

**Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích**  
**Zemědělská fakulta**

---

Studijní program: M4101 Zemědělské inženýrství  
Studijní obor: Provozně podnikatelský  
Katedra: Rostlinné výroby a agroekologie  
Vedoucí katedry: prof. Ing. Vladislav Čurn, Ph.D.

**Hodnocení stolní hodnoty hlíz vybraných odrůd  
konzumních brambor vypěstovaných v  
ekologickém a konvenčním produkčním systému**

**DIPLOMOVÁ PRÁCE**

Autor diplomové práce: Veronika Šplíchalová  
Vedoucí diplomové práce: doc. Ing. Jan Bárta, Ph.D.  
Konzultant: doc. Ing. Jiří Diviš, CSc.  
Rok odevzdání: 2011

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

Jméno a příjmení: **Veronika ŠPLÍHALOVÁ**  
Osobní číslo: **Z06078**  
Studijní program: **M4101 Zemědělské inženýrství**  
Studijní obor: **Provozně podnikatelský obor**  
Název tématu: **Hodnocení stolní hodnoty hlíz vybraných odrůd konzumních brambor vypěstovaných v ekologickém a konvenčním produkčním systému**  
Zadávající 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 :**

Cílem DP bude hodnocení stolní hodnoty hlíz vybraných odrůd konzumních brambor, které byly vypěstovány odlišným způsobem pěstování - ekologický versus konvenční. Z dostupných literárních zdrojů vyplývá, že chemické složení a kvalita hlíz z ekologického a konvenčního systému pěstování může být rozdílná. O stolní hodnotě hlíz konzumních brambor není dostatek informací a dostupné informace nepřinášejí jednoznačné závěry. Řešení DP má nedostatkové informace pomoci rozšířit. Vlastní řešení bude probíhat dle následujícího schématu:

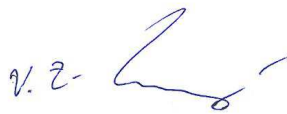
- 1) Získání rostlinného materiálu (hlíz vybraných odrůd konzumních brambor) v rámci polních pokusů oddělení pěstování rostlin KRV ZF JU.
- 2) Příprava materiálu pro vlastní hodnocení (třídění, vzorkování, praní) a případně stanovení základních dat - průměrná hmotnost hlíz, obsah sušiny a obsah škrobu (denzimetricky).
- 3) Provedení varných zkoušek vzorků hlíz konzumních brambor dle metodiky ÚKZÚZ - hodnocení parametrů stolní hodnoty pomocí panelu hodnotitelů.
- 4) Zpracování získaných dat a na jejich základě určení varných typů. V rámci zpracování bude provedeno statistické hodnocení a ve výsledkové části DP budou výsledky prezentovány vhodným způsobem prostřednictvím tabulek nebo grafů.
- 5) V rámci diskuze DP bude provedeno hodnocení "odchylek" zjištěných varných typů od deklarovaných varných typů sledovaných odrůd. Vlastní zjištění vlivu rozdílného způsobu pěstování na parametry stolní hodnoty hlíz budou konfrontovány s nálezy autorů dostupných literárních pramenů.

Rozsah grafických prací: 10 stran  
Rozsah pracovní zprávy: 30 - 40 stran  
Forma zpracování diplomové práce: tištěná

Seznam odborné literatury:

- Čermák V. (2008): Přehled odrůd bramboru 2008, SDO bramboru pro výrobu škrobu, ÚKZUZ, Brno, p. 128  
Prugar J. a kol. (2008): Kvalita rostlinných produktů na prahu 3. tisíciletí. Výzkumný ústav pivovarský a sladařský ve spolupráci s Komisí jakosti rostlinných produktů ČAZV, Praha, p. 327  
Rybáček a kol. (1988): Brambory. SZN, Praha, 360p  
Šarapatka B., Urban J. (2006): Ekologické zemědělství v praxi. Šumperk: Reprotisk s.r.o., 2006. 502 s.  
Vreugdenhil D., Bradshaw J., Gebhardt C. Govers F., Tailor M., MacKerron D., Ross H. (eds.) (2007): Potato biology and biotechnology: advance and perspective, Elsevier Inc., p. 856.

Vedoucí diplomové práce: **doc. Ing. Jan Bárta, Ph.D.**  
Katedra rostlinné výroby a agroekologie  
Konzultant diplomové práce: **doc. Ing. Jiří Diviš, CSc.**  
Katedra rostlinné výroby a agroekologie  
Datum zadání diplomové práce: **1. listopadu 2010**  
Termín odevzdání diplomové práce: **30. dubna 2011**



prof. Ing. Milošlav Šoch, CSc.  
děkan

JIHOČESKÁ UNIVERZITA  
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH  
ZEMĚLSKÁ FAKULTA  
studijní oddělení  
Studentská 13 ①  
370 05 České Budějovice



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

V Českých Budějovicích dne 1. listopadu 2010

## ČESTNÉ PROHLÁŠENÍ

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

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

V Českých Budějovicích, dne *28. 4. 2011* Podpis autora 

## **PODĚKOVÁNÍ**

Děkuji svému vedoucímu diplomové práce doc. Ing. Janu Bártovi, Ph.D. za velkou ochotu, kterou projevil při mém přestupu pod katedru Rostlinné výroby a agroekologie. Dále mu děkuji za veškerý čas, trpělivost a cenné rady, které mi poskytl během zpracování diplomové práce.

Mé díky směřují také ke konzultantovi doc. Ing. Jiřímu Divišovi, CSc., který mi taktéž předal spoustu cenných rad, zkušeností i dobré nálady při získávání dat.

V neposlední řadě bych chtěla poděkovat všem kolegům z oboru a katedry Rostlinné výroby a agroekologie, kteří se zúčastnili hodnocení stolní hodnoty brambor. Děkuji také všem blízkým, kteří mě po dobu psaní diplomové práce podporovali.

## **ABSTRAKT**

V diplomové práci byl sledován vliv konveční a ekologické technologie pěstování na stolní hodnotu hlíz brambor. V jednoletých pokusech (ročník 2010) bylo uplatněno 13 odrůd (Adéla, Bionta, Karin, KE 100/10, Laura, Madona, Magda, Princess, Red Anna, Rosara, Solara, Satina, Terka) vypěstovaných v rozdílných produkčních systémech. Stolní hodnota hlíz (barva dužniny, konzistence, struktura, moučnatost, vlhkost, chuť, tmavnutí) byla stanovena subjektivně, senzoricou analýzou dle metodiky VORAL (1996). Způsob produkce průkazně ovlivnil ze sledovaných parametrů pouze strukturu vařených hlíz, a to ze 4,8 %. Odrůdy uplatněné v pokusech si udržely v obou produkčních systémech deklarovaný varný typ bez jakékoliv extrémní modifikace.

**Klíčová slova:** brambory, stolní hodnota, způsob pěstování, odrůda, varný typ.

## **ABSTRACT**

The aim of this diploma thesis was to evaluate the effects of conventional and organic crop management on cooking quality of potatoes. In one-year potato field trials (year 2010) with different crop management (conventional versus organic), 13 table potato genotypes (Adéla, Bionta, Karin, KE 100/10, Laura, Madona, Magda, Princess, Red Anna, Rosara, Solara, Satina, Terka) were used. The cooking quality (i.e. colour of the flesh, consistency, mealiness, moistness, flavor and darkening) was subjectively assessed using sensory analysis according to VORAL (1996) method. Only structure of boiled potato tubers was significantly affected by different crop management (4.8 % from total variability). Genotypically declared cooking types in used potato genotypes were confirmed in both production systems.

**Keywords:** potatoes, cooking quality, conventional and organic crop management, cultivar, cooking type.

# OBSAH

<b>1 ÚVOD .....</b>	<b>9</b>
<b>2 LITERÁRNÍ PŘEHLED.....</b>	<b>11</b>
2.1 Brambory v konvenčním zemědělství .....	11
2.2 Ekologické zemědělství .....	11
2.2.1 Bio-brambory .....	11
2.3 Kvalita brambor .....	13
2.3.1 Znaky vnější kvality hlíz .....	14
2.3.2 Významné látky ovlivňující vnitřní kvalitu hlíz brambor .....	14
2.3.3 Metody stanovení kvality brambor .....	17
2.3.3.1 Metody objektivní .....	18
2.3.3.2 Metody subjektivní.....	18
2.4 Stolní hodnota brambor.....	19
2.4.1 Vnitřní vlastnosti vařených hlíz .....	19
2.4.2 Charakteristika varných typů konzumních brambor .....	20
<b>3 CÍL PRÁCE .....</b>	<b>22</b>
<b>4 MATERIÁL A METODY.....</b>	<b>23</b>
4.1 Charakteristika stanoviště .....	23
4.1.1 Lukavec u Pacova.....	23
4.1.2 Netřebice a Malonty .....	24
4.2 Odrůdy uplatněné v experimentech .....	25
4.3 Stanovení obsahu sušiny .....	26
4.4 Stanovení škrobu.....	26
4.5 Stanovení stolní hodnoty.....	27
4.5.1 Zařazení do varného typu .....	28
4.6 Zpracování dat.....	28
<b>5 VÝSLEDKY.....</b>	<b>29</b>
5.1 Obsah sušiny a škrobu v hlízách brambor .....	29
5.1.1 Obsah sušiny v experimentu „A“ .....	29
5.1.2 Obsah sušiny v experimentu „B“ .....	30

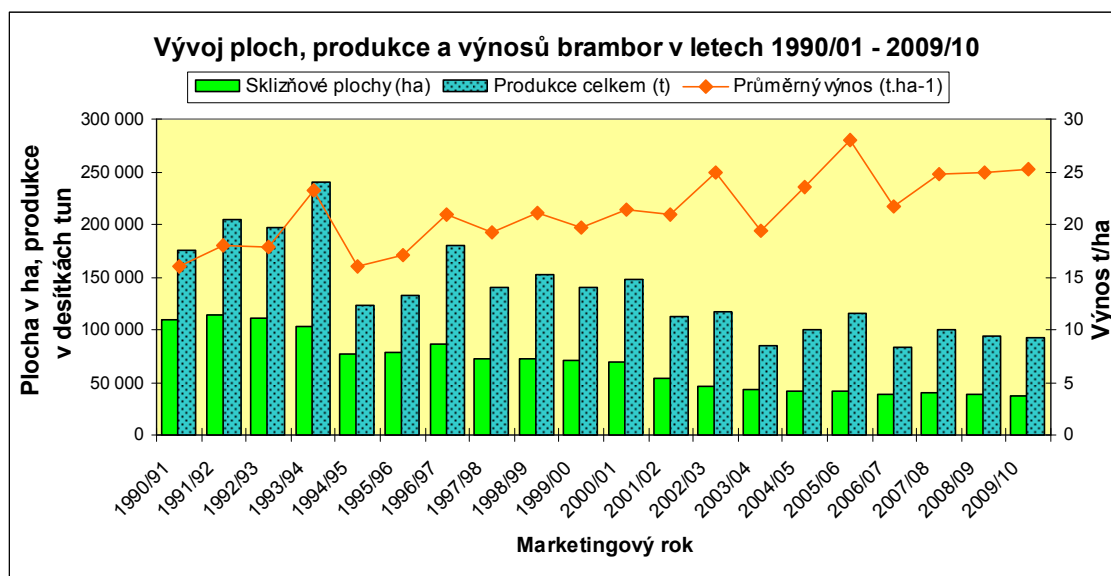
5.1.3 Obsah škrobu v experimentu „A“ .....	31
5.1.4 Obsah škrobu v experimentu „B“ .....	32
5.2 Zařazení do varných typů.....	32
5.3 Vliv odrůdy a způsobu pěstování na jednotlivé charakteristiky stolní hodnoty brambor.....	33
5.3.1 Barva dužniny .....	33
5.3.2 Konzistence .....	35
5.3.3 Struktura .....	37
5.3.4 Moučnatost .....	38
5.4 Korelační vztahy mezi ukazateli .....	39
<b>6 DISKUZE .....</b>	<b>41</b>
6.1 Obsah sušiny .....	41
6.2 Obsah škrobu.....	42
6.3 Stolní hodnota brambor.....	42
6.3.1 Texturní charakteristiky, chuť, barva dužniny a tmavnutí .....	43
6.3.2 Varné typy .....	43
<b>7 ZÁVĚR.....</b>	<b>45</b>
<b>8 POUŽITÁ LITERATURA.....</b>	<b>46</b>
<b>9 INTERNETOVÉ ZDROJE.....</b>	<b>50</b>
<b>10 PŘÍLOHY .....</b>	<b>51</b>



# 1 ÚVOD

V České republice se za posledních dvacet let projevil značně klesající trend v osazování zemědělských ploch bramborami. V marketingovém roce (dle EU od 1.7 do 30. 6. následujícího roku) 1990/91 bylo v České republice 109 299 ha sklizňové plochy brambor. V marketingovém roce 2000/01 se brambory pěstovaly již na pouhých 69 198 ha a v roce 2009/10 bylo osázeno 36 722 ha. Značné ubývání ploch osázených bramborami, se však neprojevuje výrazně na poklesu celkové produkce brambor, a to díky dosahování stále vyšších výnosů. V roce 1990/91 byl průměrný výnos 16,06 t.ha<sup>-1</sup>, v roce 2000/01 to bylo 21,33 t.ha<sup>-1</sup> a v roce 2009/10 vzrostl průměrný výnos na 25,29 t.ha<sup>-1</sup> (ŽIŽKA, 2010). Vývoj ploch, produkce a výnosů brambor za posledních dvacet let je znázorněn na obrázku č. 1.

**Obrázek 1:** Vývoj ploch, produkce a výnosů brambor v letech 1990/91 – 2009/10.



Většina brambor, které se dostanou na talíř českého spotřebitele, pochází z konvenčního produkčního systému. Ten dokáže vyprodukovat podstatně vyšší výnos než systém ekologický, i přesto se ekologický produkční systém v České republice stále více rozvíjí. To je dáno tím, že poptávka spotřebitelů po bioproduktech neustále roste. Roste tak i ekologicky obhospodařovaná půda, která v roce 2009 dosáhla 398 407 ha (9,38 % z celkové výměry zemědělské půdy). Bio-brambory byly v roce 2009 pěstovány na ploše 250,62 ha (SÁBLÍKOVÁ, 2009).

Brambory dokáží zasytit, mají optimální složení živin, jsou zdrojem nutričně významných látek (bílkoviny, sacharidy) a antioxidantů (JŮZL et al., 2006). I přes tyto výjimečné klady jejich průměrná spotřeba v České republice klesá (viz tabulka č. 1). Možná je tomu tak díky mylné představě konzumentů o dietetické vhodnosti brambor. Důvodem může být také malé zastoupení kvalitních odrůd na pultech obchodů či ubývající počet hospodyněk, které by bramborové pokrmy vařily.

**Tab. č. 1** – Průměrná spotřeba brambor v ČR na obyvatele a rok v kg (ŽIŽKA, 2010).

<b>Rok</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>
Brambory rané	15,00	15,00	13,60	13,00	6,00	5,50	5,50	5,40	5,50
Brambory ostatní	60,30	61,00	60,40	59,30	66,30	56,15	57,10	57,20	57,60
<b>Brambory celkem</b>	<b>75,30</b>	<b>76,00</b>	<b>74,00</b>	<b>72,30</b>	<b>72,30</b>	<b>61,65</b>	<b>62,60</b>	<b>62,60</b>	<b>62,10</b>

## 2 LITERÁRNÍ PŘEHLED

### 2.1 Brambory v konvenčním zemědělství

Brambory, které jsou spotřebiteli nabízeny, pocházejí především z konvenčního zemědělství (DIVIŠ, VODIČKA, 1999), které definuje zákon č. 252/1997 Sb., o zemědělství. Při konvenční technologii jsou brambory ošetřeny pesticidy a přihnojovány (kromě organických hnojiv) minerálními hnojivy, díky čemuž dosahují oproti ekologickému zemědělství vyšších výnosů.

### 2.2 Ekologické zemědělství

Ekologické zemědělství definované zákonem č. 242/2000 Sb., o ekologickém zemědělství, je v Evropě i u nás uznávaným odvětvím. Ještě před rokem 1990 se mluvilo o alternativním nebo organickém zemědělství. Jeho počátky v Evropě se datují již do období po první světové válce. Hlavním důvodem přechodu k ekologickému zemědělství bylo zhoršení kvality přírodních zdrojů (ŠARAPATKA, URBAN, 2006).

#### 2.2.1 Bio-brambory

Brambory patří mezi nejdůležitější plodiny ekologického zemědělství. Většina ekologických podniků je pěstuje proto, že tvoří základ osevního postupu a příznivě působí na zaplevelenost pozemků a vlastnosti půdy (DIVIŠ, 1995). Bio-brambory jsou zpravidla drobnější, s pevnější slupkou a kompaktnější dužninou (PRUGAR, 2000; KOVÁČ, 2001). Stejně jako v konvenčním zemědělství, požadují spotřebitelé u bio-brambor dobré sensorické vlastnosti a skladovatelnost (PRUGAR, 1999).

Vzhledem k absenci syntetických prostředků, chemické ochrany rostlin a průmyslových hnojiv, musí „ekozemědělci“ vhodně zvolit odrůdu, osevní sled, organické hnojení a nasazení povolených prostředků k ochraně porostů (PRUGAR, 1999; VOKÁL, 2000). **Odrůda** je nositelem celé řady významných vlastností - např. potencionálního výnosu, konzumní kvality hlíz, odolnosti vůči chorobám a dalších (DIVIŠ, VELETA, 2003). Při volbě vhodné odrůdy by se měly upřednostňovat ty, které mají střední nebo nízké nároky na zásobenost půdy přijatelnými živinami. Tyto odrůdy

mají vyšší výnosy i na chudších půdách, a proto jsou ideální pro pěstování v ekologickém zemědělství (VOKÁL, 2000; PRUGAR et al., 1999). BÁRTA, DIVIŠ (2006) navíc potvrdili, že odrůda je hlavním nositelem texturních charakteristik, což se při správném výběru promítne pozitivně při hodnocení stolní hodnoty brambor. V následující tabulce č. 2 jsou vypsány základní odlišnosti technologie produkce brambor v konvenčním a ekologickém produkčním systému.

**Tab. č. 2** – Operace v konvenční pěstitelské technologii a odchylky při ekologické pěstitelské technologii.

<b>Operace</b>	<b>Konvenční produkční systém</b>	<b>Odchylky od konvenční technologie, uplatňované v ekologickém produkčním systému</b>
<b>Zařazení brambor do osevního postupu</b>	Zařazeny převážně po obilninách, vhodnou předplodinou jetel, vojtěška (HAMOUZ, PULKRÁBEK, 2005)	-----
<b>Výběr odrůdy z pohledu délky vegetační doby</b>	Délka vegetační doby není rozhodující, je možno vypěstovat kvalitní brambory od velmi raných (90 - 100 dní) až po velmi pozdní (přes 150 dní).	Výhodné pěstovat ranější odrůdy (vegetační doba 90 - 125 dní), z důvodu napadení natě plísní bramborovou (DIVIŠ, 1995; ŠKERÍK, 2002).
<b>Zpracování půdy a příprava před sázením</b>	Podmítka, ošetření strniště kypřiči, branami, dále podzimní orba se zapravením organických hnojiv, dusíku a fosforu dle jeho obsahu v půdě (MINX et al., 1994).	Absence zapracování minerálních hnojiv.
<b>Hnojení</b>	Chlévský hnůj (30 -35 t.ha <sup>-1</sup> ) Dusík (80 kg.ha <sup>-1</sup> ) Fosfor (30 -45 kg.ha <sup>-1</sup> ) (MINX et al., 1994; VANĚK, 2002)	Absence minerálních hnojiv. Využití zeleného hnojení (řepka, hořčice) (DIVIŠ, 1995; ŠKERÍK, 2002).
<b>Sadba</b>	Mechanická příprava - zbavení příměsí, vadných hlíz. Biologická příprava - narašení, naklíčení. Chemická příprava - moření (MINX et al., 1994; DIVIŠ, 2010a).	Absence chemické přípravy sadby. Sadba musí pocházet z ekologického zemědělství (HRADIL, 2007).
<b>Výsadba</b>	Doba sázení - při teplotě půdy 6-8 °C. Šířka řádku 750 mm. Optimální hustota je 40 - 50 tisíc rostlin.ha <sup>-1</sup> (DIVIŠ, 2010a).	-----

<b>Ošetření po výsadbě a regulace plevelů</b>	Mechanická kultivace - vláčení, kypření, hrůbkování. Použití preemergentních herbicidů (DIVIŠ, 2010a)	Absence aplikace preemergentních herbicidů.
<b>Ochrana proti chorobám</b>	Používání zdravé sadby, včasné ukončení vegetace, moření fungicidy (DIVIŠ, 2010a).	Absence fungicidů.
<b>Ochrana proti škůdcům</b>	Použití insekticidů (DIVIŠ, 2010a).	Absence insekticidů. Aplikace <i>Bacillus thuringiensis</i> –proti Mandelince bramborové (HRADIL, 2007).
<b>Sklizeň</b>	Vhodná při teplotě hlíz v rozmezí 10 až 20 °C (DIVIŠ, 2005). a) ruční sběr b) jednořádkový sklízeč c) dvouřádkový sklízeč (MINX et al., 1994; DIVIŠ, 2010a).	Při napadení natě plísní bramborovou, je nutné natě zlikvidovat, poté je třeba nechat hlízy dozrát (2-3 týdny) (DIVIŠ, 1994; MOUDRÝ, 2006).
<b>Skladování</b>	Sadba 3 - 4 °C. Dlouhodobé skladování 4 - 5 °C. Krátkodobé skladování 5 – 8 °C. (ROD, 1997; DIVIŠ, 2010a)	-----

## 2.3 Kvalita brambor

Kvalita brambor představuje pojem daný souborem jakostních znaků. Rozdílné požadavky jsou kladeny na hlízy určené pro sadbu, pro přímou konzumaci, případně pro zpracování na potravinářské výrobky nebo škrob (HAMOUZ et al., 1998). Počet hlíz, velikost hlíz, tvar hlíz, barva a kvalita slupky jsou kvalitativní charakteristiky, které okrajově ovlivňují volbu konzumenta. Pravá kvalita brambor je v kuchyňské a nutriční hodnotě po uvaření a zpracování (DOMKÁŘOVÁ, VOKÁL, 2002).

Kvalita se v každém roce liší. Jejím základem je odrůda, může být také ovlivněna počasím, prostředím i samotným pěstitelem. Ten si vybere odrůdu, způsob agrotechniky, dávku hnojení a následně způsob sklizně a skladování. Kvalitu je nutno rozlišit na kvalitu vnější a kvalitu vnitřní (HAMOUZ et al., 1998).

**Vnější kvalita** představuje tvar hlíz, barvu a jakost slupky, loupavost, hloubku oček, strupovitost a hniloby. (KUNCL, 1989; HAMOUZ et al., 1998; PELIKÁN, SÁKOVÁ, 2001). Dále sem patří zelenání hlíz, intenzita zabarvení dužniny a mechanické poškození. Pod pojmem **vnitřní kvalita** se skrývá především chemické složení, tj. obsah sušiny, škrobu, bílkovin, vitamínu C, steroidních glykoalkaloidů, redukujících cukrů a dalších (BÁRTA et al., 2008). Tyto látky výrazně ovlivňují senzorickou hodnotu vyrobených výrobků i jejich varný typ (HAMOUZ et al., 1998). Pod znaky vnitřní jakosti (kvality) nalezneme také rozvářivost, moučnatost, vůni, chuť a tmavnutí po uvaření, což jsou vlastně parametry pro určení varného typu (PELIKÁN, SÁKOVÁ, 2001).

### 2.3.1 Znaky vnější kvality hlíz

**Velikost hlíz** je závislá především na dusíkatém hnojení, sponu výsadby, na srážkových poměrech a vlhkosti půdy v druhé polovině vegetace, tedy v období růstu hlíz (DOMKÁŘOVÁ, VOKÁL, 2002). Rané brambory by měly mít takovou velikost, aby neprošly sítím o velikosti 28 \* 28 mm a ostatní konzumní brambory sítím o velikosti 35 \* 35 mm (Eagri, 2008).

**Mechanické poškození** je všeobecně klasifikováno do dvou skupin, vnější a vnitřní. Vnější je v rozsahu od slabého poškození po pukliny, řezné rány nebo rozprasky. Vnitřní poškození zahrnuje roztržštění a černé skvrny. Náchylnost k vnitřnímu černávání se snižuje s dehydratací hlíz. Zhoršení odolnosti proti poškození je pozorováno při sklizni a manipulaci s hlízami při nízkých teplotách (DALE, MACKAY, 1994; DOMKÁŘOVÁ, VOKÁL, 2002).

**Strupovitost a hloubka oček** patří mezi další příčiny snižování výtěžnosti při loupání hlíz. Odrůda je nositelem odolnosti proti obecné strupovitosti, ta je však v některých případech oslabena vlivem prostředí, a to zejména v době nasazování hlíz a jejich počátečního růstu (DOMKÁŘOVÁ, VOKÁL, 2002).

### 2.3.2 Významné látky ovlivňující vnitřní kvalitu hlíz brambor

Prvním ukazatelem charakterizujícím kvalitu brambor je **obsah sušiny**. Ten se pohybuje v rozmezí 16 – 32 % čerstvé hmoty (BÁRTA et al., 2008). Obsah sušiny může však kolísat i v širším rozpětí (13,1 až 36,8 %) v závislosti na genotypu a

odlišnosti agroekologických podmínek (ŠMÁLIK, 1987). Průměrná hodnota sušiny se pohybuje okolo 23,7 % v čerstvé hmotě (HAMOUZ, PULKRÁBEK, 2005). Nejvyšší vliv na obsah sušiny má odrůda. Odrůdy s kratší vegetační dobou se vyznačují nízkým obsahem sušiny. Vyšší obsah sušiny mají polopozdní a pozdní brambory určené k průmyslovému zpracování (BÁRTA et al., 2008). V práci PRUGARA et al. (1999) byl zjištěn u patnácti odrůd ze sedmnácti vyšší obsah sušiny v případě konvenčně vypěstovaných hlíz oproti hlízám ekologickým.

U přímé spotřeby se na obsah sušiny příliš nehledí, i když je díky ní značně ovlivňována (HAMOUZ, 1997; BÁRTA, 2002). Hlízy s vyšším obsahem sušiny jsou po uvaření a ochutnání konzumentem vnímány spíše jako moučnatější, naopak hlízy s nižším obsahem sušiny jsou vnímány jako lojovitější (RYBÁČEK et al., 1988). Obsah sušiny je u konzumních brambor určených k výrobě potravinářských výrobků vysoce sledovaným jakostním ukazatelem. Kvalitativní parametry posuzují hlavně výrobci hranolků a lupínků (HAMOUZ, 1997; BÁRTA, 2002).

Hlavní látkou obsaženou v sušině hlíz brambor je škrob. **Obsah škrobu** je dalším významným ukazatelem kvality. Neovlivňuje sám o sobě chuť brambor, má však význam při vytváření konzistence vařených hlíz (KOVÁČ et al., 2001). U brambor pro přímý konzum je obsah škrobu v rozmezí 11 – 16 % a limitní hodnota pro využití ve zpracovatelském průmyslu je 18 % škrobu v čerstvé hmotě (BÁRTA et al., 2008). Obsah škrobu v bramborové hlíze je geneticky fixován. To znamená, že je závislý především na odrůdě (DOMKÁŘOVÁ, VOKÁL, 2002; BÁRTA et al., 2008). Na obsahu škrobu se podílí také povětrnostní podmínky. Škrob je utvářen díky fotosyntéze, která potřebuje ke svému průběhu dostatečné sluneční záření a vhodnou teplotu. Co se týká agrotechnických zásahů, má na obsah škrobu vliv hnojení dusíkem. Pokud je dusíku nadbytek, snižuje jak obsah sušiny, tak i obsah škrobu (HAMOUZ, 1997). Snížení obsahu škrobu se projeví také při vysokých dávkách draslíku (BÁRTA et al., 2008).

Hlízy brambor nejsou všeobecně považovány za bílkovinný zdroj potravy. Díky nízkému obsahu v čerstvé hmotě (cca 2 %, tzn. 10 % v sušině) je význam **dusíkatých látek** v hlíze konzumentem často opomíjen (BÁRTA, BÁRTOVÁ, 2007; BÁRTA et al., 2008). Tento obsah bílkovin v hlízách je však porovnatelný s pšenicí a je vyšší než u rýže a kukuřice (DOMKÁŘOVÁ, VOKÁL, 2002). Brambory, kromě sójových bobů, mohou produkovat více bílkovin na jednotku plochy než jakékoliv jiné plodiny (DALE, MACKAY, 1994; BÁRTA, BÁRTOVÁ, 2007). Obsah bílkovin ovlivňuje texturu i chuť

výrobků a v poměru bílkovina : škrob se projevuje ve stupni rozvaření brambor (DOMKÁŘOVÁ, VOKÁL, 2002).

**Obsah cukrů** v hlízách je relativně nízký, i přesto značně ovlivňuje chuť i vůni brambor (DOMKÁŘOVÁ, VOKÁL, 2002). Kuchyňsky upravené hlízy jsou díky cukrům chuťově jemnější. V hlízách je z cukrů zastoupena glukóza, fruktóza a sacharóza (BÁRTA et al., 2008). Glukóza a fruktóza tvoří redukující cukry, jejichž přítomnost vede k neenzymatickému hnědnutí výrobku, a proto zpracovatelský průmysl vyžaduje hlízy s co nejmenším obsahem těchto látek (DOMKÁŘOVÁ, VOKÁL, 2002; BÁRTA et al., 2008). Pro výrobu bramborových lupínků by se měl obsah redukujících cukrů v čerstvé hmotě hlíz pohybovat od 0,1 do 0,33 % (DALE, MACKAY, 1994), více tabulka č. 3, str. 15.

Brambory jsou bohaté na **vitamin C**, ten je ve 100g čerstvé hmoty obsažen ve výši 10 – 30 mg. Vitamin C je přírodním inhibítozem enzymového hnědnutí brambor a významným antioxidantem. Obsah vitaminu C se snižuje při dlouhodobém skladování (o 40 – 80 %), tepelném zpracování (20 -25 %) a restování (20 – 45%) (BÁRTA et al., 2008).

Bramborové hlízy obsahují malé množství přirozeně se vyskytujících toxických látek, nazývaných **steroidní glykoalkaloidy**. Největší podíl glykoalkaloidů se nachází v květech a klíčcích, v hlíze jsou glykoalkaloidy soustředěny nejvíce ve slupce a ve vnějších vrstvách (RYBÁČEK et al., 1988; KUNCL, 1989; DALE, MACKAY, 1994). Z 95 % je tvoří hořké glykoalkaloidy  $\alpha$ -solanin a  $\alpha$ -chaconin. Při nižších koncentracích v hlízách mohou zlepšit chuť hlíz, při vyšších koncentracích (nad 15 mg.100g<sup>-1</sup>) způsobují jejich hořkost. Při hodnotě vyšší než 20 mg.100g<sup>-1</sup> již nejsou hlízy vhodné pro lidskou spotřebu (DALE, MACKAY, 1994; KVASNIČKA et al., 2000; DOMKÁŘOVÁ, VOKÁL, 2002; STOREY, 2007). Při kuchyňské úpravě se obsah glykoalkaloidů sníží oloupáním hlíz (až o 50 %), tepelné zpracování ovlivní obsah glykoalkaloidů jen málo (BÁRTA et al., 2008). V pokusu PRUGARA et al. (1999) bylo zjištěno, že hlízy brambor vyprodukované v ekologickém systému vykazaly nižší obsah glykoalkaloidů než hlízy konvenčně vypěstované, a to v 70,6 %.



**Tab. č. 3** – Látkové složení syrových a vařených brambor (STOREY, 2007).

<b>Složka</b>	<b>Syrový brambor – bez slupky (g/100g)</b>	<b>Vařený brambor – bez slupky (g/100g)</b>
Sušina	21	19,7
Škrob	16,6	16,3
N-látky	2,1	1,8
Cukry	0,6	0,7
Tuk	0,2	0,1
Vláknina	1,3	1,2

### **2.3.3 Metody stanovení kvality brambor**

Metody stanovení kvality jsou u brambor závislé na užitkovém směru. Základem je podle normy ČSN 46 2200-2 **mechanický rozbor**. Součástí tohoto rozboru je stanovení hmotnostního podílu příměsí a velikostních frakcí hlíz. Důležité je stanovení vad hlíz (zda jsou namrzlé, napadené plísní či hnilobou atd.), stanovení odrůdové jednotnosti a škrobnatosti (BÁRTA et al., 2008).

Samostatnou kapitolou kvality brambor je látkové složení hlíz zjištěné pomocí **chemických analýz**. Stanovuje se sušina, obsah škrobu, dusíkatých látek, bílkovin, vázaných a volných aminokyselin, dusičnanů, redukujících cukrů (glukóza, fruktóza), dále obsah popela, vitamínu C, steroidních glykoalkaloidů a v neposlední řadě také stanovení celkových polyfenolů (BÁRTA et al., 2008).

U konzumních brambor je nejvýznamnější stanovení stolní hodnoty hlíz a následné zařazení do varného typu. Varný typ by měl pak být zárukou, že z označených brambor připravíte pokrm, který je u daného varného typu uveden (BÁRTA et al., 2008). Při hodnocení charakteristiky stolní hodnoty brambor převažuje hodnocení sensorické (více v kapitole 1.3.2), při němž hodnotitel přiděluje jednotlivým charakteristikám body, které později rozhodují o zařazení do varného typu. Nevýhodou takového hodnocení však je, že se jedná o **metodu subjektivní**. Subjektivita je zde dána jednotlivými hodnotiteli a požadavkem na jejich zkušenost. Lze ji eliminovat průměrem hodnot získaných od všech hodnotitelů (BÁRTA, 2002).

Pokud budeme mluvit o **objektivních metodách** ke stanovení stolní hodnoty brambor, budeme hodnotit převážně texturní charakteristiky. Průkopnicí v oblasti objektivních metod byla Alina S. Szczesniak, která formulovala se svým týmem

tzv. obecný texturní profil potraviny (BÁRTA, 2002). Obecně je textura potravin definována jako celkový dojem z vlastností potraviny hodnocených dotykovými receptory v ústech (BÁRTA, 2002; BÁRTA et al., 2002)

Mezi hlavní charakteristiky textury u vařených brambor patří pevnost (firmness), konzistence (consistency) a moučnatost (mealiness), rozvářivost a dezintegrace (sloughing, disintegration), vlhkost (moistness), tvrdost (hardness), měkkost (softness) a další (BÁRTA, 2002; BÁRTA et al., 2002; BÁRTA, DIVIŠ, 2006).

### **2.3.3.1 Metody objektivní**

Objektivní neboli instrumentální metody určování textury brambor jsou založeny na exaktním měření parametrů vařené dužniny hlíz. Jsou rozděleny na dvě skupiny (BÁRTA, 2002; BÁRTA et al., 2002).

- ▶ Metody založené na deformačních testech – tyto metody jsou obvykle prováděny na vařených kouscích brambor. Patří sem například princip uniaxiální deskové komprese, penetrace kužele do vařené hlízy, Kramerův střížný tlak a zpětné protlačování (BÖHLER et al., 1997; BÁRTA, 2002).
- ▶ Metody testující rozvářivost – jsou prováděné na speciálních sítích, na kterých se hodnotí úbytek vařeného vzorku hlíz brambor. Větší zbylé množství materiálu v sítích pak znamená menší rozvářivost a naopak (BÁRTA, 2002; BÁRTA et al, 2002).

Mezi nejmodernější přístupy k posuzování textury vařených i syrových hlíz brambor, patří využití infračervené spektroskopie, nukleární magnetické rezonance a také mikroskopické techniky (THYBO 2000; BÁRTA et al, 2002).

### **2.3.3.2 Metody subjektivní**

Mezi metody subjektivní se řadí senzorické neboli smyslové hodnocení. Přestože má senzorická analýza řadu nevýhod, stále patří k základu hodnocení textury, neboť dojem lidských smyslů lze velmi těžko nahradit (BÁRTA, 2002; BÁRTA et al, 2002).

Senzoricky se mohou hodnotit kvalitativní znaky vnější i vnitřní. Mezi vnější se řadí vzhled syrových hlíz. Na pohled mají být hlízy vzhledné, pravidelné, vyrovnané ve velikosti, tvaru (kulovitý, kulovitooválný až oválný) a s mělkými očky. Neměly by vykazovat známky mechanického poškození, fyziologických vad, chorob (plísň, hniloby) a bez strupovitosti, i když strupovitost nemá vliv na konzumní hodnotu hlíz, pouze zvyšuje ztráty hmotnosti při škrábání (VORAL, 1996; ZRŮST, VOKÁL, 1998).

Vnitřní vady posouditelné okem, jako jsou dutost a rzivost dužniny hlíz, barevná pigmentace, bývají odrůdovou vlastností, zvýrazněnou neovlivnitelným ročníkovým průběhem podmínek. Může se objevit také hnědá skvrnitost dužniny, způsobená obvykle nešetrnou manipulací s hlízami při sklizni, dopravě a skladování (VORAL, 1996). Další vlastnosti vnitřní kvality brambor se prokazují pomocí varné zkoušky neboli hodnocením stolní hodnoty.

## 2.4 Stolní hodnota brambor

Stolní hodnota je komplex několika ukazatelů kvality (vzhled, konzistence, rozvářivost, vůně, barva a chuť), ve kterých se promítá mnoho faktorů. Nejpodstatnějším faktorem je vliv odrůdy, dále vliv ročníku, negativně působící dusíkaté hnojení a pesticidy (HAMOUZ et al., 2000; BÁRTA et al., 2008).

V hodnocení stolní hodnoty brambor převažuje senzorické hodnocení, prováděné proškolenými hodnotiteli (tzv. panel hodnotitelů). Jedná se o bonitační hodnocení, kdy hodnotitel „známkuje“ každou charakteristiku samostatně v určitém bodovém rozmezí (BÁRTA, 2002). Evropská společnost pro výzkum brambor vyvinula bonitační systém, známý jako *Mezinárodní metoda hodnocení stolní jakosti*, který zařazuje brambory do tzv. varných typů A – C (VORAL, 1996; VACEK, 1997; PELIKÁN, SUKOVÁ, 1998; BÁRTA et al., 2000; BÁRTA, 2002; BÁRTA et al., 2008).

### 2.4.1 Vnitřní vlastnosti vařených hlíz

Za významný vnitřní znak kvality hlíz z hlediska spotřebitele se v našich podmínkách považuje **barva dužniny** (VORAL, 1996; ZRŮST, VOKÁL, 1998). Ve středoevropské oblasti se tradičně pro konzum preferuje žlutá barva dužniny, díky

dovozu však společnost přivykla i bramborám se světle žlutou dužninou. Nositelům žlutého zbarvení jsou rostlinné pigmenty ze skupiny karotenoidů (ZRŮST, VOKÁL, 1998; DOMKÁŘOVÁ, VOKÁL, 2002). Tato barviva jsou účinnými antioxidanty, u některých byl dokonce prokázán příznivý účinek na prevenci proti rakovině. Jejich obsah je závislý na odrůdě, ročníku a částečný vliv má i druh půdy (ZRŮST, VOKÁL, 1998).

Další vlastností v hodnocení stolní hodnoty je **konzistence**. Ta je charakterizována tuhostí (pevností) či kyprostí při tlaku vedeném nožem nebo vidličkou na celou hlízu či její polovinu (VORAL, 1996). Konzistence dužniny vařených hlíz rozhoduje o vhodnosti pro přípravu různých pokrmů (ZRŮST, VOKÁL, 1998).

U vařených hlíz se dále hodnotí jejich **struktura**, kdy se posoudí vláknitost zrakem a zrnitost po rozmělnění vařeného vzorku na patře dutiny ústní. Struktura může být jemná, až silně hrubá (není pro konzumaci vhodná). Při podrobném hodnocení se stanoví také **moučnatost** a **vlhkost** (VORAL, 1996).

Hlavním kritériem stolní hodnoty je **chuť** nebo **chyba v chuti** (VORAL, 1996; ZRŮST, VOKÁL, 1998). Chuť hlíz je odrůdový znak, který je však ovlivňován pěstitelskými podmínkami a technologickými zásahy při výrobě brambor. Podíl odrůdy na kolísání chuti je mezi 60 - 70 % (DOMKÁŘOVÁ, VOKÁL, 2002). Doporučuje se, aby ji hodnotilo více členů komise, protože jde o vlastnost velmi subjektivní. Důležité je určit, zda hodnocený vzorek patří svou chutí do skupiny konzumních brambor, a pokud ano, hodnotí se navíc chyba v chuti (VORAL, 1996).

Jako poslední posuzujeme **tmavnutí** hlíz po uvaření, které je důležitým kritériem pro přípravu studených pokrmů (DIVIŠ et al., 1996). Tmavnutí je ovlivňováno odrůdou, půdou, hnojením i počasím. Tyto činitele zároveň ovlivňují obsah chlorogenové a citrónové kyseliny. Intenzita tmavnutí pak závisí na poměru mezi těmito dvěma kyselinami (ŠMÁLIK, 1987; RYBÁČEK et al., 1988; KUNCL, 1989; ZRŮST, VOKÁL, 1998; PRUGAR, 1999; DOMKÁŘOVÁ, VOKÁL, 2002).

#### 2.4.2 Charakteristika varných typů konzumních brambor

Na základě provedené bonitace se zařadí zkoumané vzorky hlíz do takzvaného varného typu (VORAL, 1996):

- ▶ **varný typ A** – brambory pevné, lojovité, jemné až středně jemné struktury, nerozvářivé, velmi slabě až slabě moučnaté, příjemně vlhké, vhodné zejména k přípravě bramborového salátu a ke konzumu jako vařené,
- ▶ **varný typ B** – jedná se o polopevné, polomoučné brambory, s jemnou až hrubší strukturou, příjemně vlhké až sušší, vhodné jako příloha k hlavním jídlům,
- ▶ **varný typ C** – měkké, moučné brambory s jemnou až středně hrubou strukturou, středně vlhké až suché, vhodné přednostně k přípravě výrobků z brambor, těst a kaší (VOTOUPAL, 1984; VACEK, 1997; ZRŮST, 1998; PELIKÁN, SÁKOVÁ, 2001; DOMKÁŘOVÁ, VOKÁL, 2002).

Varné typy lze dále rozdělit na AB, BA, BC a CB. Toto rozdělení je často používané, neboť bodová hranice není striktně rozdělena (BÁRTA et al., 2008). Velký vliv na varný typ brambor má obsah škrobu v hlíze. Brambory s nízkým obsahem škrobu jsou spíše nerozvářivé, brambory s vysokým obsahem škrobu jsou spíše moučnaté (HRADIL, 2007). Pozdější studie prokázaly, že stav textury hlíz po úpravě varem souvisí se stavem buněčných stěn před a v průběhu varného procesu (BÁRTA, 2002).

### 3 CÍL PRÁCE

Komplexním cílem diplomové práce je porovnání stolní hodnoty hlíz brambor, vypěstovaných v konvenčním a ekologickém produkčním systému.

Dílčí cíle diplomové práce:

- ▶ Porovnat obsah sušiny a škrobu v hlízách brambor z ekologického a konvenčního zemědělství.
- ▶ Vyhodnotit odchylky zjištěných varných typů od deklarovaných varných typů sledovaných odrůd.
- ▶ Posoudit vliv způsobu pěstování na jednotlivé charakteristiky stolní hodnoty hlíz brambor.
- ▶ Posoudit vliv odrůdy na jednotlivé charakteristiky stolní hodnoty hlíz brambor.

## 4 MATERIÁL A METODY

### 4.1 Charakteristika stanoviště

Hlízy sledovaných odrůd brambor byly získány v roce 2010 z polních experimentů založených na třech stanovištích: Lukavec u Pacova (exp.A ), Netřebice a Malonty (exp.B).

#### 4.1.1 Lukavec u Pacova

V Lukavci u Pacova se nachází zkušební stanice, která je smluvním pracovištěm Výzkumného ústavu rostlinné výroby Praha Ruzyně. Obec Lukavec leží v západní části kraje Vysočina a spadá pod okres Pelhřimov. Pro Vysočinu je typická bramborářská výrobní oblast a nejinak je tomu i v Lukavci. Nadmořská výška je zde 620 m, půdní typ je kambizem pseudoglejová, půdním druhem je půda písčito-hlinitá neboli středně těžká. Průměrná teplota za rok 2010 je 7,6 °C a průměrný roční úhrn srážek je 940,3 mm (viz příloha č. I a II).

V Lukavci u Pacova byl modelově založen pokus „A“. Byly zde simulovány podmínky ekologického a konvenčního produkčního systému pro 11 odrůd brambor.

**Tab. č. 4** – Půdní charakteristika parcel v experimentu „A“.

Ukazatel	Konvenční pěstování		Ekologické pěstování	
	Hodnota	Jednotka	Hodnota	Jednotka
pH (CaCl <sub>2</sub> )	4,45	-	4,55	-
pH (KCl)	4,15	-	4,21	-
Fosfor (P) <sup>2)</sup>	114	mg/kg	120	mg/kg
Draslík (K) <sup>2)</sup>	146	mg/kg	173	mg/kg
Hořčík (Mg) <sup>2)</sup>	65	mg/kg	74	mg/kg
Vápník (Ca) <sup>2)</sup>	1018	mg/kg	874	mg/kg
H <sup>+</sup> <sup>2)</sup>	69,6	mmol/kg	61,6	mmol/kg
N-NO <sub>3</sub> <sup>2)</sup>	13,4	mg/kg	10,7	mg/kg
N tot (dusík totální) <sup>2)</sup>	0,11	%	0,13	%
KVK <sup>2)</sup>	129	mmolche/kg	116	mmolche/kg
Sušina	83,2	%	85,2	%

Pozn.: 1) údaj v původní hmotě, 2) údaj ve 100 % sušině. KVK – kationtová výměnná kapacita.

#### 4.1.2 Netřebice a Malonty

V obcích Netřebice a Malonty (dále jen Kaplicko) byl založen experiment „B“, v rámci něhož bylo pěstováno pět odrůd přímo v reálných podmínkách ekologického a konvenčního systému.

Obec Netřebice spadá pod Jihočeský kraj, okres Český Krumlov. Nachází se v nadmořské výšce 635 m, půdy jsou zde ilimerizované, oglejené, hnědého typu a půdním druhem je půda písčito-hlinitá až hlinito-písčítá. Je zde zemědělská výrobní oblast pícninářsko-bramborářská (DIVIŠ, osobní sdělení). Průměrná teplota v okrese Český Krumlov za rok 2010 byla 7,3 °C a roční úhrn srážek v obci Netřebice za rok 2010 byl 808,3 mm (viz příloha č. I a II). V této obci na Kaplicku byl založen v podmínkách konvenční pěstitelské technologie pokus „B“.

Obec Malonty leží stejně jako Netřebice v Jihočeském kraji, okres Český Krumlov. Nachází se v nadmořské výšce 690 m, půdy jsou zde stejného druhu i typu jako v Netřebicích. Výrobní oblastí je pícninářsko-bramborářská (DIVIŠ, osobní sdělení). Průměrná teplota za rok 2010 je stejně jako u Netřebic 7,3 °C a roční úhrn srážek za rok 2010 byl 874,8 mm (viz příloha č. I a II). V Malontách byl založen pokus „B“ v podmínkách ekologické pěstitelské technologie.

**Tab. č. 5** – Půdní charakteristika parcel v experimentu „B“.

Ukazatel	Konvenční pěstování/Netřebice		Ekologické pěstování/Malonty	
	Hodnota	Jednotka	Hodnota	Jednotka
pH (CaCl <sub>2</sub> )	4,75	-	5,66	-
pH (KCl)	4,66	-	5,50	-
Fosfor (P) <sup>2)</sup>	143	mg/kg	103	mg/kg
Draslík (K) <sup>2)</sup>	262	mg/kg	471	mg/kg
Hořčík (Mg) <sup>2)</sup>	93	mg/kg	135	mg/kg
Vápník (Ca) <sup>2)</sup>	1038	mg/kg	1785	mg/kg
H <sup>+</sup> <sup>2)</sup>	52,1	mmol/kg	51,7	mmol/kg
N-NO <sub>3</sub> <sup>2)</sup>	10,5	mg/kg	18,6	mg/kg
N tot (dusík totální) <sup>2)</sup>	0,20	%	0,21	%
KVK <sup>2)</sup>	118	mmolche/kg	164	mmolche/kg
Sušina	89,0	%	83,6	%

Pozn.: 1) údaj v původní hmotě, 2) údaj ve 100 % sušiny. KVK – kationtová výměnná kapacita.



## 4.2 Odrůdy uplatněné v experimentech

Pro hodnocení stolní hodnoty, obsahu sušiny a škrobnatosti brambor bylo vybráno 13 odrůd, které byly vypěstovány vždy v konvenčním i ekologickém systému.

- ▶ **Adéla** - odrůda má krátce oválné hlízy, které jsou vhodné pro přímý konzum a loupání za syrova. Spotřebiteli oblíbená, díky své tmavě žluté dužnině. Adéla je raná, varný typ B, po uvaření netmavne (ČERMÁK et al., 2010).
- ▶ **Bionta** - odrůda má varný typ B, žlutou dužninu. Má delší vegetační dobu (130 - 140 dní), patří tedy mezi polopozdní odrůdy.
- ▶ **Karin** - hlízy odrůdy Karin jsou dlouze oválné, dužnina tmavě žlutá. Stolní hodnota je velmi dobrá, varný typ B. Odrůda patří svojí délkou vegetační doby mezi rané (ČERMÁK et al., 2010).
- ▶ **KE 100/10** - genotyp v novošlechtění, ve státních odrůdových zkouškách však nakonec neuspěl.
- ▶ **Laura** - poloraná odrůda. Její hlízy mají červenou slupku, jsou dlouze oválné, s mimořádně sytě žlutou dužninou. Varný typ odrůdy je B (ČERMÁK et al., 2010).
- ▶ **Madona** - je poloraná, hlízy jsou oválné a barva dužniny je světle žlutá. Odrůda má velmi dobrou stolní hodnotu, varný typ B (ČERMÁK et al., 2010).
- ▶ **Magda** - hlízy odrůdy Magda jsou krátce oválné, dužnina je středně žlutá. Odrůda má velmi dobrou stolní hodnotu, varný typ je AB a je velmi raná (ČERMÁK et al., 2010).
- ▶ **Princess** - odrůda Princess patří mezi odrůdy rané, má varný typ A (salátová). Hlízy jsou stejnoměrně velké, vhodné pro dlouhodobé skladování. Chuť hlíz je jemná, po uvaření netmavnou (*Agrospektra*, 2011).
- ▶ **Red Anna** – tato odrůda má výbornou stolní hodnotu, varný typ B. Hlízy jsou krátce oválné s červenou slupkou a tmavě žlutou dužninou, hlízy netmavnou po oloupání ani po uvaření. Patří mezi odrůdy polorané (ČERMÁK et al., 2010).
- ▶ **Rosara** - hlízy této odrůdy jsou oválné, s červenou slupkou. Rosara má varný typ AB, je tedy středně pevné až pevné konzistence. Dužnina je tmavě žlutá. Vegetační doba je krátká, proto je odrůdou velmi ranou (ČERMÁK et al., 2010).

- ▶ **Satina** - varný typ odrůdy je BC, hlízy jsou krátce oválné a dužnina tmavě žlutá. Satina je odrůda poloraná (ČERMÁK et al., 2010).
- ▶ **Solara** - je raná až poloraná odrůda, varného typu B. Její hlízy jsou oválné, se středně žlutou dužninou (ČERMÁK et al., 2010).
- ▶ **Terka** - odrůda Terka má velmi dobrou stolní hodnotu, varný typ B. Hlízy jsou vzhledné, krátce oválné, se sytě žlutou dužninou (*Vesa-Velhartice*, 2010).

### 4.3 Stanovení obsahu sušiny

Obsah sušiny byl stanoven pomocí vážkové metody a byl proveden ve dvojitým opakování. Pro každý vzorek z odrůdy pěstované konvenčně či ekologicky, bylo použito šesti hlíz, třech pro první stanovení a třech pro opakování.

Hlízy jednoho vzorku (3 ks) se postupně omyly, osušily, rozstrouhaly nahrubo na struhadle a poté zhomogenizovaly. Do označené a předem zvážené vysoušecí misky se odvážilo cca 10 g ze vzniklé hmoty. Získané vzorky se vložily do sušárny a při teplotě 105 °C se nechaly vysoušet po dobu 6 hodin. Po vyjmutí ze sušárny se vysoušecí misky opět zvažily a po odečtení jejich váhy zbyl obsah netto sušiny.

### 4.4 Stanovení škrobu

Obsah škrobu v hlízách byl stanoven pomocí Hošpes-Pecoldovy váhy. Tento postup je založen na výpočtu podle hmotnosti hlíz na vzduchu a ve vodě za přesně definovaných podmínek (VOTOUPAL, 1984; HAMOUZ et al., 1993).

Nejprve se vytárovala váha a do spodní nádoby se napustila čistá voda o teplotě cca 17,5 °C. Do horního koše vah se odvážilo 5 kg zdravých hlíz. Po navázení byly brambory přesypány do koše spodního, který se poté ponořil do napuštěné vody. S košem bylo nutné mírně zatřást, aby se hlízy zbavily povrchového vzduchu, poté byla zjištěna hmotnost 5 kg hlíz pod vodou.

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

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

2

#### 4.5 Stanovení stolní hodnoty

Stanovení stolní hodnoty hlíz bylo provedeno pomocí senzorickeho posouzení vařených hlíz brambor. Panel šesti hodnotitelů byl proškolen a anonymně hodnotil předkládané vzorky. Pro jednotlivé odrůdy a produkční systémy byl odebrán vždy vzorek 10 hlíz brambor. Celkově bylo připraveno 32 vzorků, denně bylo hodnoceno 8 vzorků.

Omyté hlízy byly vařeny v páře asi 35 – 45 minut. Zda jsou vzorky uvařené, bylo zjištěno propíchnutím hlízy špejlí. Po vyjmutí se hlízy nechaly krátce vychladnout a ihned se podávaly panelu hodnotitelů k posouzení. Hodnotitelé měli k zapití a zneutralizování chuti k dispozici mléko.

Každý hodnotitel měl daný den 8 vytištěných tabulek (viz tabulka č. 6), do kterých postupně zaznamenával hodnocení jednotlivých charakteristik stolní hodnoty brambor.

**Tab. č. 6** – Tabulka pro hodnocení stolní hodnoty hlíz .

Vlastnost	1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>Barva</b>	bílá	světle žlutá	žlutá	sytě žlutá					
<b>Konzistence</b>	velmi kyprá	velmi kyprá - kyprá	kyprá	kyprá střední	střední	střední pevná	pevná	pevná – velmi pevná	velmi pevná
<b>Struktura</b>	jemná	jemná střední	střední	střední hrubá	hrubá	silně hrubá			
<b>Moučnatost</b>	velmi slabá	velmi slabá - slabá	slabá	slabá střední	střední	střední silná	silná	silná - velmi silná	velmi silná
<b>Vlhkost</b>	velmi slabá	velmi slabá - slabá	slabá	slabá střední	střední	střední silná	silná	silná - velmi silná	velmi silná
<b>Chut' - chyba</b>	velmi malá nepatrná	velmi malá - malá	malá nepatrná	malá střední	střední	střední silná	silná	silná velmi - silná	velmi silná
<b>Tmavnutí</b>	velmi slabé	velmi slabé - nízké	nízké	nízké - střední	střední	střední vysoké	vysoké	vysoké - velmi vysoké	velmi vysoké

#### 4.5.1 Zařazení do varného typu

Klíčovým parametrem pro zařazení do varného typu byly průměrné hodnoty získané od šesti hodnotitelů u charakteristik konzistence a moučnatost.

Tab. č. 7 - Schéma pro zařazení do varných typů A, B, C.

Vlastnost	Nerozvářivé, pevné A - AB	Převážně nerozvářivé B - BA	Moučnaté B - C, C - B
Barva dužniny	2 - 4	2 - 4	2 - 4
Konzistence	7 - 9	5 - 6	3 - 4
Struktura	3 - 5	3 - 6	3 - 7
Moučnatost	1 - 3	1 - 4	5 - 7
Vlhkost	4 - 6	3 - 6	2 - 5
Chut' - chyba	1 - 5	1 - 5	1 - 5
Tmavnutí	1 - 5	1 - 5	1 - 5

#### 4.6 Zpracování dat

Všechna data získaná během experimentů byla zpracována nejdříve v programu MS Excel 2003 tak, aby byla vhodná pro další manipulaci v programu STATISTICA, ver. 8.0. Pro základní vyhodnocení byla použita dvoufaktorová analýza rozptylu „ANOVA“. Pro bližší určení rozdílů mezi jednotlivými ukazateli byla použita tzv. analýza „Post-hoc“ a její neparametrická podoba ve formě „Tukey HSD“ testu. Pro procentické stanovení podílů vlivu příčin na jednotlivé charakteristiky stolní hodnoty brambor a na sušinu hlíz bylo využito metody „Variance components“. K závěrečnému zhodnocení vzájemných vztahů mezi sledovanými ukazateli byla použita korelační analýza.

Tab. č. 8 – Klasifikace stupně závislosti (ČERMÁKOVÁ, STŘELEČEK, 1995).

Hodnota koeficientu korelace (r)	Stupeň statistické závislosti
$0,3 < r$	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
$0,9 \leq r < 1,0$	Velmi vysoký stupeň korelační závislosti
$r = 1,0$	Matematická (funkční) závislost

## 5 VÝSLEDKY

### 5.1 Obsah sušiny a škrobu v hlízách brambor

#### 5.1.1 Obsah sušiny v experimentu „A“

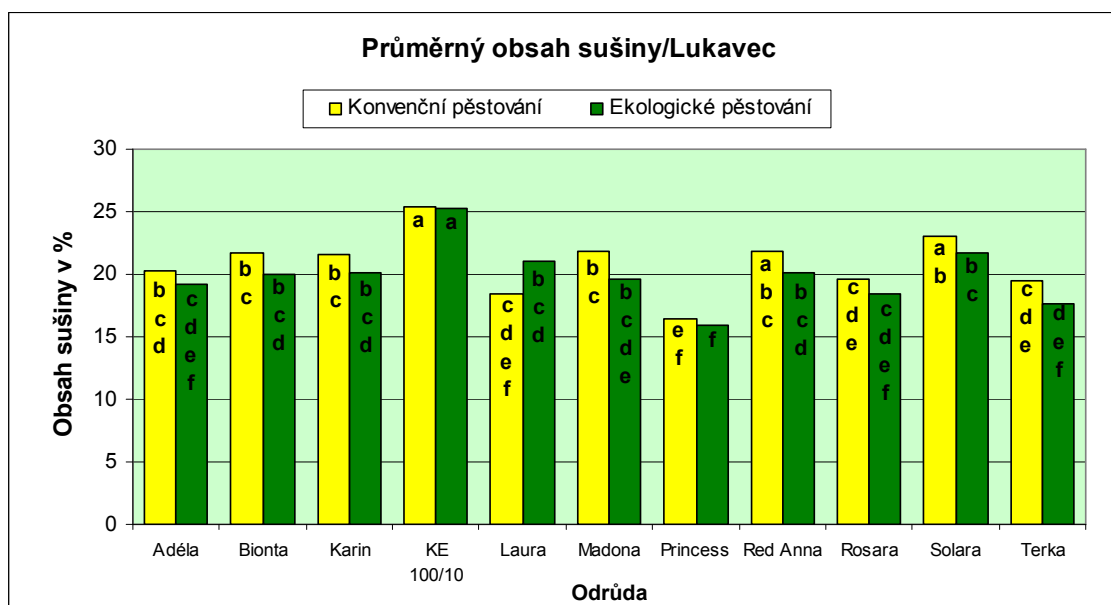
Obsah sušiny v hlízách brambor byl v Lukavci průkazně ovlivněn odrůdou, způsobem pěstování i jejich interakcemi. Odrůda se podílela na celkové proměnlivosti obsahu sušiny ze 74,7 %. Vliv způsobu pěstování se projevil z 5,5 %. Průkazná byla také interakce mezi těmito dvěma faktory a to 8,2 %, více v tabulce č. 9.

**Tab. č. 9** – Dvoufaktorová analýza rozptylu (ANOVA) pro obsah sušiny hlíz.

Příčina proměnlivosti	df	MS	F
Odrůda	10	21,09	28,14***
Způsob pěstování	1	9,61	12,82*
Odrůda*Způsob pěstování	10	1,81	2,42*
Chyba	22	0,75	

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

**Obrázek č. 2** – Průměrný obsah sušiny hlíz vypěstovaných v Lukavci.



Pozn.: Shodná písmena ve sloupcích ukazují na neprůkaznost rozdílů v průměrném obsahu sušiny. Hladina významnosti  $\alpha = 0,05$  (Tukey HSD test).

### 5.1.2 Obsah sušiny v experimentu „B“

Obsah sušiny v hlízách brambor byl stejně jako v Lukavci průkazně ovlivněn odrůdou i na Kaplicku. Vliv způsobu pěstování zde nebyl prokázán, zato interakce průkazná byla. Odrůda se podílela na celkové proměnlivosti obsahu sušiny z 19,4 %. Interakce odrůdy a způsobu pěstování se podílela z 61,5 % na celkové variabilitě.

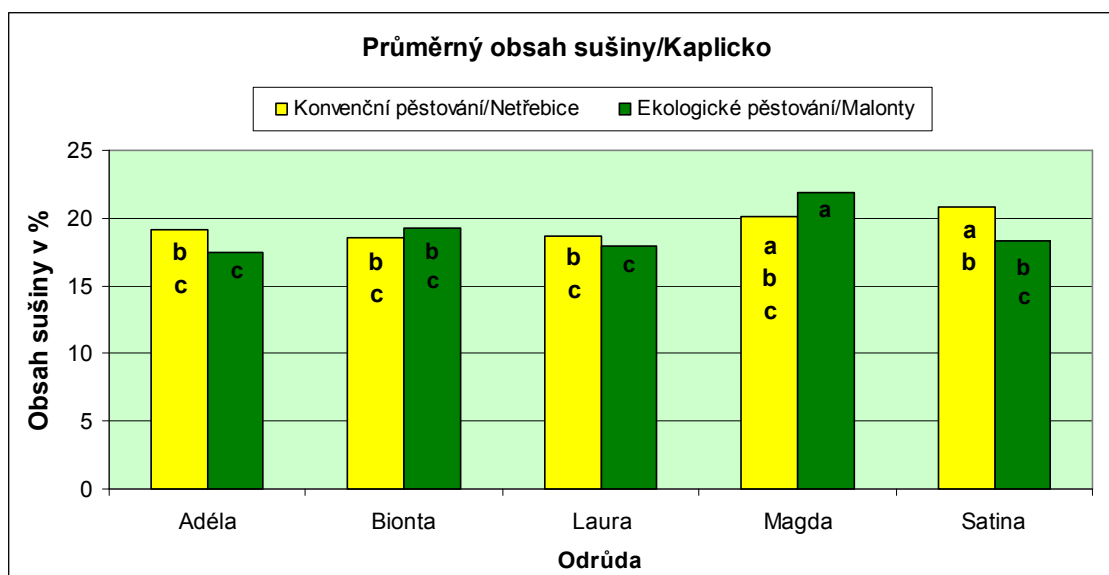
**Tab. č. 10** – Dvoufaktorová analýza rozptylu pro obsah sušiny hlíz.

Příčina proměnlivosti	df	MS	F
Odrůda	4	4,924	11,47***
Způsob pěstování	1	0,981	2,28
Odrůda*Způsob pěstování	4	3,188	7,42*
Chyba	10	0,429	

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

Na obrázku č. 3 můžeme pozorovat, že odrůdy Adéla, Laura a Satina měly vyšší obsah sušiny hlíz vypěstovaných v konvenčním produkčním systému. Odrůdy Bionta a Magda, měly naopak sušinu vyšší v hlízách z ekologického produkčního systému.

**Obrázek č. 3** – Průměrný obsah sušiny hlíz vypěstovaných na Kaplicku.



Pozn.: Shodná písmena ve sloupcích ukazují na neprůkaznost rozdílů v průměrném obsahu sušiny. Hladina významnosti  $\alpha = 0,05$  (Tukey HSD test).

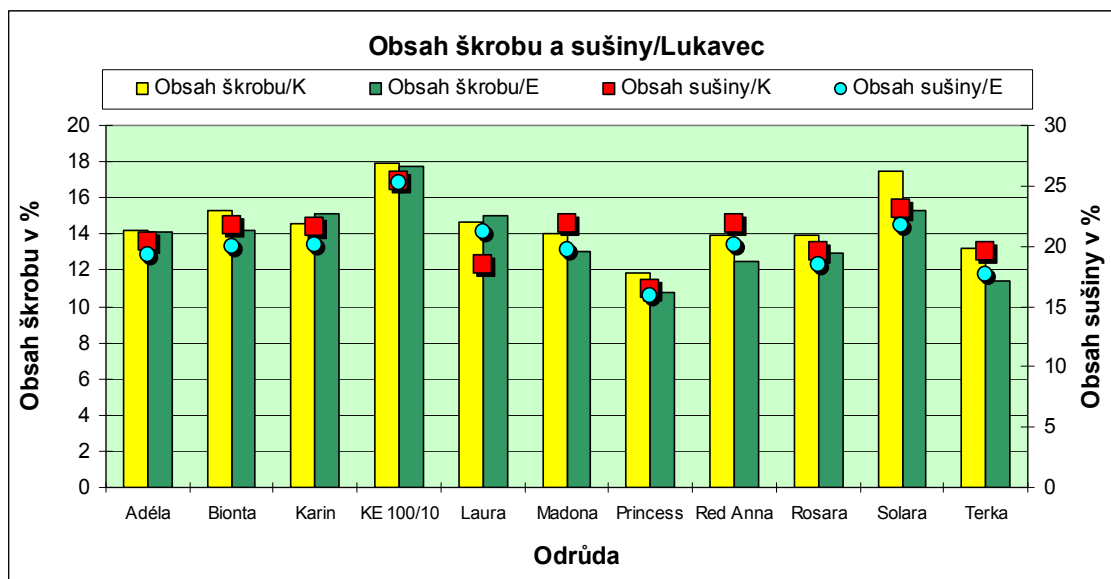
### 5.1.3 Obsah škrobu v experimentu „A“

Obsah škrobu byl v experimentech měřen pouze v jednom opakování, proto nebyl zpracován statisticky, ale pouze v programu MS Excel 2003.

Na obrázku č. 4 lze pozorovat, že obsah škrobu jednotlivých odrůd byl ve většině případů vyšší v konvenční pěstitelské technologii. Tento fakt nesplňovaly pouze odrůdy Karin a Laura, u kterých byl obsah škrobu vyšší při ekologické pěstitelské technologii. Obsah škrobu se u hlíz získaných na stanovišti Lukavec pohyboval v rozmezí od 10,8 % (Princess/E) do 17,9 % (KE 100/10/K). Největší rozdíl v rámci odrůdy mezi výši obsahu škrobu byl u Solary (2,2 %).

Z obrázku č. 4 je dále dobře vidět, že výše obsahu sušiny téměř kopíruje výši obsahu škrobu, a to jak v konvenčním, tak v ekologickém pěstitelském systému. Stejně jako u škrobnatosti byl obsah sušiny vyšší u hlíz brambor vypěstovaných v konvenční pěstitelské technologii. Pouze odrůda Laura měla vyšší obsah sušiny hlíz vypěstovaných v ekologickém produkčním systému. Zároveň se u ní projevil v rámci odrůdy největší rozdíl mezi obsahem sušiny, a to 2,7 %. Obsah sušiny se u hlíz brambor vypěstovaných v Lukavci pohyboval v intervalu od 15,9 % (Princess/E) do 25,3 % (KE 100/10 /K).

**Obrázek č. 4** – Obsah škrobu a sušiny hlíz vypěstovaných na stanovišti Lukavec.

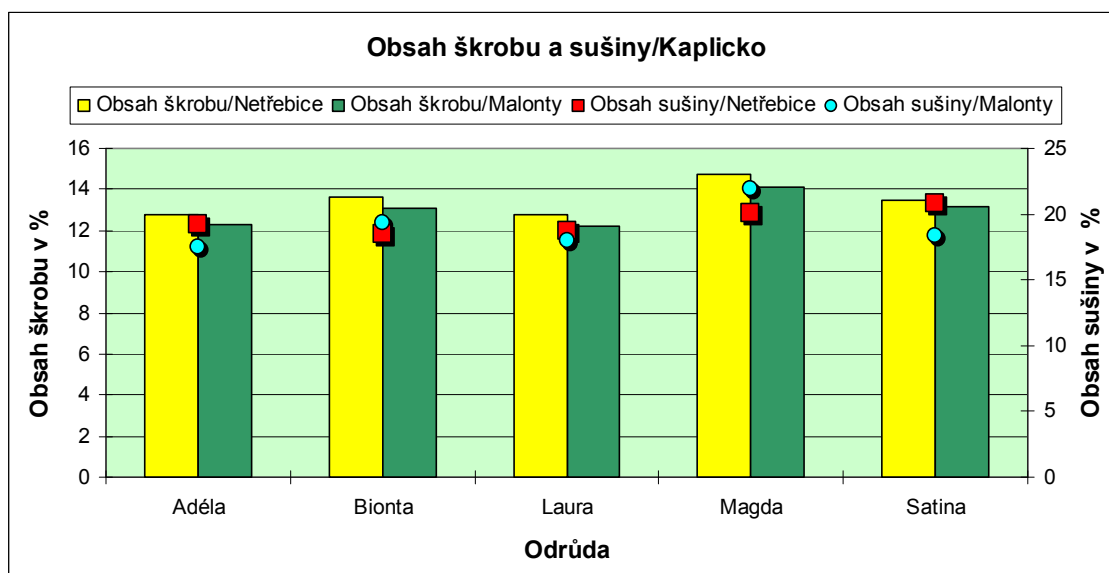


### 5.1.4 Obsah škrobu v experimentu „B“

V experimentu „B“ se uplatnilo 5 odrůd, u všech byl zjištěn vyšší obsah škrobu v hlízách vypěstovaných v konvenční pěstitelské technologii. Toto platilo dokonce i u odrůd Bionta a Magda, které měly v ekologickém produkčním systému vyšší sušinu než v systému konvenčním.

Interval obsahu škrobu na Kaplicku nebyl příliš rozsáhlý, hodnoty se pohybovaly od 12,2 % (Laura/E) do 14,7 % (Magda/K). Obsah sušiny byl v rozmezí od 17,5 % (Adéla/E) do 21,9 % (Magda/E), více na obrázku č. 5.

**Obrázek č. 5** – Obsah škrobu a sušiny hlíz vypěstovaných na Kaplicku.



## 5.2 Zařazení do varných typů

Po zařazení jednotlivých odrůd do varných typů dle metodiky VORAL (1996); DOMKÁŘOVÁ, VOKÁL (2002) nebyly prokázány žádné extrémní změny oproti deklarovanému varnému typu odrůd. Jak je vidět v následujících tabulkách č. 11 a 12, došlo v některých případech pouze k malým odchylkám od deklarovaného varného typu.



**Tab. č. 11** – Varné typy odrůd uplatněných v experimentu „A“ (Lukavec).

<b>Odrůda</b>	<b>Deklarovaný varný typ</b>	<b>Hlízy z konvečního systému</b>	<b>Hlízy z ekologického systému</b>
Adéla	B	B	BA
Bionta	B	B	B
Karin	B	B	B
KE 100/10	-	BC	BC
Laura	B	B	BA
Madona	B	B	B
Princess	A	A	AB
Red Anna	B	BA	BA
Rosara	AB	AB	AB
Solara	B	B	BA
Terka	B	BA	BA

**Tab. č. 12** – Varné typy odrůd uplatněných v experimentu „B“ (Kaplicko).

<b>Odrůda</b>	<b>Deklarovaný varný typ</b>	<b>Hlízy z konvečního systému</b>	<b>Hlízy z ekologického systému</b>
Adéla	B	BA	BA
Bionta	B	B	B
Laura	B	BA	BA
Magda	B	B	BA
Satina	CB	BC	BC

### **5.3 Vliv odrůdy a způsobu pěstování na jednotlivé charakteristiky stolní hodnoty brambor**

#### **5.3.1 Barva dužniny**

Barva dužniny hlíz brambor, vypěstovaných v Lukavci, byla průkazně ovlivněna pouze odrůdou. Její podíl na celkové proměnlivosti barvy dužniny byl 31,7 % (viz tabulka č. 13). Z obrázku č. 6 lze pozorovat, že panel hodnotitelů přidělil nejvíce bodů

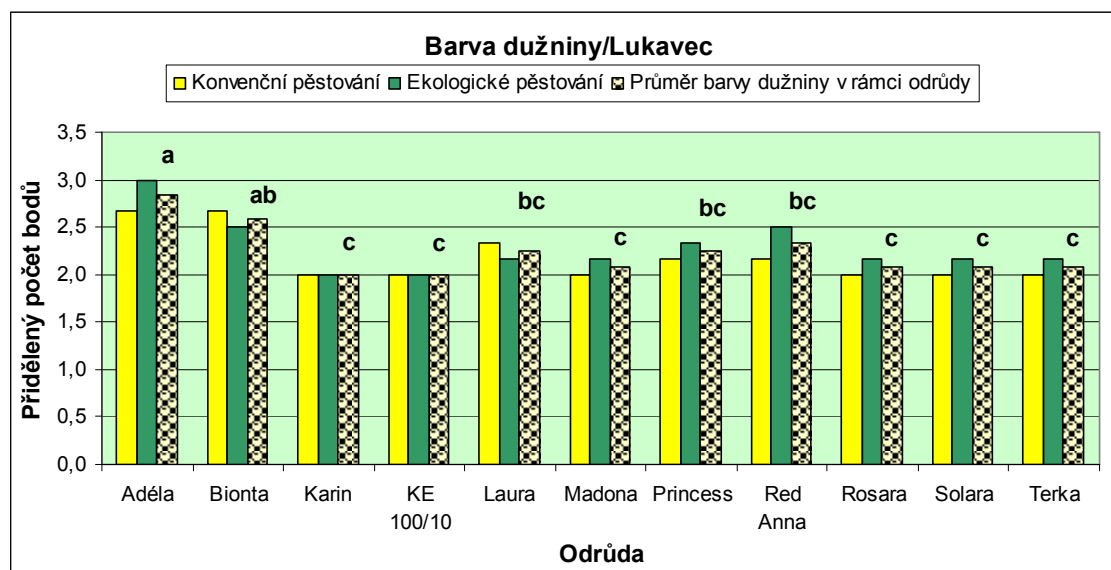
odručě Adéla, což znamená, že barva její dužniny byla vnímána jako nejvíce žlutá. Dále je z obrázku č. 6 vidět, že největší rozdíl v hodnocení barvy dužniny byl mezi způsoby pěstování u odrůd Adéla (o 0,3 bodu) a Red Anna (o 0,3 bodu). V obou případech byla lépe hodnocena barva dužniny u hlíz z ekologického pěstitelského systému.

**Tab. č. 13** – Dvoufaktorová analýza rozptylu pro barvu dužniny (exp. A).

Příčina proměnlivosti	df	MS	F
Odrůda	10	0,8303	6,447***
Způsob pěstování	1	0,3712	2,882
Odrůda*Způsob pěstování	10	0,0879	0,682
Chyba	110	0,1288	

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

**Obrázek č. 6** – Barva dužniny hlíz ekologických, konvenčních a průměrná barva dužniny v rámci odrůdy.



Pozn.: Shodná písmena ve sloupcích ukazují na neprůkaznost rozdílů průměrné barvy dužniny v rámci odrůdy. Hladina významnosti  $\alpha = 0,05$  (Tukey HSD test). Bodové hodnocení: 2 – světle žlutá, 3 – žlutá, 4 – sytě žlutá.

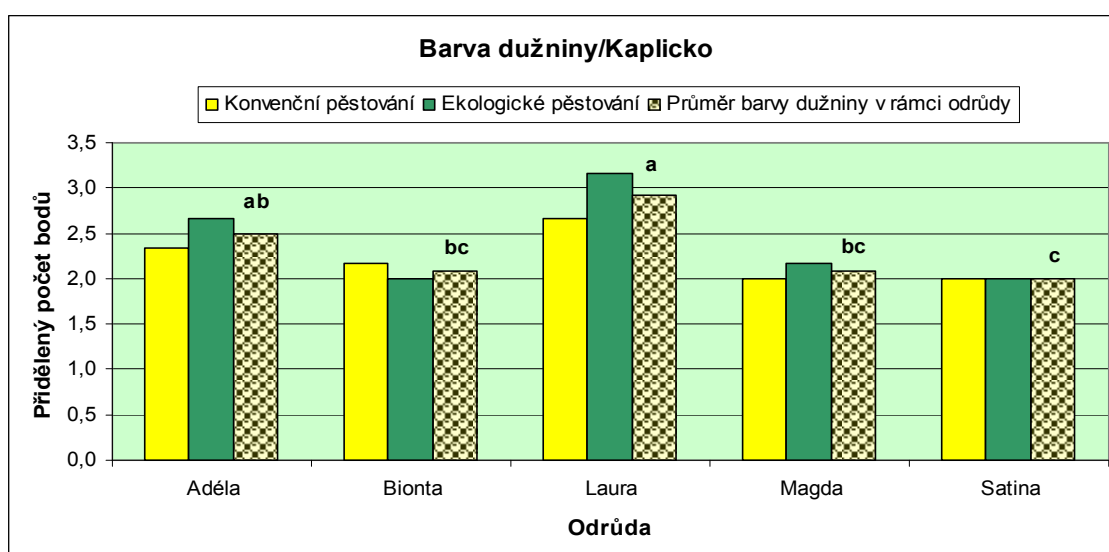
Na Kaplicku byla barva dužniny průkazně ovlivněna pouze odrůdou (47,1 %). Z obrázku č. 7 je vidět, že nejlépe byla ohodnocena barva dužniny ekologicky vypěstovaných hlíz odrůdy Laura (3,2 bodu). Konvenční hlízy odrůdy Laura byly vnímány oproti ekologickým jako méně žluté (2,7 bodu).

**Tab. č. 14** – Dvoufaktorová analýza rozptylu pro barvu dužniny (exp. B).

Příčina proměnlivosti	df	MS	F
Odrůda	10	0,8303	6,447***
Způsob pěstování	1	0,3712	2,882
Odrůda*Způsob pěstování	10	0,0879	0,682
Chyba	110	0,1288	

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

**Obrázek č. 7** - Barva dužniny hlíz ekologických, konvenčních a průměrná barva dužniny v rámci odrůdy.



Pozn.: Shodná písmena ve sloupcích ukazují na neprůkaznost rozdílů průměrné barvy dužniny v rámci odrůdy. Hladina významnosti  $\alpha = 0,05$  (Tukey HSD test). Bodové hodnocení: 2 – světle žlutá, 3 – žlutá, 4 – sytě žlutá.

### 5.3.2 Konzistence

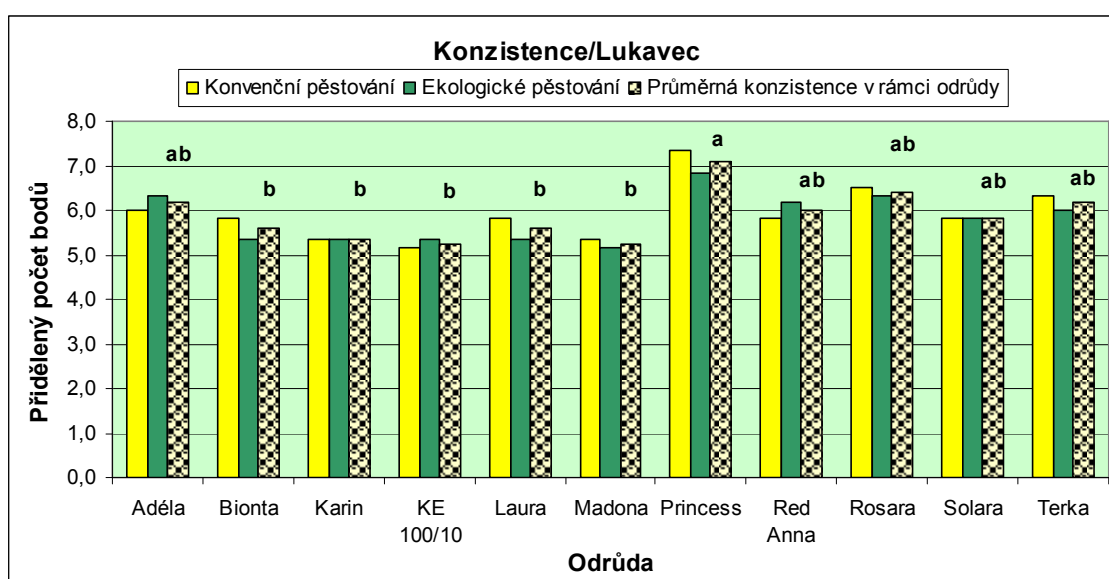
Texturní charakteristika „konzistence“ byla ovlivněna v Lukavci (z 22 %) i na Kaplicku (z 29,9 %) průkazně pouze odrůdou. Z obrázku č. 8 lze pozorovat, že nejlépe hodnocenou konzistenci měla odrůda Princess, jejíž průměr v rámci odrůdy byl 7,1 bodu. U odrůd Bionta, Laura a Princess je vidět, že „konzistence“ u hlíz konvenčních byla vnímána jako pevnější (o 0,5 bodu) než u hlíz ekologických. Na Kaplicku byla konzistence odrůd hodnocena veskrze stejně, pouze odrůda Satina zůstala pod hranicí 5 bodů, což ale odpovídá jejímu deklarovanému varnému typu (viz obrázek č. 9).

**Tab. č. 15** – Dvoufaktorová analýza rozptylu pro konzistenci (exp. A).

Příčina proměnlivosti	df	MS	F
Odrůda	10	3,823	3,678***
Způsob pěstování	1	0,485	0,466
Odrůda*Způsob pěstování	10	0,302	0,290
Chyba	110	1,039	

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

**Obrázek č. 8** - Konzistence hlíz konvenčních, ekologických a průměrná konzistence v rámci odrůdy.



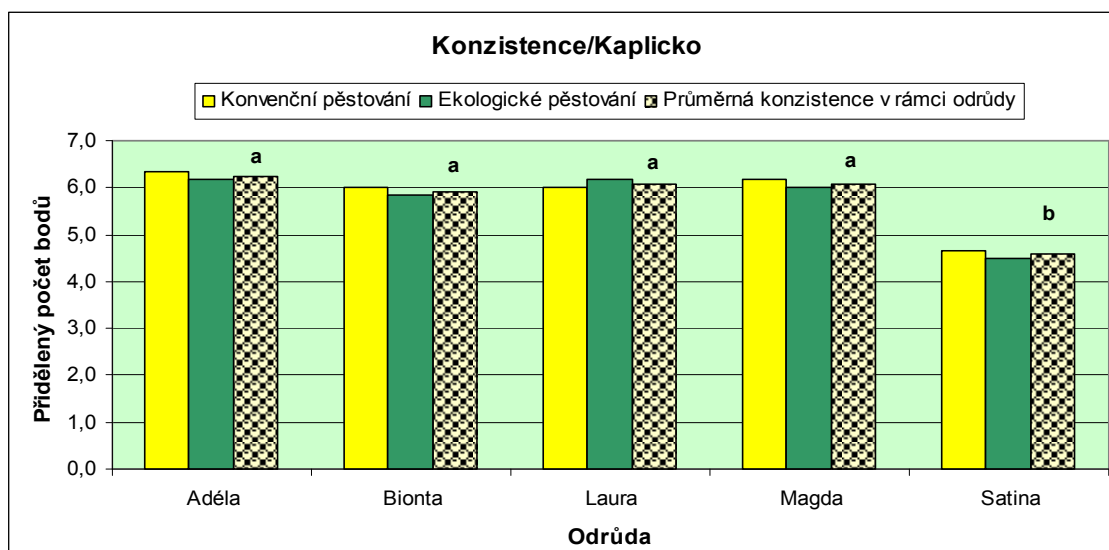
Pozn.: Shodná písmena ve sloupcích ukazují na neprůkaznost rozdílů průměrné konzistence v rámci odrůdy. Hladina významnosti  $\alpha = 0,05$  (Tukey HSD test). Bodové hodnocení: 3 – kyprá, 4 – kyprá střední, 5 – střední, 6 – střední pevná, 7 – pevná, 8 – pevná velmi pevná, 9 – velmi pevná.

**Tab. č. 16** – Dvoufaktorová analýza rozptylu pro konzistenci (exp. B).

Příčina proměnlivosti	df	MS	F
Odrůda	4	5,567	5,202**
Způsob pěstování	1	0,150	0,140
Odrůda*Způsob pěstování	4	0,067	0,062
Chyba	50	1,070	

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

**Obrázek č. 9** - Konzistence hlíz konvenčních, ekologických a průměrná konzistence v rámci odrůdy.



Pozn.: Shodná písmena ve sloupcích ukazují na neprůkaznost rozdílů průměrné konzistence v rámci odrůdy. Hladina významnosti  $\alpha = 0,05$  (Tukey HSD test). Bodové hodnocení: 3 – kyprá, 4 – kyprá střední, 5 – střední, 6 – střední pevná, 7 – pevná, 8 – pevná velmi pevná, 9 – velmi pevná.

### 5.3.3 Struktura

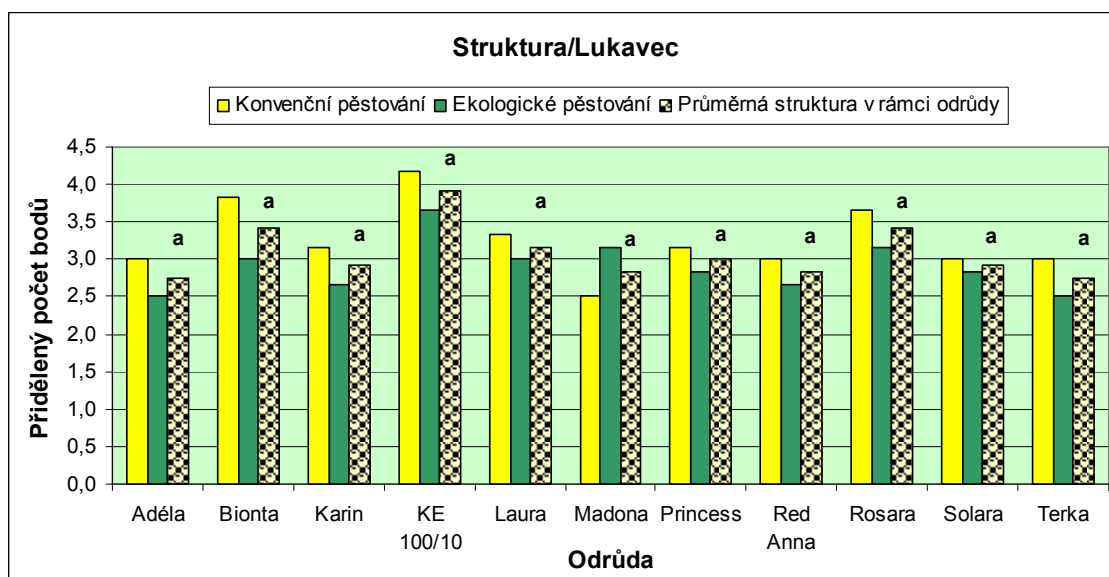
Texturní charakteristika „struktura“ byla průkazně ovlivněna pouze v Lukavci, a to způsobem pěstování, který se podílel na její celkové proměnlivosti ze 4,8 %. Přestože „Tukey HSD“ test vyloučil průkaznost rozdílů mezi jednotlivými odrůdami, je z obrázku č. 10 vidět, že nejvíce bodů bylo přiděleno genotypu KE 100/10 vypěstovanému konvenčně (4,2 bodu). Hrubší struktura byla vnímána hodnotiteli také u odrůd Bionta a Rosara, vypěstovaných v konvenčním produkčním systému.

**Tab. č. 17** – Dvoufaktorová analýza rozptylu pro strukturu (exp. A).

Příčina proměnlivosti	Df	MS	F
Odrůda	10	1,600	1,632
Způsob pěstování	1	4,008	4,088*
Odrůda*Způsob pěstování	10	0,424	0,433
Chyba	110	0,980	

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

**Obrázek č. 10** - Struktura hlíz konvenčních, ekologických a průměrná struktura v rámci odrůdy.



Pozn.: Shodná písmena ve sloupcích ukazují na neprůkaznost rozdílů průměrné struktury v rámci odrůdy. Hladina významnosti  $\alpha = 0,05$  (Tukey HSD test). Bodové hodnocení: 1 – jemná, 2 – jemná střední, 3 – střední, 4 – střední hrubá, 5 – hrubá.

### 5.3.4 Moučnatost

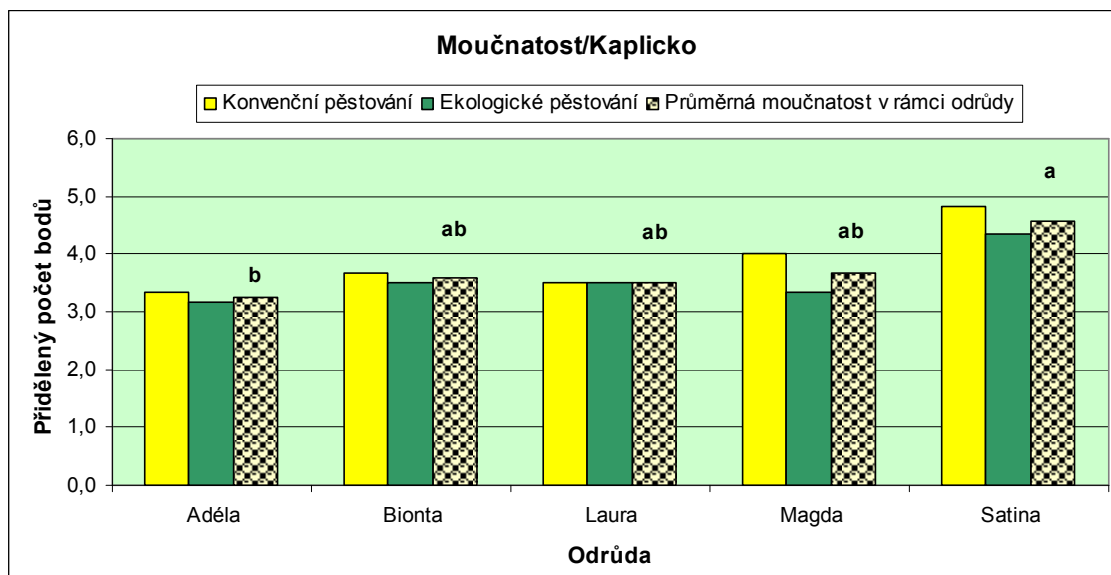
Další z texturních charakteristik „moučnatost“ byla průkazně ovlivněna pouze v experimentu „B“, a to odrůdou (z 16,4 %). Z obrázku č. 11 je vidět, že nejvíce bodů od hodnotitelů v rámci průměru odrůdy, získala pro charakteristiku „moučnatost“ odrůda Satina (4,6 bodu), což odpovídá jejímu deklarovanému varnému typu CB. Největší rozdíl (0,7 bodu) v hodnocení moučnatosti se projevil u odrůdy Magda. Hlízy odrůdy Magda byly vnímány jako moučnatější v případě konvenčního pěstování.

**Tab. č. 18** – Dvoufaktorová analýza rozptylu pro moučnatost (exp. B).

Příčina proměnlivosti	Df	MS	F
Odrůda	10	1,600	1,632
Způsob pěstování	1	4,008	4,088*
Odrůda*Způsob pěstování	10	0,424	0,433
Chyba	110	0,980	

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

**Obrázek č. 11** - Moučnatost hlíz konvenčních, ekologických a průměrná moučnatost v rámci odrůdy.



Pozn.: Shodná písmena ve sloupcích ukazují na neprůkaznost rozdílů průměrné moučnatosti v rámci odrůdy. Hladina významnosti  $\alpha = 0,05$  (Tukey HSD test). Bodové hodnocení: 1 – velmi slabá, 2 – velmi slabá - slabá, 3 – slabá, 4 – slabá střední, 5 – střední, 6 – střední silná, 7 – silná.

V popisovaných výsledcích lze dle tabulek dvoufaktorové analýzy rozptýlu pozorovat relativně vysoké chyby. Ty mohou být zapříčiněny subjektivitou metody hodnocení. Dalším důvodem chyb může být malá škála bodové stupnice pro hodnocení charakteristik stolní hodnoty hlíz (1 – 9 bodů).

#### 5.4 Korelační vztahy mezi ukazateli

Korelační analýza byla provedena na charakteristikách stolní hodnoty hlíz a obsahu sušiny hlíz. Statisticky průkazné korelační vztahy byly zjištěny pouze v sedmi případech, tři v Lukavci a čtyři na Kaplicku. Bylo možné je hodnotit pouze jako vztahy s korelačním koeficientem nižším než 0,7.

V experimentu „A“ (Lukavec) byl prokázán mírný stupeň korelační závislosti mezi konzistencí a sušinou (-0,306\*), tento vztah byl navíc negativní (nepřímá závislost). Vztah mezi strukturou a moučnatostí byl pozitivní (přímá závislost), s mírným stupněm závislosti (0,439\*\*). Posledním průkazným vztahem v experimentu

„A“ byl negativní vztah s mírnou závislostí (-0,304\*) mezi obsahem sušiny a tmavnutím.

Na Kaplicku byl prokázán negativní vztah mezi barvou a sušinou s mírnou korelační závislostí (-0,458\*). Dále zde byl průkazný pozitivní vztah mezi barvou a konzistencí, který měl střední stupeň závislosti (0,502\*). Mezi moučnatostí a sušinou byla nalezena pozitivní mírná závislosti (0,458\*). Jako poslední na Kaplicku byl nalezen mírný stupeň závislosti v pozitivním vztahu mezi tmavnutím a chybou v chuti (0,452\*), více v tabulkách č. 19 a 20.

**Tab. č. 19** – Korelační vztahy mezi ukazateli (exp. A).

	OS	BD	KZT	STR	MČT	VLH	CH	TMV
OS		-0,064	<b>-0,306*</b>	0,164	0,149	-0,231	-0,128	<b>-0,304*</b>
BD	-0,064		0,130	-0,209	-0,101	0,11	-0,291	0,147
KZT	<b>-0,306*</b>	0,130		0,107	-0,059	-0,012	-0,247	-0,053
STR	0,164	-0,209	0,107		<b>0,439**</b>	-0,105	0,075	0,17
MČT	0,149	-0,101	-0,059	<b>0,439**</b>		-0,085	0,199	0,000
VLH	-0,231	0,11	-0,012	-0,105	-0,085		-0,052	0,243
CH	-0,128	-0,291	-0,247	0,075	0,199	-0,052		0,113
TMV	<b>-0,304*</b>	0,147	-0,053	0,17	0,000	0,243	0,113	

Pozn.: Tučně jsou tištěny hodnoty korelačních vztahů průkazných na hladině významnosti  $\alpha \leq 0,05^*$  ;  $\alpha \leq 0,01^{**}$  ;  $\alpha \leq 0,001^{***}$ . **OS** – obsah sušiny, **BD** – barva dužniny, **KZT** – konzistence, **STR** – struktura, **MČT** – moučnatost, **VLH** – vlhkost, **CH** – chuť, **TMV** – tmavnutí.

**Tab. č. 20** – Korelační vztahy mezi ukazateli (exp. B).

	OS	BD	KZT	STR	MČT	VLH	CH	TMV
OS		<b>-0,458*</b>	-0,177	0,082	<b>0,458*</b>	0,07	0,319	0,401
BD	<b>-0,458*</b>		<b>0,502*</b>	0,366	-0,028	0,319	0,157	-0,000
KZT	-0,177	<b>0,502*</b>		0,241	-0,297	0,030	0,424	0,098
STR	0,082	0,366	0,241		0,303	0,205	<b>0,452*</b>	0,166
MČT	<b>0,458*</b>	-0,028	-0,297	0,303		0,189	0,294	0,136
VLH	0,07	0,319	0,030	0,205	0,189		-0,000	0,077
CH	0,319	0,157	0,424	<b>0,452*</b>	0,294	-0,000		0,071
TMV	0,401	-0,000	0,098	0,166	0,136	0,077	0,071	

Pozn.: Tučně jsou tištěny hodnoty korelačních vztahů průkazných na hladině významnosti  $\alpha \leq 0,05^*$  ;  $\alpha \leq 0,01^{**}$  ;  $\alpha \leq 0,001^{***}$ . **OS** – obsah sušiny, **BD** – barva dužniny, **KZT** – konzistence, **STR** – struktura, **MČT** – moučnatost, **VLH** – vlhkost, **CH** – chuť, **TMV** – tmavnutí.



## 6 DISKUZE

Provedené experimenty byly založeny na sledování jednotlivých charakteristik stolní hodnoty hlíz brambor, obsahu sušiny a obsahu škrobu. Hodnocen byl vliv odrůdy, způsobu pěstování a jejich interakce na výše jmenované ukazatele. Přestože výsledky dosažené v práci pocházejí z jednoletých pokusů, je třeba diskutovat je s výsledky ostatních autorů.

### 6.1 Obsah sušiny

Odrůdy uplatněné v obou experimentech měly obsah sušiny v rozmezí 16,2 - 25,3 %, což spadá do intervalu (16 – 32 %), který uvádí BÁRTA et al. (2008). Průměrný obsah sušiny z obou experimentů byl 19,8 %, tato hodnota je nižší než průměr (23 - 24 %), který uvádějí MINX, DIVIŠ (1994), ŠNOBL et al. (1995).

V experimentu „A“ měla největší podíl na celkové variabilitě obsahu sušiny odrůda (74,7 %), což je v souladu se skutečností, k níž ve své práci došel i BÁRTA (2002). Ten zjistil podíl odrůdy na celkové variabilitě 35,4 % a potvrzuje, že je obsah sušiny odrůdovým znakem. KUNCL (1989) uvádí podíl odrůdy na obsahu sušiny 82 %.

V případě experimentu „B“ se odrůda projevila pouze z 19,4 % na celkové variabilitě obsahu sušiny. V tomto pokusu měla odrůda mnohem vyšší vliv v případě interakce se způsobem pěstování (61,5 %). Způsob pěstování je také jedním z faktorů, který může mít dopad na výši obsahu sušiny v rámci odrůdy, což obecně uvádí HAMOUZ (1997), ŠKEŘÍK (2002) a BÁRTA et al. (2008). V experimentu „A“ i „B“ byla u většiny odrůd (81,3 %) zjištěna vyšší sušina v případě konvenční pěstitelské technologie. Tento výsledek nekoresponduje s tvrzením autorů PRUGAR (2000), KOVÁČ et al. (2001), ŠKEŘÍK (2002), kteří uvádějí, že ekologicky vypěstované brambory mají zpravidla vyšší obsah sušiny. Výsledek obsahu sušiny z ekologického způsobu pěstování mohl být v roce 2010 ovlivněn délkou vegetační doby jednotlivých odrůd a kratší dobou existence asimilačního aparátu, z důvodu napadení natě plísní bramborovou , což je v souladu s tvrzením PRUGARA (2000).

## 6.2 Obsah škrobu

Obsah škrobu hlíz nebyl zpracován statisticky, ale lze se domnívat, že by byl průkazně ovlivněn odrůdou. Toto tvrzení je založeno na základě článku DOMKÁŘOVÁ, VOKÁL (2002), kteří uvádějí, že obsah škrobu v bramborové hlíze je geneticky fixován a podíl odrůdy na celkové variabilitě je 66 %. Stejný podíl odrůdy na obsahu škrobu uvádí také KUNCL (1989) a BÁRTA et al. (2008).

Interval obsahu škrobu z obou pokusů je 10,8 – 17,9 %, jenž se shoduje s intervalem obsahu škrobu 11 – 16 % (i více), který uvádí BÁRTA et al. 2008. Stejně jako u obsahu sušiny, byl z 87,5 % obsah škrobu nepatrně vyšší u konvenčně vypěstovaných hlíz. Tento výsledek není v souladu s tvrzením PRUGARA (2000), KOVÁČE et al. (2001) a ŠKEŘÍKA (2002), že ekologicky vypěstované brambory mají zpravidla vyšší obsah škrobu. Výsledky experimentů „A“ a „B“ se spíše přiklánějí k výsledkům DIVIŠE a VELETY (2003). Ti došli ve svém pokusu k závěru, že hlízy konvenčně vypěstované mají vyšší obsah škrobu než hlízy ekologické. Pouze u odrůdy Karin uvádějí opak, což je v souladu s výsledkem experimentu „A“, ve kterém odrůda Karin (o 0,5 %) a také Laura (o 0,3 %) dosáhly vyššího obsahu škrobu v ekologickém produkčním systému. Trend nižšího obsahu škrobu v hlízách vypěstovaných v ekologickém produkčním systému potvrzuje i BÁRTA et al. (2008).

## 6.3 Stolní hodnota brambor

Stolní hodnota brambor je dle BÁRTY et al. (2008) komplexem několika ukazatelů kvality, které může významně ovlivnit odrůda i další faktory. V konečném dopadu je vyjádřena varným typem, uvádějí BÁRTA, DIVIŠ (2000).

Při hodnocení stolní hodnoty byly sledovány texturní charakteristiky (konzistence, struktura, moučnatost), dále barva dužniny, vlhkost, chuť a tmavnutí. BÁRTA et al. (2000) uvádějí, že texturní změny lze považovat za komplexní jev, ovlivňovaný více faktory navzájem. Mezi faktory zařazují odrůdu, stanoviště, průměrnou teplotu, průměrný úhrn srážek, vliv hnojení a skladování. V uvedené práci je naznačen také vliv dalšího faktoru, a to způsobu pěstování.

### 6.3.1 Texturní charakteristiky, chuť, barva dužniny a tmavnutí

Způsob pěstování průkazně ovlivnil ze sledovaných faktorů pouze strukturu vařených hlíz, a to ze 4,8 % (exp. A). Dále byl zjištěn podíl odrůdy na celkové variabilitě barvy dužniny 31,7 % v experimentu „A“ a 47,1 % v experimentu „B“. K podobnému výsledku dospěl BÁRTA (2002), který uvádí podíl odrůdy na celkové variabilitě barvy dužniny 33,48 %. Podíl odrůdy se projevil také u charakteristiky „konzistence“, v experimentu „A“ byl 22 %, v experimentu „B“ dokonce 29,9 % na celkové variabilitě. Tyto podíly jsou vyšší oproti podílu odrůdy 2,71 % na celkové variabilitě konzistence, uváděným BARTOU (2002). Poslední charakteristikou, která byla ovlivněna odrůdou, je moučnatost (16,4 %). Tento výsledek je téměř shodný s výsledkem BARTY (2002), který došel ve své práci k 16,84 % podílu odrůdy na celkové variabilitě moučnatosti. Všechny tyto výsledky korespondují s tvrzením, že charakteristiky stolní hodnoty hlíz jsou závislé především na genotypu odrůdy, což ve svém článku uvádí HAMOUZ (1997).

MÍČA (1990) zjistil negativní korelaci mezi chutí brambor a obsahem sušiny, s tímto je v rozporu BÁRTA (2002), který uvádí mezi chutí a obsahem sušiny mírnou pozitivní korelaci. V provedených pokusech byla nalezena pouze mírná negativní korelace mezi sušinou a konzistencí, dále mezi sušinou a tmavnutím (exp. A). Na Kaplicku byla sušina v mírném negativním korelačním vztahu s barvou dužniny. Obecný fakt potvrdila mírná pozitivní závislost (0,439\*\*) mezi moučnatostí a strukturou (exp. A). To znamená, že při hrubší struktuře byly vzorky hlíz vnímány hodnotiteli jako moučnatější. V experimentu „B“ byla nalezena mírná pozitivní závislost (0,458\*) mezi sušinou a moučnatostí. Tento výsledek je v souladu s tvrzením RYBÁČKA et al. (1988), ZRŮSTA a VOKÁLA (1998), kteří uvádějí, že hlízy s vyšším obsahem sušiny jsou po uvaření vnímány konzumentem jako moučnatější.

### 6.3.2 Varné typy

Na základě senzorické analýzy vařených brambor jsou dle konzistence a moučnatosti (BÁRTA, DIVIŠ, 2000) určovány varné typy brambor, které by měly být odrůdově specifické (BÁRTA, 2002; ŠKEŘÍK, 2002). Pěstitelské podmínky, do kterých spadá i způsob pěstování, mohou však varný typ modifikovat (BÁRTA, 2002; ŠKEŘÍK, 2002). Deklarované varné typy se projeví v jednoletých pokusech stabilně, což je

v souladu s prací DIVIŠE (2007). Ten uvádí, že nebyl prokázán vliv pěstitelského systému na varný typ. U některých odrůd uplatněných v experimentech „A“ a „B“ došlo pouze k nepatrným odchylkám od deklarovaného varného typu. V experimentu „A“ byl změněn varný typ u odrůd Adéla, Laura a Solara z varného typu B na BA v případě hlíz z ekologického pěstitelského systému. Varný typ odrůdy Princess byl mírně pozměněn v případě hlíz z ekologického zemědělství z A na AB. U odrůd Red Anna a Terka byla nalezena odchylka v obou pěstitelských systémech (z B na BA). Na Kaplicku se varný typ zmodifikoval z B na BA u hlíz vypěstovaných konvenčně i ekologicky v případě odrůdy Adéla a Laura. Svůj varný typ dále změnila z B na BA odrůda Magda vypěstovaná v ekologickém produkčním systému.

## 7 ZÁVĚR

Cílem práce bylo zhodnotit vliv způsobu pěstování (konvenční versus ekologický) na stolní hodnotu brambor. Na základě dosažených jednoletých výsledků lze odvodit následující zjištění:

► Způsob pěstování se průkazně projevil pouze v experimentu „A“ u texturní charakteristiky „struktura“, a to ve výši 4,8 % na celkové variabilitě. U ostatních charakteristik stolní hodnoty nebyl vliv způsobu pěstování prokázán. Deklarované varné typy brambor se projevíly stabilně u všech uplatněných odrůd bez jakékoliv extrémní modifikace.

► Výsledky práce potvrdily skutečnost, že rozhodující vliv na stolní hodnotu brambor má odrůda. Největší podíl odrůdy na celkové variabilitě byl nalezen u charakteristiky „barva dužniny“, a to 31,7 % (experiment „A“) resp. 47,1 % (experiment „B“). Vyšší přímý vliv odrůdy byl také zjištěn u „konzistence“, kdy její podíl dosáhl v pokusu „A“ 22 % a v pokusu „B“ 29,9 % na celkové variabilitě. Jako odrůdový znak se také utvrdila v pokusu „B“ texturní charakteristika „moučnatost“, která byla odrůdou průkazně ovlivněna z 16,4 %.

► Dosažené výsledky také potvrzují známý fakt, že obsah sušiny je výrazně ovlivňován odrůdou. Podíl odrůdy na obsahu sušiny byl v případě experimentu „A“ 74,7 %. Dále se projevil vliv způsobu pěstování 5,5 % na celkové variabilitě obsahu sušiny. V experimentu „B“ se odrůda projevila více v interakci se způsobem pěstování, tento podíl byl na celkové variabilitě 61,5 %. V práci nebyl potvrzen často uváděný trend, že hlízy vypěstované v ekologickém pěstitelském systému mají zpravidla vyšší obsah sušiny a škrobnatosti než hlízy vypěstované konvenčně.

► Mírná pozitivní závislost (0,439\*\*) zjištěná mezi moučnatostí a strukturou (pokus „A“) prokázala, že hlízy s hrubší strukturou hodnotí konzument jako více moučnaté. Mírná pozitivní závislost (0,458\*) mezi sušinou a moučnatostí je v souladu s obecně známým faktem, že hlízy s vyšším obsahem sušiny jsou po uvaření spotřebitelem vnímány také jako moučnatější.

## 8 POUŽITÁ LITERATURA

- BÁRTA, J. (2002):** Studium vlivu dusíkatého hnojení na kvalitu konzumních brambor. [Disertační práce]. České Budějovice, 191 s. Jihočeská univerzita, Zemědělská fakulta, katedra rostlinné výroby a agroekologie.
- BÁRTA, J., BÁRTOVÁ, V. (2007):** Bílkoviny hlíz bramboru (*Solanum tuberosum* L.). České Budějovice, JČU, 116 s. ISBN 978-80-7394-036-2.
- BÁRTA J., ČEPL J., DIVIŠ J., HAMOUZ, K., JŮZL, M., VACEK, J. (2008):** Brambory. In: PRUGAR J. (ed.): Kvalita rostlinných produktů na prahu 3. tisíciletí. Praha, Kvasný průmysl, s. 241-261. ISBN 978-80-86576-28-2.
- BÁRTA, J., DIVIŠ, J. (2000):** Pěstitelské podmínky a stolní hodnota brambor. *Bramborářství*, 8 (5): s. 9 – 10.
- BÁRTA, J., DIVIŠ, J. (2006):** Impact of agroecological conditions on tuber texture in table potato cultivars Karin, Marabel, and Rosella. *Rolnictwo*, 89 (546): s. 25 - 36.
- BÁRTA, J., DIVIŠ, J., ČURN, V. (2000):** Ovlivňuje hnojení dusíkem stolní hodnotu konzumních brambor?. *Úroda*, 48 (6): s. 36 - 37.
- BÁRTA, J., DIVIŠ, J., ČURN, V. (2002):** Textura vařených brambor a příčiny její změny. *Úroda*, 50 (5): s. 36 - 37. Dostupný také z WWW: <[http://www.uroda.cz/@AGRO/informacni-servis/Textura-varenych-brambor-a-priciny-jeji-zmeny\\_\\_s457x8906.html](http://www.uroda.cz/@AGRO/informacni-servis/Textura-varenych-brambor-a-priciny-jeji-zmeny__s457x8906.html)>.
- BÖHLER, G., ESCHER, F., SOLMS, J. (1987):** Evaluation of cooking quality of potatoes using sensory and instrumental methods. 2. instrumental evaluation. *Lebensm.-Wiss. u. -Technol.*, 20: p. 207 - 216.
- ČERMÁK, V., et al. (2010):** SDO bramboru. Brno, ÚKZÚZ Brno, 109 s.
- ČERMÁKOVÁ A., STŘELEČEK, F. (1995):** Statistika I. Skriptum. České Budějovice, JČU ZF, s. 172.
- DALE, M.F.B., MACKAY, G.R. (1994):** Inheritance of table and processing quality. In: BRADSHAW, J.E., MACKAY, G.R., (eds.): Potato genetics. Cambridge, CAB INTERNATIONAL, p. 285 - 315. ISBN 0851988695.
- DIVIŠ, J. (1994):** Brambory. In: MOUDRÝ, J., NEUERBURG, W., PADEL, S. (eds.): Ekologické zemědělství v praxi. Praha, FOA, Ministerstvo zemědělství ČR, 476 s.

- DIVIŠ, J. (1995):** Brambory v ekologickém zemědělství. *Bramborářství*, 3, (3): s. 17-19.
- DIVIŠ, J. (2005):** Kde jsou rizika kvality hlíz brambor. *Úroda*, 53 (7): s. 34.
- DIVIŠ, J. (2007):** Kvalita brambor z ekologického pěstování. *Úroda*, 55 (12): s. 50 – 51.
- DIVIŠ, J. et al. (2010a):** Pěstování rostlin (Učební texty pro obor provozní podnikatel a pozemkové úpravy a převody nemovitostí). Skriptum. České Budějovice, JČU ZF, 260 s. ISBN 978-80-7394-216-8.
- DIVIŠ, J. (2010b):** Základem pěstování brambor je kvalitní sadba. *Úroda*, 58 (3): s. 83-84.
- DIVIŠ, J., KUNCL, L., ČURN, V. (1996):** Kvalita brambor z biofarmy a konvenčního pěstování. *Úroda*, 44, (3): s. 26 - 27.
- DIVIŠ, J., VELETA, V. (2003):** Reakce vybraných odrůd bramboru na ekologické a konvenční vstupy. *Bramborářství*, 11 (5): s. 8 - 9.
- DIVIŠ, J., VODIČKA, J. (1999):** Je rozdíl v kvalitě hlíz z konvenčního a ekologického pěstování brambor?. *Bramborářství*, 7 (1): s. 3-5.
- DOMKÁŘOVÁ, J., VOKÁL, B. (2002):** Vlastnosti rozhodující o kvalitě konzumních brambor. *Bramborářství*, 10 (3): s. 4-7.
- HAMOUZ, K. et al. (1993):** Cvičení z rostlinné výroby. Praha, HH, 238 s. ISBN 80-213-0140-6.
- HAMOUZ, K. (1997):** Co rozhoduje o jakosti konzumních brambor. *Úroda*, 45 (10): s. 18 - 19.
- HAMOUZ, K., PULKRÁBEK, J. (2005):** Brambory. In: ŠNOBL, J., PULKRÁBEK, J. (eds): Základy rostlinné produkce. Praha, Česká zemědělská univerzita, 172 s. ISBN 80-213-1340-4.
- HRADIL, R., et al. (2007):** Biobrambory. Šumperk, Reprint s.r.o., 23 s. ISBN 978-80-87080-10-8.
- JŮZL, M., et al. (2006):** Zvyšování nutriční kvality brambor. *Bramborářství*, 14 (5): 8 – 9.
- KOVÁČ, K., et al. (2001):** Ekologické pestovanie zemiakov (Velkoplošné i v zahrádkách). Nitra, ÚVTIP - NOI, 105 s. ISBN 80-85330-86-5.
- KUNCL, L. (1989):** Hodnocení kvality zemědělských výrobků. Praha, VN MON, 116 s.

- KVASNIČKA, F., VOLDŘICH, M., VOTAVOVÁ, L. (2000):** Steroidní glykoalkaloidy v planých druzích brambor. *Bramborářství*, 8 (1): s. 11-12.
- MÍČA, B. (1990):** Über die Beziehungen zwischen einigen chemischen Bestandteilen und dem Geschmack von Kartoffelknollen. *Der Kartoffelbau*, 41 (2): 62-63.
- MINX, L., DIVIŠ, J. (1994):** Rostlinná výroba - III (Okopaniny). Skriptum. Praha, VŠZ v Praze, 153 s. ISBN 80-213-0154-6.
- MOUDRÝ, J. (2006):** Pěstování hlavních plodin. In: Šarapatka, B., Urban, J., (eds): Ekologické zemědělství v praxi. Šumperk, PRO-BIO, s. 133-164. ISBN 978-80-903583-0-0.
- PELIKÁN, M., SÁKOVÁ, L. (2001):** Jakost a zpracování rostlinných produktů. České Budějovice, Jihočeská univerzita ZF, 235 s. ISBN 80-7040-502-3.
- PELIKÁN, M., SUKOVÁ, M. (1988):** Hodnocení a využití rostlinných produktů. České Budějovice, Jihočeská univerzita ZF, 181 s. ISBN 80-7040-279-2.
- PRUGAR, J. (1999):** Kvalita rostlinných produktů ekologického zemědělství. Praha, Ústav zemědělských a potravinářských informací, 79 s. ISBN 80-7271-048-6.
- PRUGAR, J., et al. (1999):** Porovnání jakosti brambor z ekologického a konvenčního pěstování. *Bramborářství*, 7 (1): s. 5-8.
- PRUGAR, J. (2000):** Kvalitativní charakteristiky brambor z ekologického a konvenčního systému pěstování. *Bramborářství*, 8 (1): s. 8-10.
- ROD, J. (1997):** Choroby zeleniny a brambor. Praha, KVĚT, 69 s. ISBN 80-85362-30-9.
- RYBÁČEK, V., et al. (1988):** Brambory. Praha, Státní zemědělské nakladatelství, 360 s.
- SÁBLÍKOVÁ, M., et al. (2009):** Ročenka ekologické zemědělství v České Republice [online]. Praha, Ministerstvo zemědělství, [cit. 2011-03-08]. Dostupné z WWW: <[http://eagri.cz/public/web/file/67868/Rocenka\\_2009\\_web\\_komplet.pdf](http://eagri.cz/public/web/file/67868/Rocenka_2009_web_komplet.pdf)>.
- 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. Oxford, Elsevier, p. 856. ISBN-13: 978-0-444-51018-1.
- ŠARAPATKA, B., URBAN, J. (2006):** Ekologické zemědělství v praxi. Šumperk, PRO-BIO, 502 s. ISBN 978-80-903583-0-0.
- ŠKEŘÍK, J. (2002):** Pěstování brambor v ekologickém zemědělství. *Úroda*, 50, (8): s. 17-19.



- ŠMÁLIK, M. (1987):** Zemiaky. Bratislava, Příroda, 297 s.
- THYBO, A. K., BECHMANN, I.E., MARTENS, M., ENGELSEN, S.B. (2000):**  
Prediction of sensory texture of cooked potatoes using uniaxial compression, near infrared spectroscopy and low field H NMR spectroscopy. Lebensm.-Wiss. u.-Technol., 33: 103 – 111.
- VACEK, J. (1997):** Stolní a technologická hodnota brambor. *Úroda*, 45 (10): s. 17.
- VANĚK, V., et al. (2002):** Výživa a hnojení polních a zahradních plodin. Praha, Redakce odborných časopisů, 132 s. ISBN 80-902413-7-9.
- VOKÁL, B., et al. (2000):** Brambory. Praha, Agrospoj, 234 s.
- VORAL, V. (1996):** Hodnocení konzumní jakosti brambor. *Úroda*, 44 (3): s. 24 - 25.
- VOTOUPAL, B.(1984):** Cvičení z rostlinné výroby - okopaniny. Praha, VN MON, 104 s.
- ZRŮST, J., VOKÁL, B. (1998):** České bramborářství a kvalitní konzumní brambory. *Úroda*, 46 (11): s. 6 - 7.
- ŽIŽKA, J. (2010):** Situační a výhledová zpráva: Brambory [online]. Praha, Ministerstvo zemědělství, [cit. 2011-03-04]. Dostupné z WWW: <[http://eagri.cz/public/web/file/58952/BRAMBORY\\_4\\_2010.pdf](http://eagri.cz/public/web/file/58952/BRAMBORY_4_2010.pdf)>.

## 9 INTERNETOVÉ ZDROJE

**DVOŘÁČKOVÁ, T. (2010):** Bioinstitut.cz [online]. [cit. 2011-02-15]. Ekologické zemědělství. Dostupné z WWW: <<http://www.bioinstitut.cz/documents/TZ-aknciplan.pdf>>.

**FRYČERA, I. (2002):** Eagri.cz [online]. 2002 [cit. 2011-02-15]. Situační a výhledová zpráva - brambory. Dostupné z WWW: <[http://eagri.cz/public/web/file/2835/svz\\_brambory\\_2002\\_12.pdf](http://eagri.cz/public/web/file/2835/svz_brambory_2002_12.pdf)>.

**HAMOUZ, K., VOKÁL, B., DIVIŠ, J. (1998):** Agris.cz [online]. [cit. 2010-10-29]. Kvalita konzumních brambor v závislosti na podmínkách prostředí a pěstování . Dostupné z WWW: <<http://www.agris.cz/vyzkum/detail.php?id=126445&iSub=566&PHPSESSID=3e>>.

**VOKÁL, B., HAMOUZ, K., ČEPL, J. (2002):** Agrokom.cz [online]. [cit. 2010-10-30]. Vliv rozdílných ekologických podmínek pěstování na stolní hodnotu hlíz u brambor. Dostupné z WWW: <[http://www.agrokrom.cz/texty/METODIKY/brambory/clanky\\_brambory/Vliv\\_rozd\\_ekolog\\_podm\\_na\\_stolni\\_hodn\\_hliz\\_bramb.pdf](http://www.agrokrom.cz/texty/METODIKY/brambory/clanky_brambory/Vliv_rozd_ekolog_podm_na_stolni_hodn_hliz_bramb.pdf)>.

**Agrospektra.cz** [online]. 2011 [cit. 2011-04-02]. Výroba a distribuce, nákup a prodej zemědělských komodit. Dostupné z WWW: <<http://www.agrospektra.cz/index.php?nid=7997&lid=CZ&oid=1599608&dic=1259496086>>.

**Eagri.cz** [online]. 2008 [cit. 2011-04-13]. Rané a konzumní brambory, norma FFV 52. Dostupné z WWW: <[http://eagri.cz/public/web/file/36933/Rane\\_a\\_konzumni\\_brambory.pdf](http://eagri.cz/public/web/file/36933/Rane_a_konzumni_brambory.pdf)>.

**Vesa-velhartice.cz** [online]. 2010 [cit. 2011-02-16]. Šlechtění a množení brambor. Dostupné z WWW: <[http://www.vesa-velhartice.cz/cz/odrudy.htm?list\\_param\[from\]=12&last=1](http://www.vesa-velhartice.cz/cz/odrudy.htm?list_param[from]=12&last=1)>.

## 10 PŘÍLOHY

### PŘÍLOHA I

Suma srážek za jednotlivé dekády.

2010		Lukavec – suma srážek za danou dekádu [mm]											
Měsíc	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	
1. dekáda	31,3	14	3,2	25,3	27,9	39,8	4	133,4	9,2	0	11,2	29,9	
2. dekáda	23,8	9,9	12,4	23,7	24,4	31,7	36,6	58,1	2,6	6,9	18,9	19,9	
3. dekáda	16,9	0	16,2	13,8	55,9	0	73,9	44,4	78,1	0	27,5	15,5	
<b>Celkem</b>	<b>72</b>	<b>23,9</b>	<b>31,8</b>	<b>62,8</b>	<b>108,2</b>	<b>71,5</b>	<b>114,5</b>	<b>235,9</b>	<b>89,9</b>	<b>6,9</b>	<b>57,6</b>	<b>65,3</b>	

2010		Netřebice - suma srážek za danou dekádu [mm]											
Měsíc	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	
1. dekáda	27,4	17,5	7,2	26,5	25,2	47,7	43,1	74,2	8,0	1,0	5,0	14,3	
2. dekáda	6,3	7,9	15,6	18,8	63,8	55,9	46,2	9,4	10,5	7,7	18,2	18,3	
3. dekáda	10,2	2,6	4,3	16,5	46,2	1,3	55,1	28,4	39,4	7,8	17,8	3,0	
<b>Celkem</b>	<b>43,9</b>	<b>28,0</b>	<b>27,1</b>	<b>61,8</b>	<b>135,2</b>	<b>104,9</b>	<b>144,4</b>	<b>112,0</b>	<b>57,9</b>	<b>16,5</b>	<b>41,0</b>	<b>35,6</b>	

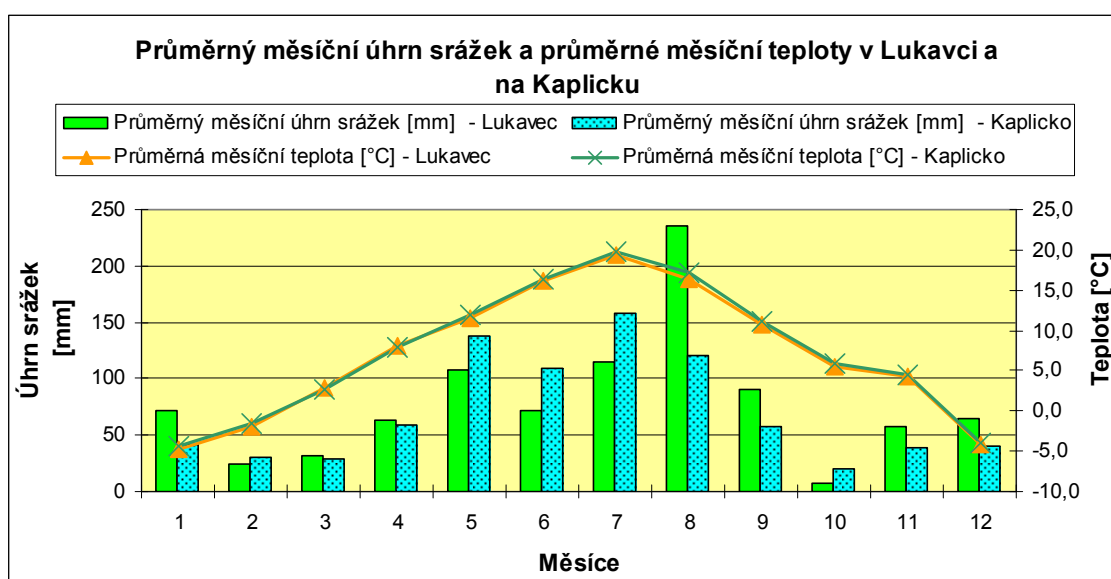
2010		Malonty - suma srážek za danou dekádu [mm]											
Měsíc	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	
1. dekáda	20,1	18,3	10,3	31,0	21,4	61,8	44,9	81,4	6,3	0,0	4,9	13,5	
2. dekáda	7,8	8,1	14,3	14,5	82,4	45,9	56,9	15,1	10,4	9,1	16,8	28,2	
3. dekáda	11,2	6,3	5,2	9,9	35,9	6,1	68,6	33,5	40,7	14,7	15,2	4,1	
<b>Celkem</b>	<b>39,1</b>	<b>32,7</b>	<b>29,8</b>	<b>55,4</b>	<b>139,7</b>	<b>113,8</b>	<b>170,4</b>	<b>130,0</b>	<b>57,4</b>	<b>23,8</b>	<b>36,9</b>	<b>45,8</b>	

## PŘÍLOHA II

Průměrné teploty za jednotlivé dekády.

2010		Lukavec - denní průměrná teplota [°C]											
Měsíc	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	
1.dekáda	-3,8	-4,8	-3,6	6,6	10,9	16,2	19,9	16,5	10,6	8,4	8,3	-4,2	
2.dekáda	-3,4	-3,4	2,3	6,8	9,4	15,4	21,6	17,0	11,1	3,6	6,1	-3,8	
3.dekáda	-7,1	3,5	9,4	10,6	13,9	16,7	16,8	15,9	10,4	4,9	-1,3	-4,3	
<b>Celkem</b>	<b>-4,8</b>	<b>-1,9</b>	<b>2,9</b>	<b>8,0</b>	<b>11,5</b>	<b>16,1</b>	<b>19,3</b>	<b>16,4</b>	<b>10,7</b>	<b>5,6</b>	<b>4,4</b>	<b>-4,1</b>	

2010		Český Krumlov (Kaplicko) - denní průměrná teplota [°C]											
Měsíc	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	
1. dekáda	-4,2	-3,6	-3,3	5,6	11,0	17,0	19,9	17,0	11,2	9,2	8,2	-2,5	
2. dekáda	-2,7	-3,4	2,4	7,4	10,2	15,5	22,2	18,0	11,9	5,7	6,1	-4,7	
3. dekáda	-5,9	3,5	8,6	10,6	14,3	16,8	17,4	16,5	10,2	3,4	-0,8	-4,5	
<b>Celkem</b>	<b>-4,3</b>	<b>-1,5</b>	<b>2,7</b>	<b>7,8</b>	<b>11,9</b>	<b>16,4</b>	<b>19,7</b>	<b>17,1</b>	<b>11,1</b>	<b>6,0</b>	<b>4,5</b>	<b>-3,9</b>	



### PŘÍLOHA III

Výnos hlíz, průměrná hmotnost hlíz a průměrná hmotnost hlíz nad 40 mm.

Lukavec	Výnos hlíz t.ha <sup>-1</sup>		Průměrná hmotnost hlíz v g		Průměrná hmotnost hlíz nad 40 mm v g	
	K	E	K	E	K	E
Adéla	48,0	21,9	79,7	54,3	96,3	80,4
Bionta	44,6	25,2	71,2	42,4	92,6	75,5
Karin	30,7	19,8	73,3	<b>55,1</b>	100	82,1
KE 100/10	-	-	<b>80,2</b>	54,1	101	74,6
Laura	38,5	20,3	76,6	47,4	100	73,5
Madona	<b>53,5</b>	<b>29,0</b>	76,5	52,5	<b>120</b>	<b>85</b>
Princess	35,3	21,0	53,2	47,3	81,1	67,8
Red Anna	52,3	21,6	47,9	41	80,4	65
Rosara	27,3	16,3	52,3	43,8	79,4	76,2
Solara	34,0	17,0	67,9	41,5	80,3	65,7
Terka	35,5	20,8	48	38,9	78,9	63,7

Pozn.: Nejvyšší hodnoty v souboru jsou zvýrazněné tučným písmem.

Kaplicko	Výnos hlíz t.ha <sup>-1</sup>		Průměrná hmotnost hlíz v g		Průměrná hmotnost hlíz nad 40 mm v g	
	K	E	K	E	K	E
Adéla	<b>43,5</b>	16,9	96,4	54,5	114,6	75,3
Bionta	40,1	15,2	74,8	35,0	92,8	61,0
Laura	34,4	15,4	97,1	53,6	115,5	77,7
Magda	39,5	<b>25,2</b>	86,7	52,8	112,5	78,8
Satina	36,3	16,5	<b>127,4</b>	<b>73,7</b>	<b>144,1</b>	<b>88,7</b>

Pozn.: Nejvyšší hodnoty v souboru jsou zvýrazněné tučným písmem.

## PŘÍLOHA IV

Fotografie pořízené při hodnocení stolní hodnoty brambor ze dne 22. listopadu 2010 a 23. listopadu 2010.

**Obrázek č. 1** – Příprava hlíz brambor v páře.



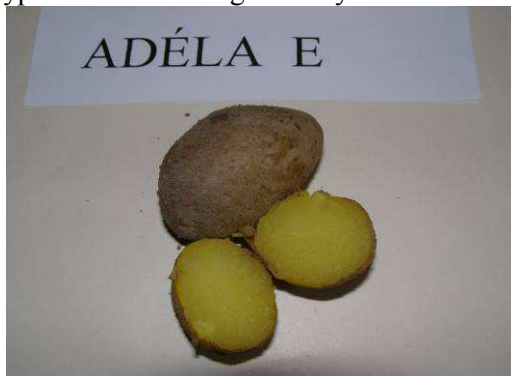
**Obrázek č. 2** – Panel hodnotitelů při hodnocení stolní hodnoty hlíz brambor.



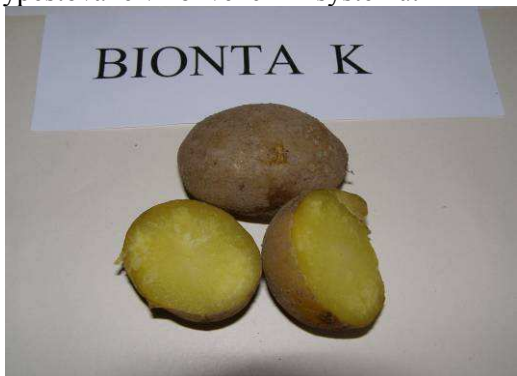
**Obrázek č. 3** – Vařené hlízy odrůdy Adéla vypěstované v konvenčním systému.



**Obrázek č. 4** – Vařené hlízy odrůdy Adéla vypěstované v ekologickém systému.



**Obrázek č. 5** – Vařené hlízy odrůdy Bionta vypěstované v konvenčním systému.



**Obrázek č. 6** – Vařené hlízy odrůdy Bionta vypěstované v ekologickém systému.



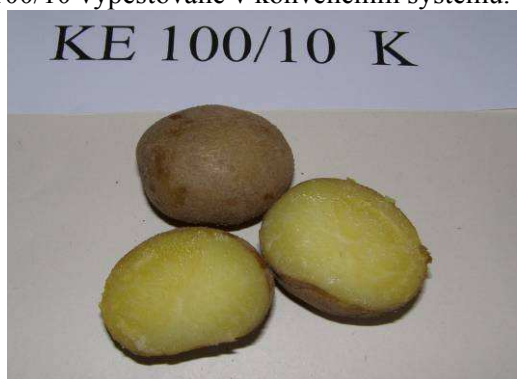
**Obrázek č. 7** – Vařené hlízy odrůdy Karin vypěstované v konvenčním systému.



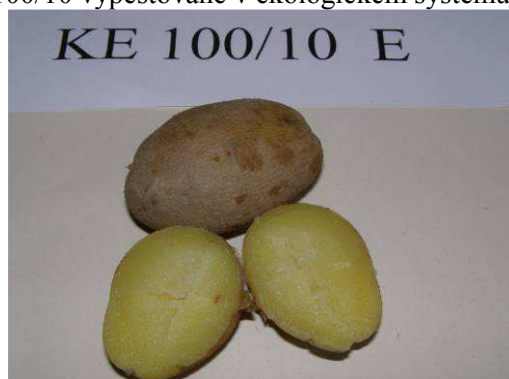
**Obrázek č. 8** – Vařené hlízy odrůdy Karin vypěstované v ekologickém systému.



**Obrázek č. 9** – Vařené hlízy genotypu KE 100/10 vypěstované v konvenčním systému.



**Obrázek č. 10** – Vařené hlízy genotypu KE 100/10 vypěstované v ekologickém systému.



**Obrázek č. 11** – Vařené hlízy odrůdy Laura vypěstované v konvenčním systému.

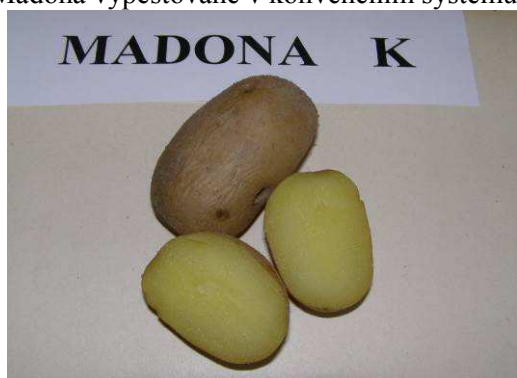


**Obrázek č. 12** – Vařené hlízy odrůdy Laura vypěstované v ekologickém systému.





**Obrázek č. 13** – Vařené hlízy odrůdy Madona vypěstované v konvenčním systému.



**Obrázek č. 14** – Vařené hlízy odrůdy Madona vypěstované v ekologickém systému.



**Obrázek č. 15** – Vařené hlízy odrůdy Princess vypěstované v konvenčním systému.



**Obrázek č. 16** – Vařené hlízy odrůdy Princess vypěstované v ekologickém systému.



**Obrázek č. 17** – Vařené hlízy odrůdy Red Anna vypěstované v konvenčním systému.



**Obrázek č. 18** – Vařené hlízy odrůdy Red Anna vypěstované v ekologickém systému.





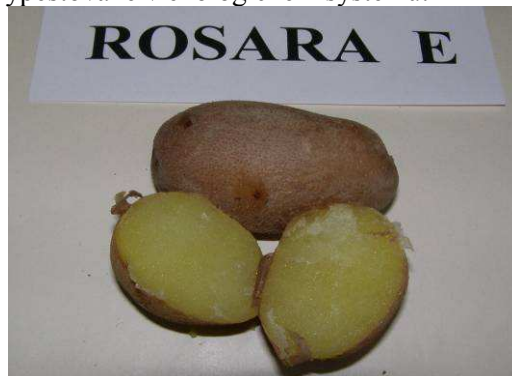
## PŘÍLOHA V

Fotografie získané při hodnocení stolní hodnoty brambor ze dne 29. listopadu 2010 a 30. listopadu 2010.

**Obrázek č. 19** – Vařené hlízy odrůdy Rosara vypěstované v konvenčním systému.



**Obrázek č. 20** – Vařené hlízy odrůdy Rosara vypěstované v ekologickém systému.



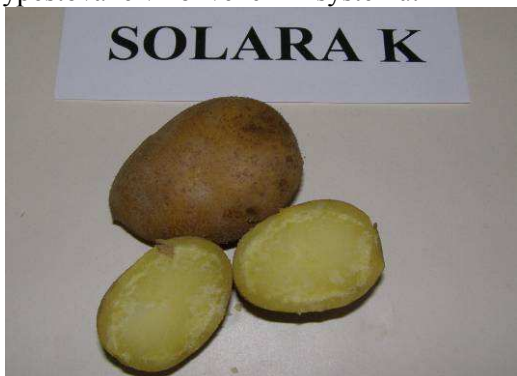
**Obrázek č. 21** – Vařené hlízy odrůdy Satina vypěstované v konvenčním systému.



**Obrázek č. 22** – Vařené hlízy odrůdy Satina vypěstované v ekologickém systému.



**Obrázek č. 23** – Vařené hlízy odrůdy Solara vypěstované v konvenčním systému.



**Obrázek č. 24** – Vařené hlízy odrůdy Solara vypěstované v ekologickém systému.



**Obrázek č. 25** – Vařené hlízy odrůdy Terka vypěstované v konvenčním systému.



**Obrázek č. 26** – Vařené hlízy odrůdy Terka vypěstované v ekologickém systému.

