s tvrzením autorů GÜLLÜOGLU a ARIOGLU (2009) kteří uvádějí, že s rostoucí velikostí sadby se zvyšuje průměrná hmotnost hlízy. DIVIŠ a BÁRTA (2001) uvádějí ve své studii, že různá velikost sadbových hlíz statisticky průkazně neovlivnila průměrnou hmotnost jedné hlízy a dodávají, že s rostoucí velikostí sadby docházelo pouze k poklesu průměrné hmotnosti jedné hlízy.

Vztah mezi průměrnou hmotností hlízy a počtem hlíz na trs byl vysoce průkazný, ale negativní $r = -0,639^{***}$. HRUŠKA et al. (1980) vyjadřuje ve své práci také negativní vztah s hodnotou $r = -0,239^{**}$ mezi průměrnou hmotností hlízy a počtem hlíz na trs.

6.5 Průměrný počet hlíz na stonek

Dle RYBÁČKA et al. (1988) se počet hlíz na stonek pohybuje od 1,5 do 5. V tomto pokusu se průměrná hodnota počtu hlíz na stonek z obou let pozorování u všech odrůd a velikostí sadby pohybuje okolo 3,3 hlíz na stonek, což spadá do výše uvedeného intervalu.

Na celkové variabilitě průměrného počtu hlíz na stonek se nejvíce podílela velikost sadbových hlíz a to 78,2 %. Velikost sadby průkazně ovlivnila počet hlíz na stonek v obou letech pozorování. Se zvětšující se velikostí sadby se průměrný počet hlíz na stonek snižoval. Ke stejnému závěru se přiklání také HRUŠKA et al. (1980).

Počet hlíz na stonek vychází z počtu stonků na trs a počtu hlíz na trs. Vztah mezi průměrným počtem hlíz na stonek a průměrným počtem stonků na trs byl vysoce průkazný avšak negativní $r = -0,846^{***}$. Podobný vztah byl nalezen také mezi průměrným počtem hlíz na stonek a průměrným počtem hlíz na trs $r = -0,627^{***}$. HRUŠKA et al. (1980) uvádí ve své studii negativní závislost ($r = -0,455^{***}$) mezi počtem hlíz na stonek a počtem stonků na trs.

6.6 Obsah sušiny a škrobu

Odrůdy uplatněné v pokusu měly obsah sušiny v rozmezí 17,4 % (odrůda Adéla, varianta A, velikost sadby < 35 mm, ročník 2012) - 21,6 % (odrůda Velox, varianta C, velikost sadby > 60 mm, ročník 2011), což je v toleranci, kterou uvádí BÁRTA et al. (2008) a to 16 – 32 % sušiny čerstvé hmoty. Průměrný obsah sušiny z obou let pozorování u všech odrůd a velikostí sadby byl 19,1 %.

Obsah škrobu byl stanoven v rozmezí od 12,1 % (odrůda Marabel, varianta A, sadbové hlízy < 35 mm, ročník 2011) do 15 % (odrůda Laura, varianta C, velikost sadby > 60 mm, ročník 2011) čerstvé hmoty. Rozsah těchto hodnot spadá do rozsahu 11 – 16 % škrobu v čerstvé hmotě, kterou uvádí BÁRTA et al. (2008).

Odrůda a velikost sadby měli největší podíly na celkové variabilitě obsahu sušiny a škrobu. Odrůda se podílela na celkové variabilitě u sušiny 76,4 % a u škrobu 70,8 %. Vliv odrůdy na obsah škrobu je obecně odhadován dle BÁRTY et al. (2008) na 66 %. DOMKÁŘOVÁ (2002) uvádí, že obsah škrobu v bramborové hlíze je geneticky fixován a je závislý především na odrůdě. Zmíněný poznatek se potvrdil i v tomto dvouletém pokusu.

6.7 Frakční složení hlíz

Na základě dosažených výsledků lze pozorovat, že téměř všechny odrůdy z dvouletého pozorování byly ovlivněny různou velikostí sadbových hlíz.

Z dosažených výsledků frakčního složení sklizených hlíz je vidět, že se zvětšující se velikostí sadby náležely největší hmotnostní podíly téměř u všech odrůd v obou letech pozorování do menších velikostních frakcí. Toto tvrzení je v souladu s VOKÁLEM et al. (2000), který uvádí, že menší sadbové hlízy vytvářejí obvykle nižší počet stonků, nasazení hlíz bývá nižší, zato jejich velikost je vyšší. RYBÁČEK et al. (1988) zmiňuje, že odrůdy s vyšším počtem stonků, mají následně sklon k drobným hlízám, což se v tomto pokusu potvrdilo.

6.8 Stolní hodnota brambor

V této studii byla konzistence klíčovým parametrem pro zařazení do varného typu. Konzistence byla průkazně ovlivněna pouze odrůdou, nikoliv různou velikostí sadby, což koresponduje s DOMKÁŘOVOU a VOKÁLEM (2002), kteří uvádějí, že konzistence je výrazným odrůdovým znakem. V tomto pokusu se potvrdilo, že odrůda se významným způsobem podílí na stolní hodnotě uvařených hlíz, jak uvádí BÁRTA et al. (2008).

6.9 Doporučení pro pěstitelskou praxi

Z dvouletého pozorování je vidět, že pomocí různé velikosti sadby, lze ovlivnit následnou výši výnosu. Je třeba si uvědomit, že pěstitelé vkládají do pěstování brambor nemalé finanční prostředky ve formě vstupů. Jedním z mnoha finančně náročných vstupů je sadba resp. velikost sadbových hlíz. V ČR se pohybuje dle VOKÁLA et al. (2013) množství sadby vysázené na 1 ha v rozmezí 2,5 – 3,5 tun. Konkrétní hodnota závisí na pěstitelské technologii, užitkovém směru a mj. také na velikosti sadbových hlíz.

Sledované výnosotvorné prvky se v průběhu vegetace vytvářely v závislosti na klimatických faktorech obou ročníků a podmínkách prostředí. Z tabulky 2 je patrné, že průměrná teplota a celkový úhrn srážek za jednotlivé roky byly vyšší ve srovnání s dlouhodobým normálem. Rozdílly se tudíž vytvořily i v období, které je pro růst brambor velmi důležité. Jedná se zejména o letní měsíce červen až srpen (viz. tabulka 3). V důsledku těchto rozdílů lze říci, že sledované výnosotvorné parametry a celkový resp. tržní výnos u brambor, byly ovlivněny ročníkem.

Výše zmíněné rozdíly v klimatickém průběhu v jednotlivých letech pozorování následně ovlivnily vyšší rentability při realizaci celé produkce. Průměrná výkupní cena konzumních brambor v marketingovém roce 2011 a 2012 v měsíci listopad byla dle KRATOCHVÍLOVÉ (2012) **3 resp. 3,2 Kč/kg**. ČÍŽEK (2013) uvádí, že v letech 2011 a 2012 se úplné vlastní náklady při pěstování brambor pohybovaly okolo **90 000 Kč/ha**. Výnos tržních hlíz v tomto pokusu se pohyboval v obou letech pozorování u všech odrůd s variantou A, velikost sadby < 35 mm v průměru **49,5 t/ha**. Následné tržby bez dotací u tohoto pokusu činí v průměru z obou let pozorování u velikostní varianty sadby A < 35 mm **153 450 Kč**. Výsledná rentabilita u varianty A, velikost hlíz < 35 mm vychází bez dotací okolo **70,5 %**. Lze říci, že rentabilní výsledek z této studie byl významně ovlivněn průběhem povětrnostních podmínek v obou letech pozorování. V důsledku příznivých povětrnostních podmínek z obou let pokusu je u této studie značně snížena možnost pozorovat odlišnou vyšší rentability na základě různé velikosti sadby.

Z pokusů jasně vyplývá, že velikostně jednotně vytríděná sadba dává záruku určitého výnosu při příznivých klimatických podmínkách. Je však nutné přihlídnout k tomu, že s narůstající velikostí sadby (varianta C, velikost sadby > 60 mm), která v tomto dvouletém pozorování vyjádřila nejvyšší výnosy, se bude také zvyšovat pořizovací cena sadby.

Varianta C s velikostí sadby > 60 mm se stává pro pěstitele nezajímavou díky pořizovací ceně, jelikož by nebyla zaručena rentabilnost při realizaci celé produkce. Naopak varianta A, velikost sadby < 35 mm vykázala příznivé výnosy a pořizovací cena této velikostní sadby je nejnižší. Tato situace je reálná při příznivých klimatických podmínkách a následné výkupní ceně, což pěstitelé velmi těžce předpovídají a navíc se výše zmíněná situace každoročně neopakuje. VOKÁL. et al. (2013) uvádí, že v ČR se pohybuje velikost sadbových hlíz mezi 25 – 65 mm. Z této studie, na základě dosažených výsledků, lze doporučit pro výsadbu hlízy o velikosti B 35 – 60 mm v závislosti na odrůdě, užitkovém směru a způsobu pěstování.

7. ZÁVĚR

Na základě výsledků dvouletého polního pokusu, ve kterém byl sledován vliv ročníku, odrůdy a velikosti sadby na výnos a kvalitu hlíz konzumních brambor, lze uvést následující závěry:

- **Celkový a tržní výnos** se v obou ročnících (2011 a 2012) zvyšoval s rostoucí velikostí sadby. Ročník, odrůda, velikost sadby a vzájemné interakce těchto faktorů průkazně ovlivnily celkový a tržní výnos. Nejvyšší podíl na celkové variabilitě u celkového a tržního výnosu byl zaznamenán u faktoru ročník a to **51,2** resp. **54,4** %. Mezi parametry celkový a tržní výnos byla nalezena průkazná pozitivní korelační závislost a to $r = +0,993^{***}$.
- **Průměrný počet stonků na trs** se v obou letech pozorování s rostoucí velikostí sadby zvyšoval. Průkazný podíl velikosti sadby na celkové proměnlivosti u průměrného počtu stonků na trs činil **94,7** %.
- S rostoucí velikostí sadby se **průměrný počet hlíz na trs** zvyšoval v obou letech. Velikost sadby vyjádřila podíl **83,2** % na celkové variabilitě průměrného počtu hlíz na trs.
- **Průměrná hmotnost jedné hlízy** byla průkazně ovlivněna ročníkem, odrůdou, velikostí sadby a vzájemnými interakcemi. Nejvyšším podílem se na celkové proměnlivosti u průměrné hmotnosti hlízy prezentovaly velikost sadby (**56,8** %) a ročník (**16,1** %). Se zvětšující se sadbou se průměrná hmotnost jedné hlízy snižovala.
- Ročník, odrůda, velikost sadby a vzájemné interakce se průkazně podílely na **průměrném počtu hlíz na stonek**. Nejvyšší podíl na celkové variabilitě u průměrného počtu hlíz na stonek byl zaznamenán u velikosti sadby a to **78,2** %. S rostoucí velikostí sadby se snižoval průměrný počet hlíz na stonek.
- **Obsah sušiny a škrobu** byl průkazně ovlivněn v obou případech odrůdou a velikostí sadby. Podíl odrůdy na celkové variabilitě činil u obsahu sušiny a škrobu **76,4** % resp. **70,8** %. Podíl velikosti sadby u obsahu sušiny

a škrobu byl **13,6 %** resp. **20,1 %**. Obsah sušiny a škrobu se zvyšoval s rostoucí velikostí sadby.

- **Hmotnostní podíly u velikostních frakcí** se měnily s velikostí sadbových hlíz. Se zvětšující velikostí sadbových hlíz se u menších velikostních frakcí vyskytovaly největší hmotnostní podíly.
- Všechny odrůdy **si udržely deklarované varné typy**. Ukázalo se, že největší vliv na stolní hodnotu neměla velikost sadby, ale odrůda.

8. POUŽITÁ LITERATURA

- ADHIKARI, R.C. (2005):** *Performance of different size true potato seed seedling tubers at Khumaltar.* Nepal Agric. Res. J., Vol. 6: pp. 28-34.
- BÁRTA, J., ČEPL, J., DIVIŠ, J., HAMOUZ, K., JÚZL, 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.
- BÁRTA, J., DIVIŠ, J., ČURN, V. (2002):** *Textura vařených brambor a příčiny její změny.* Úroda, 50 (5): s. 36-37.
- BOWEN, W.T. (2003):** *Water productivity and potato cultivation.* In: KIJNE, J.W.; BARKER, R.; MOLDEN, D. (eds.) Water Productivity in Agriculture: Limits and Opportunities for Improvement, CAB International, pp. 229-238.
- BROWN, C.R. (2005):** *Antioxidants in potato.* American Journal of Potato Research, Vol. 82 (2): pp. 163-172.
- CALISKAN, M. E., KUSMAN, N., CALISKAN, S. (2009):** *Effects of plant density on the yield and yield components of true potato seed (TPS) hybrids in early and main crop potato production systems.* Hatay, Turkey, Field Crops Research, Vol. 114 (2): pp. 223-232.
- ČÍŽEK, M. (2013):** *Ekonomika pěstování brambor.* Výzkumný ústav Bramborářský Havlíčkův Brod, s.r.o., Tiskárny Havlíčkův Brod, a.s., 43, 15 s., (2. aktualizované vydání), ISBN 978-80-86940-47-2.
- ČÍŽEK, M., VOKÁL, B. (2010):** *České bramborářství v roce 2010.* Úroda, 58 (11): s. 41-44.
- ČEPL, J. (2006):** *Správné založení porostu brambor - klíč k úspěchu.* Úroda, 54 (12): s. 5-8.
- ČEPL, J., HAUSVATER, E. (2004):** *Zásady agrotechniky při zakládání porostů brambor.* Úroda, 52 (3), s. 53-55.
- ČEPL, J., VOKÁL, B. (1996):** *Vliv vybraných faktorů na počet hlíz jednoho trsu u brambor.* Rostlinná výroba, 42 (10): s. 433-439.

- ČERMÁK, V. (2011):** *Seznam doporučených odrůd bramboru*. Ústřední zkušební ústav zemědělský Brno, 112 s. ISBN 978-80-7401-042-2.
- ČERMÁKOVÁ, A., STŘELEČEK, F. (1995):** *Statistika I*. Skriptum, České Budějovice, JČU ZF, s. 172.
- DIVIŠ, J., BÁRTA, J (2013):** *Stolní hodnota brambor a pěstitelský systém*. Bramborářství, 21 (4): s. 15-16.
- DIVIŠ, J. (2012):** *Ekologické pěstování brambor a kvalita hlíz*. Úroda, 60 (11): s. 40-42.
- DIVIŠ, J. (2011a):** *Reakce vybraných odrůd brambor na hustotu porostu*. Bramborářství, 19 (4): s. 20-21.
- DIVIŠ, J. (2011b):** *Příprava sadby brambor*. Úroda, 59 (2): s. 72-73.
- 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 (2010a):** *Projev uznané a farmářské (vlastní) sadby v ekologickém pěstování brambor*. Bramborářství, 18 (1): s. 14-15.
- DIVIŠ, J. (2010b):** *Základem pěstování brambor je kvalitní sadba*. Úroda, 58 (3): s. 83 - 84.
- DIVIŠ, J. (2009):** *Projev uznané a farmářské sadby u vybraných odrůd brambor*. Úroda, 57 (2): s. 74-75.
- DIVIŠ, J., ZLATOHLÁVKOVÁ, M. (2008):** *Reakce vybraných odrůd brambor na hustotu porostu*. Bramborářství, 16 (1): s. 13-15.
- DIVIŠ, J. (2008):** *Dusičnany v hlízách brambor*. Úroda, 56 (1): s. 48-49.
- DIVIŠ, J., DUŠEK, J. (2007):** *Závlaha konzumních brambor v bramborářské oblasti*. Úroda, 55 (2): s. 61 - 63.
- DIVIŠ, J. (2005):** *Kde jsou rizika kvality hlíz brambor*. Úroda, 53 (7): s. 34.
- DIVIŠ, J., BÁRTA, J. (2001):** *Influence of the seed-tuber size on yield and yield parameters in potatoes*. Rostlinná výroba, 47 (6): s. 271-275.
- DOMKÁŘOVÁ, J., VOKÁL, B. (2007):** *Úroveň a vývojové trendy obsahu škrobu odrůd bramboru*. Bramborářství, 15 (4): s. 14-19.
- DOMKÁŘOVÁ, J. (2002):** *Obsah škrobu genofondu odrůd Solanum tuberosum L. - úroveň a vývojové trendy*. Bramborářství, 10 (5): s. 3-8.

- DOMKÁŘOVÁ, J., VOKÁL, B. (2002):** *Vlastnosti rozhodující o kvalitě konzumních brambor.* Bramborářství, 10 (3): s. 4-8.
- FÉR, J. (1998):** *Mechanizace pracovních postupů při pěstování brambor.* Úroda, 46 (11): s. 15-17. (Tematická příloha)
- FRIEDMAN, M. (2006):** *Potato glycoalkaloids and metabolites: roles in the plant and in the diet.* Journal of Agricultural and Food Chemistry, Vol. 54 (23): pp. 8655–8681.
- FRIEDMAN, M. (2004):** *Analysis of biologically active compounds in potatoes (Solanum tuberosum), tomatoes (Lycopersicon esculentum) and jimson weed (Datura stramonium) seed s.* Journal of Chromatography A, Vol. 1054 (1-2): pp. 143-155.
- GÜLLÜOĞLU, L., ARIOĞLU, H. (2009):** *Effects of seed size and in-row spacing on growth and yield of early potato in a mediterranean-type environment in Turkey.* African Journal of Agricultural Research, Vol. 4 (5): pp. 535-541, ISSN 1991-637X.
- HAMOUZ, K., MORAVA, J. (2003):** *Jakost konzumních brambor v rozdílných stanovištních podmínkách.* Úroda, 51 (3): s. 48-49.
- HAMOUZ, K. (1997):** *Co rozhoduje o jakosti konzumních brambor.* Úroda, 45 (10): s. 18-19.
- HAMOUZ, K., et al. (1993):** *Cvičení z rostlinné výroby.* Praha, HH, 238 s. ISBN 80- 213-0140-6.
- HOUBA, M. (2000):** *Množení osiv a sadby v ČR z pohledu posledního desetiletí (3. část seriálu)* Úroda, 48 (11): s. 24-25.
- HRUŠKA, L., ZAHRADNÍČEK, J., BÝMA, M. (1980):** *Vliv velikosti sadbových hlíz na strukturu výnosu u bramborů.* Rostlinná výroba, 26: 985-994.
- JŮZL, M., HLUŠEK, J., ČEPL, J., ELZNER, P., ČÍŽEK, M. (2006):** *Zvyšování nutriční kvality brambor.* Bramborářství, 14 (5): s. 8-9.
- JŮZL, M., PULKRÁBEK, J., DIVIŠ, J. (2000):** *Rostlinná výroba III - okopaniny,* MZLU BRNO, 232 s.
- KRAJÍČKOVÁ, J., KRPÁLKOVÁ, A. (2009):** *Zdravá sadba - základ kvalitní produkce brambor.* Bramborářství, 17 (3): s. 7-8.

- LACKO-BARTOŠKOVÁ, M., et al. (2005):** *Udržateľné a ekologické poľnohospodárstvo*. Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre, Nitra, 575 s. ISBN 80-8069-556-3.
- LACHMAN, J., HAMOUZ, K., DVOŘÁK, P., ORSÁK, M., PIVEC, V. (2000):** *Potato tubers as a significance source of antioxidants in human nutrition*. Plant production, Vol. 46: pp. 231-236.
- LEVY, D., VEILLEUX, R.E. (2007):** *Adaptation of potato to high temperatures and salinity-a review*. Am. J. Potato Res., Vol. 84: pp. 487–506.
- LULAI, E.C. (2007):** *Skin-set, Wound Healing, and Related Defects*. In: VREUGDENHIL, D., BRADSHAW, J., GEBHARDT, F., MACKERRON, D.K.L., TAYLOR, M.A., ROSS, H.A. (eds): *Potato Biology and Biotechnology: Advances and Perspectives*. Elsevier B.V., Amsterdam, pp. 471–500. ISBN-13: 978-0-444-51018-1.
- MASARIRAMBI, M.T., MANDISODZA, F.C., MASHINGAIDZE, A.B., BHEBHE, E. (2012):** *Influence of Plant Population and Seed Tuber Size on Growth and Yield Components of Potato (Solanum tuberosum)*. International journal of agriculture and biology, Vol. 14 (4): pp. 545-549, ISSN: 1560–8530.
- MC COMBER DR, HORNER HT, CHAMBERLIN MA, & COX DF. (1994):** *Potato cultivar differences associated with mealiness*. Journal of Agriculture and Food Chemistry, Vol. 42 (11): pp. 2433-2439.
- MIKULA, P. (1997):** *Pěstování brambor*. Praha, Ústav zemědělských a potravinářských informací, 49 s. ISBN 80-86153-23-1.
- MINX, L., DIVIŠ, J., et al. (1994):** *Rostlinná výroba - III (Okopaniny)*. Skriptum. Praha, VŠZ v Praze, 153 s. ISBN 80-213-0154-6.
- MÍČA, B. (1994):** *Kriteria vnější kvality brambor*. Úroda, 42 (11): s. 20-21.
- OTROSHY, M., STRUIK. P.C. (2008):** *Effect of size of normal seed tubers and growth regulator application on dormancy, sprout behaviour, growth vigour and quality of normal seed tubers of different potato cultivars*. Research Journal of Seed Science, Vol. 1 (1): pp. 41-50, ISSN: 1819-3552.
- PELIKÁN, M., SÁKOVÁ, L. (2001):** *Jakost a zpracování rostlinných produktů*. České Budějovice, Jihočeská univerzita ZF, 235 s. ISBN 80-7040-502-3.

- PEREIRA, A.B., VILLA, N.A., RAMOS, V.J., PEREIRA, A.R. (2008):** *Potato potential yield based on climatic elements and cultivar characteristics.* *Bragantia* - Campinas, Vol. 67 (2): pp.327-334, ISSN: 1678-4499.
- PETR, J., ČERNÝ, V., HRUŠKA, L., et al. (1980):** *Tvorba výnosu hlavních polních plodin.* Státní zemědělské nakladatelství Praha, 448 s.
- RASOCHA, V., HAUSVATER, E., DOLEŽAL, P. (2005):** *Vliv počasí na výnosy a počet nasazených hlíz brambor.* *Úroda*, 53 (4): s. 52-55
- RASOCHA, V. (2002):** *Význam sadby a odrůdy pro úspěšné pěstování brambor.* *Úroda*, 50 (2): s. 8-9.
- RYBÁČEK, V., et al. (1988):** *Brambory*, Státní zemědělské nakladatelství Praha, 360 s.
- SÄREKANNO, M. (2011):** *Analysis of productivity indicators of field - grown potato meristem plants multiplied by different methods.* Tartu, Institute of Agricultural and Environmental Sciences, Estonian University of Life Sciences, 131 p. ISBN 978-9949-484-15-7.
- SOUKUPOVÁ, J. (1998):** *Nebezpečí rozšíření virových chorob brambor.* *Rostlinolékař*, 9 (2): s. 10-11.
- 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 Perspectives.* Elsevier B.V., Amsterdam, pp. 441–470. ISBN-13: 978-0-444-51018-1.
- STRUİK, P.C. (2007):** *Above-ground and below-ground plant development.* In: VREUGDENHIL, D., BRADSHAW, J., GEBHARDT, F., MACKERRON, D.K.L., TAYLOR, M.A., ROSS, H.A. (eds): *Potato Biology and Biotechnology: Advances and Perspectives.* Elsevier B.V., Amsterdam, pp. 219–236. ISBN-13: 978-0-444-51018-1.
- SUTTLE, J.C. (2007):** *Dormancy and Sprouting.* In: VREUGDENHIL, D., BRADSHAW, J., GEBHARDT, F., MACKERRON, D.K.L., TAYLOR, M.A., ROSS, H.A. (eds): *Potato Biology and Biotechnology: Advances and Perspectives.* Elsevier B.V., Amsterdam, pp. 287–310. 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.
- VAN ECK, H.J. (2007):** *Genetics of Morphological and Tuber Traits*. In: VREUGDENHIL, D., BRADSHAW, J., GEBHARDT, F., MACKERRON, D.K.L., TAYLOR, M.A., ROSS, H.A. (eds): *Potato Biology and Biotechnology: Advances and Perspectives*. Elsevier B.V., Amsterdam, pp. 91–116. ISBN-13: 978-0-444-51018-1.
- VIRTANEN, E., HÄGGMAN, H., DEGEFU, Y., VÄLIMAA, A., SEPÄNEN, M. (2013):** *Effects of Production History and Gibberellic Acid on Seed Potatoes*. *Journal of Agricultural Science*, Vol. 5 (12): pp. 145-153. ISSN 1916-9752.
- VOKÁL, B., et al. (2013):** *Brambory - šlechtění - pěstování - užití - ekonomika*. Praha, Profi Press s.r.o., 160 s. ISBN 978-80-86726-54-0.
- VOKÁL, B., KASAL, P. (2012):** *Agrotechnika a hnojení brambor aktuálně*. *Úroda*, 60 (4): s. 80-82.
- VOKÁL, B., et al. (2004):** *Pěstování brambor*. Praha, Agrospoj, 261 s. ISBN 80-239-4235-2.
- VOKÁL, B., ČEPL, J., HAUSVATER, E., RASOCHA, V. (2003):** *Pěstujeme brambory*. [s.l.], Grada, 112 s. ISBN 8024705672.
- VOKÁL, B., RASOCHA, V. (2002):** *Chyby v agrotechnice brambor*. *Úroda*, 50 (2): s. 4-6. (Tematická příloha)
- VOKÁL, B., et al. (2000):** *Brambory*. Praha, Agrospoj, 234 s.
- VORAL, V. (1996):** *Hodnocení konzumní jakosti brambor*. *Úroda*, 44 (3): s. 24-25.
- VOS, J. (1999):** *Potato*. In: SMITH, D. L., HAMEL, C. (eds): *Crop Yield - Physiology and Processes*. Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg-New York, 504 p. ISBN 978-3642636448
- WEICHSELBAUM, E. (2010):** *An overview of the role of potatoes in the UK diet*. *Nutrition Bulletin*, Vol. 35 (3): pp. 195-206.
- ZRŮST, J., ČEPL, J. (1996):** *Obsah glykoalkaloidů v hlízách brambor*. *Úroda*, 44 (8): s. 29-30.
- ZRŮST, J. (2000):** *Fyziologie tvorby výnosu u bramboru*. *Úroda*, 48 (4): s. 23-25.

9. INTERNETOVÉ ZDROJE

- BOHL, W.H., JOHNSON S.B., et al. (2010):** Potatoassociation.org [online]. [cit. 2014-01-20]. *Commercial Potato Production in North America*. Dostupné z WWW: <http://potatoassociation.org/documents/A_ProductionHandbook_Final_000.pdf>.
- ENGELMAN, W. (2006):** Tobias-lib.uni-tuebingen.de [online]. [cit. 2014-01-19]. *Bio-Calendar The year in the life of plants and animals*. Dostupné z WWW: <<http://tobias-lib.uni-tuebingen.de/volltexte/2009/3762/pdf/calendar2009UBT.pdf>>.
- HAMOUIZ, K., VOKÁL, B., DIVIŠ, J. (1998):** Agris. cz [online]. [cit. 2014-01-18]. *Kvalita konzumních brambor v závislosti na podmínkách prostředí a pěstování*. Dostupné z WWW: <<http://www.agris.cz/clanek/126445>>.
- HORÁKOVÁ, I. (2013):** czso.cz [online]. [cit. 2014-4-10]. *Vývoj ploch a sklizní zemědělských plodin v letech 2002 až 2013: Brambory*. Praha, Český statistický úřad, Dostupné z WWW:<<http://www.czso.cz/csu/2014edicniplan.nsf/p/270141-14>>.
- JOHNSTON, R. (2012):** Archive.agric.wa.gov.au [online]. [cit. 2014-01-10]. *Manage temperature in potatoes to improve quality*. Dostupné z WWW: <http://archive.agric.wa.gov.au/objtwr/imported_assets/content/hort/veg/cp/potatoes/fn_managing_temperature_in_ware_potatoes.pdf>.
- KRATOCHVÍLOVÁ, L. (2012):** czso.cz [online]. [cit. 2014-4-15]. *Indexy cen zemědělských výrobců, průmyslových výrobců a indexy spotřebitelských cen potravinářského zboží listopad 2012*. Praha, Český statistický úřad, Dostupné z WWW:<http://www.czso.cz/csu/2012edicniplan.nsf/publ/7006-12-m11_2012>.
- STERRETT, S.B. (2009):** Pubs.ext.vt.edu [online]. [cit. 2014-01-22]. *Potato seed selection and management*. Dostupné z WWW: <http://pubs.ext.vt.edu/2906/2906-1391/2906-1391_pdf.pdf>.

- TANTOWIJOYO, W., FLIERT, E. (2006):** Research.cip.cgiar.org [online]. [cit. 2014-01-28]. *All about potatoes. An Ecological Guide to Potato Integrated Crop Management.* Dostupné z WWW: <https://research.cip.cgiar.org/typo3/web/fileadmin/icmtoolbox/ICM_Toolbox/Integrated_crop_management/All_about_potatoes_-_complete_EN_0602.pdf>.
- VOKÁL, B., ČEPL, J., HAUSVATER, E., RASOCHA, V. (2014):** Vubhb.cz [online]. [cit. 2014-01-26]. *Abeceda pěstitele.* Dostupné z WWW: <<http://www.vubhb.cz/cd/prirucka/AbecedaPestitele.pdf>>.

10. PŘÍLOHY

Obrázek 2 - Hnojení pozemku.



(Zdroj: autor)

Obrázek 3 - Nahrnutí hrůbků.



(Zdroj: autor)

Obrázek 4 - Separace hrůbků.



(Zdroj: autor)

Obrázek 5 - Vytvoření brázd pro sázení.



(Zdroj: autor)

Obrázek 6 – Příprava a měření pokusných parcelek.



(Zdroj: autor)

Obrázek 7 – Použitá velikostně vytříděná sadba dle velikostních frakcí
A < 35 mm, B 35 – 60 mm, C > 60 mm.



(Zdroj: autor)

Obrázek 8 – Výsadba velikostní sadby
A < 35 mm, B 35 – 60 mm.



(Zdroj: autor)

Obrázek 9 – Výsadba velikostní sadby
C > 60 mm.



(Zdroj: autor)

Obrázek 10 – Pohled na stanoviště 2.6.2011.



(Zdroj: autor)

Obrázek 11 – Pohled na stanoviště 7.6.2012.



(Zdroj: autor)

Obrázek 12 – Detail parcelky s odrůdou Marabel C > 60 mm 24.6.2012.



(Zdroj: autor)

Obrázek 13 – Detail parcelky s odrůdou Marabel A < 35 mm 24.6.2012.



(Zdroj: autor)

Obrázek 14 - Aplikace postřiku proti plísni a mandelince bramborové 12. 6. 2011.



(Zdroj: autor)

Obrázek 15 – Pohled na stanoviště 6.7.2012



(Zdroj: autor)

Obrázek 16 – Sběr parcelek 25.9.2012.



(Zdroj: autor)

Obrázek 17 – Roztřídění sklizených hlíz na jednotlivé velikostní frakce.



(Zdroj: autor)

Obrázek 18 – Měření obsahu škrobu pomocí Hošpes-Pelcoldovy váhy (Škrobárny Pelhřimov a.s.)



(Zdroj: autor)

Obrázek 19 – Stanovení stolní hodnoty brambor z ročníku 2012.



(Zdroj: autor)