

Česká zemědělská univerzita v Praze

Provozně ekonomická fakulta

Katedra ekonomiky



Diplomová práce

Andrea Svobodová

© 2011 ČZU v Praze

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou diplomovou práci " Determinanty kvality a jejich vliv na konkurenceschopnost podniku" jsem vypracovala samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autorka uvedené diplomové práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušila autorská práva třetích osob.

V Praze dne 7.4.2011

Poděkování

Ráda bych poděkovala vedoucímu své diplomové práce Ing. Michalu Malému, PhD. Za cenné rady, připomínky a pomoc při realizaci této práce.

SOUHRN

Determinanty kvality a jejich vliv na konkurenceschopnost podniku

Hlavním cílem diplomové práce bylo stanovení determinantů kvality u brambor, konkrétně antioxidačních látek, které mohou do značné míry posílit konkurenční výhodu v oblasti pěstování a produkce hlíz s vyšší spotřebitelskou jakostí. Doplnkem práce bylo zhodnocení dílčích výsledků pokusu společného grantu Výzkumného ústavu bramborářského v Havlíčkově Brodě a katedry rostlinné výroby České zemědělské univerzity v Praze. Cílem tohoto grantu bylo studium faktorů, které ovlivňují antioxidační aktivitu u hlíz brambor (hnojení, odrůda a povětrnostní podmínky jednotlivých let). Východiskem k první části bylo prostudování dostupné odborné a vědecké literatury ke zvolenému tématu. Hlavním cílem bylo vyhodnotit náklady na hnojení v rámci pokusných variant a následně porovnat s náklady na minerální hnojení u konkrétního zemědělského podniku hospodařícího v BVO (Bramborářská výrobní oblast je charakteristická nadmořskou výškou 400 až 650 m, mírně teplými až mírně chladnými vlhkými klimatickými podmínkami, hlinitopísčitymi až písčitohlinitými půdami s promyvným vodním režimem). V závěrečné fázi jsou vyhodnoceny výsledky hospodaření daného zemědělského podniku s ohledem na princip trvale udržitelného rozvoje.

Klíčová slova: determinanty kvality, brambory, minerální hnojiva, zemědělský podnik, ekonomika

SUMMARY

Determinants of quality and their impact on business competitiveness

The main aim of this thesis was to determine the determinants of the quality of potatoes, namely antioxidants, which can largely enhance competitive advantage in the cultivation and production of tubers with higher consumer quality. Complementing the work was to evaluate the partial results of an attempt to grant joint Potato Research Institute, based in Havlickuv Brod and Department of Plant Production in the Czech University of Life Sciences Prague. The objective of this grant was to increase antioxidant activity in potato tubers with regard to variant fertilization and variety in terms of years of cultivation. Starting the first part was to study the available technical and scientific literature on this subject. The main objective was to evaluate the cost of fertilization in the experimental variants and then compare the cost of mineral fertilizers at a particular farm-employed in the BVO (Potato production area is characterized by an altitude of 400-650 meters, slightly warm and slightly cold, wet weather, to hlinitopísčitymi písčitohlinitými promyvným soils with water regime). The final phase evaluated the results of the farm and considered urgent that the fundamental question of fertilization in the farm in the principle of sustainable development.

Keywords: determinants of quality, potatoes, mineral fertilizers, farmy, economy

OBSAH

SOUHRN	5
SUMMARY	6
SEZNAM ZKRATEK	10
1. Úvod.....	11
2. Cíl diplomové práce:.....	12
2.1. Metodika	14
3. Teoretická východiska	16
3.1. Společná zemědělská politika	16
3.1.1. Vize českého zemědělství a souvisejících oborů	17
3.1.1.1. Rostlinné komodity	18
3.1.1.2. Rostlinná komodita – brambory	18
3.1.2. Financování společné zemědělské politiky.....	19
3.1.2.1. Přímé platby	19
3.1.2.2. Národní doplňkové platby	20
3.1.2.3. Cross Compliance	20
3.1.3. Státní zemědělský intervenční fond (SZIF)	22
3.2. Agrární ekonomika v rámci pěstování brambor	23
3.2.1. Konkurenceschopnost zemědělských podniků	23
3.2.2. Ekonomika pěstování konzumních brambor	24
3.2.3. Ekonomika pěstování brambor pro výrobu škrobu.....	24
3.2.4. Situace a vývoj cen na domácím a zahraničním trhu.....	25
3.3. Determinanty kvality u hlíz brambor	25
3.3.1. Nutričně významné látky	25
3.3.2. Antioxidanty v hlízách brambor	26
3.3.2.1. Význam antioxidantů brambor	28
3.3.2.2. Metody stanovení antioxidační aktivity.....	29
3.3.3. Polyfenoly	30
3.3.4. L- askorbová kyselina	31
3.3.5. Karotenoidy	32
4. Empirická část.....	33
4.1. Základní údaje pokusného sledování	33
4.1.1. Charakteristika zkoušených odrůd	34
4.1.2. Charakteristika průběhu povětrnostních podmínek během vegetace	35
4.2. Statistické analýzy pro determinanty kvality u brambor	36

4.2.1. Vliv hnojení, odrůdy a ročníku na obsah celkových polyfenolů	36
4.2.1.1. Vliv varianty hnojení na obsah celkových polyfenolů	36
4.2.1.2. Vliv odrůdy na obsah celkových polyfenolů	38
4.2.1.3. Vliv ročníku na obsah celkových polyfenolů	39
4.2.1.4. Vyhodnocení vlivu varianty hnojení, odrůdy a ročníku na obsah celkových polyfenolů	40
4.2.2. Vliv hnojení, odrůdy a ročníku na obsah kyseliny askorbové	40
4.2.2.1. Vliv varianty hnojení na obsah kyseliny askorbové	41
4.2.2.2. Vliv odrůdy na obsah kyseliny askorbové	42
4.2.2.3. Vliv ročníku na obsah kyseliny askorbové	43
4.2.2.4. Vyhodnocení vlivu varianty hnojení, odrůdy a ročníku na obsah kyseliny askorbové	44
4.2.3. Vliv hnojení, odrůdy a ročníku na obsah karotenoidů	44
4.2.3.1. Vliv varianty hnojení na obsah karotenoidů	45
4.2.3.2. Vliv odrůdy na obsah karotenoidů	46
4.2.3.3. Vliv ročníku na obsah karotenoidů	47
4.2.3.4. Vyhodnocení vlivu varianty hnojení, odrůdy a ročníku na obsah karotenoidů	48
4.2.4. Vliv hnojení, odrůdy a ročníku na výnos hlíz	48
4.2.4.1. Vliv hnojení na výnos hlíz	49
4.2.4.2. Vliv odrůdy na výnos hlíz	50
4.2.4.3. Vliv ročníku pěstování na výnos hlíz brambor	51
4.3. Ekonomické analýzy	52
4.3.1. Náklady na hnojiva	52
4.3.2. Přímé náklady na hnojení u pokusné plochy	53
4.3.3. Hodnocení nákladovosti pokusu v rámci porovnání cen hnojiv	54
4.4. Ekonomika výroby brambor u podniku v bramborářské výrobní oblasti	54
4.4.1. Přímé náklady na pěstování brambor	55
4.4.2. Charakteristika podniku	55
4.4.3. Rozvaha	56
4.4.4. Náklady a výnosy	57
4.4.5. Zhodnocení výroby brambor v zemědělském podniku	59
4.4.6. Vyhodnocení situace pěstování brambor v zemědělském podniku	59
4.5. Změny finančních podpor pro rok 2011 v rámci pěstování brambor	60
5. Závěr	62
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	64

SEZNAM TABULEK	69
SEZNAM PŘÍLOH.....	71
PŘÍLOHY	73

SEZNAM ZKRATEK

ANOVA – Analýza rozptylu

AZP – Agrochemické zkoušení půd

ČR – Česká republika

BVO – Bramborářská výrobní oblast

DS – draselná sůl

EAFRD – Evropský zemědělský fond pro rozvoj venkova

EAGF – Evropský zemědělský záruční fond

EFF – Evropský rybářský fond

ES – Evropské společenství

EU – Evropská unie

GAEC – Kontrola dodržování standardů dobrého zemědělského a environmentálního stavu

GATT- Všeobecná dohoda o celních a obchodních

GSHPx - glutathionperoxidázy

HDP – hrubý domácí produkt

PCB - polychlorované bifenyly

PČ – počet čtverců

PP – polní pokus

SČ - součet čtverců

SMR – povinné požadavky na hospodaření

SOD - superoxiddismutázy

SPS - Single Payment Scheme

SRS – Státní rostlinolékařská správa

ÚKZÚZ – Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský

UV – ultrafialové záření

1. Úvod

Celá Evropská unie stojí před problémem vymezení vlastní cesty tak, aby vytvořila podmínky pro vysokou konkurenceschopnost a ekonomickou výkonnost na celosvětové scéně. Tento problém se především týká agrárního sektoru a mění tím nároky na kritéria agrární ekonomiky. Dosavadní postoj zemědělských podniků k agrární ekonomice je díky regulačním mechanismům společné zemědělské politiky EU do jisté míry spíše pasivní a zároveň musí využívat dostupných možností pro tvorbu konkurenční výhody.

Společná zemědělská politika Evropské unie prochází reformami jednotlivých komoditních trhů. Realizační ceny zemědělských komodit klesají a naopak ceny vstupů dramaticky rostou, řešení této situace by mohlo být zaměřeno se na determinanty kvality zemědělských výrobků a tím posílení konkurenceschopnosti zemědělských podniků. Nové koncepce by za předpokladu dostupnosti relevantních informací mohly přispět nejen ke stabilizaci a konkurenceschopnosti těchto podniků, ale následně i k obnovení hospodářského rozvoje venkova. Jednou z významných komodit na českém trhu jsou brambory (*Solanum tuberosum*). Právě české brambory mohou být velkými konkurenty na evropském trhu, a to díky jejich kvalitativním vlastnostem.

V poslední době se u bramborových hlíz intenzívně studují látky, které mohou mít v lidské výživě významné postavení i přes jejich nižší obsah v hlízách. Významnou skupinu látek, které se zkoumají v poslední době v bramborových hlízách, jsou látky s anti-oxidačními účinky.

V současné době jsou prováděny šlechtitelské pokusy s cílem zvýšit anti-oxidační aktivitu brambor navýšením obsahu fenolových látek, karotenoidů a kyseliny askorbové jako hlavních složek přispívajících k jejich anti-oxidační aktivitě. Získané výsledky mohou být do jisté míry návodem, jak posílit konkurenceschopnost českých brambor na evropském trhu a zajistit tím vyšší rentabilitu pěstování českým zemědělským podnikům, které se dané komoditě chtějí věnovat.

2. Cíl diplomové práce:

1. Cílem diplomové práce bylo stanovení determinantů kvality v bramborových hlízách, konkrétně antioxidačních látek, které mohou do značné míry posílit konkurenční výhodu v oblasti pěstování a produkce hlíz s vyšší spotřebitelskou jakostí a zvýšit konkurenceschopnost českého bramborářství na evropském trhu.

2. Cílem experimentální části bylo sledování vlivu varianty hojení, odrůdy a ročníku (v letech 2004-2007), se zaměřením na dané determinanty kvality v bramborových hlízách. Ze sledovaných ukazatelů jakosti to byly celkové polyfenoly, kyselina askorbová a karotenoidy, které mají významný vliv na dietetickou hodnotu plodiny. U každého z těchto sledovaných činitelů byl zaznamenán statistický vliv působení jednotlivých faktorů ve sledovaném období a porovnán s hypotézou, která v této souvislosti byla zmíněna v dostupné odborné a vědecké literatuře.

Hypotézy:

Hypotéza 1 - chladnější a srážkově vydatnější počasí ve vegetační období poskytuje hlízy s vyšším obsahem celkových polyfenolů.

Hypotéza 2 - rozdílný vliv hnojení nemá na obsah celkových polyfenolů významný vliv.

Hypotéza 3 – vyskytují se rozdíly v obsahu celkových polyfenolů mezi odrůdami se žlutou a fialovou barvou dužniny.

Hypotéza 4 – obsah kyseliny askorbové u hlíz brambor ovlivňuje především odrůda.

Hypotéza 5 – vliv zvýšené dávky dusíkatého hnojiva má negativní vliv na snížení obsahu kyseliny askorbové.

Hypotéza 6 – na obsahy karotenoidů v hlízách brambor má vysoký vliv odrůda.

Hypotéza 7 - obsah karotenoidů závisí na klimatických podmínkách, kdy zejména vysoké teploty a vyšší srážkové úhrny na začátku vegetačního období mají vliv na vyšší kumulaci karotenoidů v hlízách brambor.

3. Cílem bylo vyčíslení přímých nákladů na minerální hnojiva v rámci pokusu se zaměřením na rozdíl ceny hnojiv u sledovaných úrovní hnojení. Výsledky pokusného experimentu budou porovnány s ekonomickými ukazateli pěstování brambor zemědělského podniku, který se nachází ve stejné výrobní oblasti a konfrontovány náklady na minerální hnojiva. Zároveň byla zhodnocena naléhavá otázka o dodržování základního hnojení zemědělského podniku v rámci trvale udržitelného rozvoje. Na základě výše uvedených výsledků byl determinován vztah mezi kvalitativními a ekonomickými podmínkami pro realizaci projektu a efekty v rámci zemědělského podniku.

2.1. Metodika

Předmětem řešení pokusu bylo přispět k zajištění kvalitních a bezpečných potravin cestou zavedení nové technologie výroby brambor s vyšší spotřebitelskou jakostí a tím posílení konkurenceschopnosti českého bramborářství na evropském trhu.

Polní pokusy byly založeny na pokusné lokalitě Valečov. K výsadbě byly použity dvě konzumní odrůdy brambor, lišící se délkou vegetační doby - raná odrůda Karin a poloraná odrůda Ditta. V letech 2004-2007 byl sledován vliv různých dávek živin na celkový obsah celkových polyfenolů, askorbové kyseliny a karotenoidů. Do pokusu byly zařazeny tyto varianty hnojení: var. 1: bez aplikace minerálních hnojiv; var. 2: 100 kg N, 44 kg P, 108 kg K, 30 kg Mg; var. 3: 100 kg N, 44 kg P, 160 kg K, 60 kg Mg; var. 4: 180 kg N, 44 kg P, 108 kg K, 30 kg Mg.ha⁻¹. Na pokusných pozemcích převažují střední půdy hlinitopísčité až písčitohlinité. Převážně se jedná o kambizemě slabě oglejené. Varianty byly založeny ve čtyřech opakováních. Hlízy byly vysázeny ve sponu 29 x 75 cm, celková plocha čtyřřádkové sklizňové parcely byla 27,9 m² (128 trsů). Pokusy byly v jednotlivých ročnících ručně vysázeny. Ihned po sklizni byly odebrány hlízy pro veškeré chemické analýzy. V případě celkových polyfenolů a karotenoidů byly vzorky po sklizni zmrazeny a poté lyofilizovány. Hlízy byly lyofilizovány (Lyovac GT 2) a po vysušení a stabilizaci byly rozemlety v laboratorním mlýnu a poté extrahovány 80% vodným roztokem ethanolu po 24 h (15 min v ultrazvukové lázni a 1 h na třepačce). Navážka vzorků byla 10 g. Získané extrakty byly kvantitativně převedeny do 100 ml odměrných baněk a doplněny 80 % vodným etanolem po rysku, ke stanovení byly pipetovány 0,5 ml alikvotní podíly. Obsah celkových polyfenolů byl stanoven spektrofotometricky s fenolickým Folin-Ciocalteuovým reagens na spektrofotometru Helios. Pro stanovení karotenoidů byly vzorky usušeny lyofilizací, karotenoidy vyextrahovány acetonem a extrakt spektrofotometricky vyhodnocen na přístroji HP 8451A diode array. Pro stanovení askorbové kyseliny byly vzorky homogenizovány a rozborovány polarograficky na mikropolarografu Eko-Tribo Polarosensor.

Následné vyhodnocení výsledků bylo provedeno statistickým software (Statistika.cz) za pomoci jednofaktorové analýzy rozptylu a Tukeyho testu. Tabulky a grafy jsou vytvořeny v softwarovém programu Microsoft Excel. Statistické hodnocení získaných dat bylo provedeno jednofaktorovou analýzou rozptylu (ANOVA) jež je metodou matematické statistiky, která umožňuje ověřit, zda na hodnotu náhodné veličiny pro určitého jedince má

statisticky významný vliv hodnota některého znaku, který se u jedince dá pozorovat. Tento znak musí nabývat jen konečného počtu možných hodnot (nejméně dvou) a slouží k rozdělení jedinců do vzájemně porovnávaných skupin. Detailního rozlišení jednotlivých průměrů byla užita metoda citlivější na rozdíly mezi středními hodnotami - Tukeyova metoda (T-metoda) která vyžaduje, aby pokusný plán byl vyvážený. Tukeyova metoda je používána pro podrobnější hodnocení výsledků analýzy rozptylu v případě zamítnutí nulové hypotézy, tedy neplatí-li shoda mezi porovnávanými průměry. Zde je tedy nezbytné zjistit, která z dvojic výběrových průměrů se liší statisticky významně a která pouze náhodně (Svatošová, Kába, 2009).

Předpoklady a princip analýzy rozptylu

Všechny pozorované náhodné veličiny jsou nezávislé s normálním rozdělením a stejným neznámým rozptylem σ .

Náhodné veličiny uvnitř jedné skupiny (pro stejné hodnoty všech sledovaných znaků) mají stejné střední hodnoty, mezi různými skupinami mohou (ale nemusejí) mít různé střední hodnoty.

SČ -součet čtverců vyjadřuje, o jaké číslo klesne ve složitějším modelu (po zařazení uvedeného znaku či kombinace) součet druhých mocnin odchylek od odhadnutých středních hodnot.

Stupně volnosti - vyjadřují, kolik parametrů navíc se ve složitějším modelu používá.

F - hodnota je hodnota testovaného kritéria, které porovnává dvojici modelů.

p - hodnota určuje, na jaké hladině významnosti je možné zamítnout hypotézu, že oba použité modely jsou rovnocenné. Porovnává se s předem stanoveným číslem (nejobvykleji s 0,05) a je-li menší, rovnost modelů se zamítne. Tuto hodnotu lze spočítat pouze statistickým softwarem (Hindls et.al., 2007).

3. Teoretická východiska

Následující literární přehled je rozdělen do tematických kapitol, které se věnují nejprve otázkám agrární politiky, financování a budoucnosti společné zemědělské politiky Evropské unie a především českého zemědělství. Samostatná kapitola je zaměřena na ekonomiku pěstování brambor a následně posílení konkurenceschopnosti pěstování brambor zaměřené na jejich kvalitu po dietární stránce, a to na obsah antioxidantů v hlízách brambor.

3.1. Společná zemědělská politika

Jednou z nejstarších politických aktivit Evropského společenství je politika společného trhu se zemědělskými výrobky. Počátky spadají do 60. let 20. století, první právní regulace a financování byly obsaženy již ve smlouvě z roku 1957. Princip společného zemědělského trhu fungoval prostřednictvím množstevních kvót, intervenčních opatření a tržních řádů. Dotace byly vypláceny v návaznosti na množství produkce. Vývozy za hranice Evropského společenství (ES) byly podporovány subvencemi a naopak dovozy z nečlenských zemí byly postihovány vysokým clem. Regulovaný systém měl zajistit potravinovou bezpečnost ES, ale v osmdesátých letech vedl ke krizi. Krize se projevila nadprodukcí téměř všech komodit a růstem cen, které převyšovaly ceny na světových trzích. Výraznější reformy proběhly po jednání Všeobecné dohody o clech a obchodu (GATT), kde především USA naléhaly na ES, aby svoji zemědělskou politiku uvedla do souladu s procesy všeobecné liberalizace obchodu. Nové problémy přineslo rozšíření Evropské unie (EU/ES), v rámci rozšíření vstoupila do EU i Česká republika (ČR). České zemědělství muselo čelit problémům v souvislosti s restrukturalizací nejen odvětvovou, ale i ve vztahu k vlastnické struktuře. Přesto si české zemědělství udržovalo vysokou efektivitu v řadě odvětví a muselo se vyrovnat s ne vždy férovou konkurencí. Vstup do EU přinesl českým farmářům možnost získávat prostředky z fondů EU. ČR je příjemcem financí na tržní operace, přímých plateb pro farmáře a prostředků na rozvoj venkova. Správcem finančních prostředků pro zemědělství z EU je v ČR Státní zemědělský a intervenční fond (Fajmon, 2003).

3.1.1. Vize českého zemědělství a souvisejících oborů

- 1) Zajistit dlouhodobou perspektivu podnikání v zemědělství a souvisejících oborech
- 2) Vhodně vyvážit produkční a mimoprodukční funkce a odpovídajícím způsobem ocenit veřejné statky poskytované zemědělstvím.
- 3) Posílit konkurenceschopnost českého zemědělství a potravinářství ve všech regionech a výrobních oblastech, zlepšit fungování tuzemské výrobní vertikály od prvovýroby až ke konečným spotřebitelům, zvýšit nákladovou efektivitu a snížit energetickou náročnost výroby.
- 4) Zajistit vysokou a stabilní úroveň ekonomického rozvoje s důrazem na informace a znalosti.
- 5) Dosáhnout připravenosti českého zemědělství a souvisejících oborů reagovat na globální trendy.
- 6) Zvýšit a udržet stabilní úroveň míry zaměstnanosti ve venkovských oblastech
- 7) Směřovat zemědělství v České republice k naplnění principů udržitelného rozvoje, kdy jsou respektovány aspekty ekologické, ekonomické a sociální, včetně přihlídnutí k aspektu regionálnímu, které v rovnováze povedou k dosažení maximální multifunkčnosti.
- 8) Posílit schopnost zemědělské výroby přizpůsobit se negativním vlivům klimatických změn a kompenzovat je za účelem zachování potravinové bezpečnosti.
- 9) Propagace a marketing kvalitních českých výrobků a produktů a zlepšit podporu kvalitních výrobků a produktů na regionální úrovni, bioproduktů a s tím souvisejících aktivit.
- 10) Podpořit produkci výrobků s co nejvyšší přidanou hodnotou a jejich uplatnění na trhu včetně vývozu.
- 11) Zachovat a popřípadě zvýšit podporu výzkumu v sektoru zemědělství a zlepšit aplikaci výsledků vědy a výzkumů do praxe. Plně využít vzdělávací a poradenský systém pro urychlení zavádění nových technologií a modernizaci technologií stávajících

(<http://www.eagri.cz/public/web/file/56419/VIZE.pdf> [2011-2-26]).

3.1.1.1. Rostlinné komodity

U rostlinných komodit je potřeba se zaměřit na využití certifikovaných osiv a sadby a na dodržování pěstitelských technologií za účelem zvýšení hektarových výnosů, zlepšení kvality a zdravotního stavu produkce. Dále podporovat využití rostlinných komodit k energetickým účelům bez ohrožení potravinové bezpečnosti a zasadit se o pragmatický přístup v oblasti biotechnologií, a to jak na národní, tak i na úrovni Evropské unie (<http://www.eagri.cz/public/web/file/56419/VIZE.pdf> [2011-2-26]).

3.1.1.2. Rostlinná komodita – brambory

Brambory zaznamenaly po roce 1989 významný pokles osázených ploch. V dnešní době mírně klesají plochy, zvyšuje se ale produkce z jednotky plochy. V oblasti změn životního stylu a stravovacích návyků se snižuje spotřeba brambor v ČR, stejně jako ve vyspělých zemích EU. Spotřebitelé upřednostňují nákup brambor ve formě nejrozličnějších výrobků v různé úpravě před nákupem syrových brambor. Vize pro brambory a bramborový škrob zřízena ministerstvem zemědělství ČR se zabývá následujícími body:

- 1) Zaměřit se na vytvoření systému propagace spotřeby brambor
- 2) Zvýšit podíl zavlažovaných ploch brambor pro stabilizaci a jistotu výnosu.
- 3) Hledat zvláštní opatření pro pěstitele brambor, určených pro výrobu škrobu na roky 2012 a 2013 než ČR přejde na administraci přímých plateb prostřednictvím SPS.
- 4) Zachovat a rozšířit národní dotační programy a od roku 2012 je zaměřit i na sadbu určenou pro brambory pěstované pro výrobu škrobu.
- 5) Zaměřit se na možnost zvýšení objemu zpracování brambor a bramborového škrobu škrobárnami na úroveň odpovídajícího potenciálu ČR z důvodu skončení podpor pro komoditu škrobářské brambory a bramborový škrob v rámci SZP v roce 2011/2012 (<http://www.eagri.cz/public/web/file/56419/VIZE.pdf> [2011-2-26]).

3.1.2. Financování společné zemědělské politiky

Vstup do Evropské unie (EU) měl význam pro naše zemědělství v nárůstu finančních prostředků a téměř o dvojnásobek. Zásadní přitom je, že finanční prostředky z EU doposud nijak významně nepřispěly ke kýžené restrukturalizaci našeho zemědělství (Fajmon, 2006). Podle Kuchyňové (2006) „ finanční rámec pro období 2007-2013 vyčleňuje ve výdajových závazcích celkem 864,316 mld. €. Pro období 2007 – 2013 byl zřízen nový Evropský zemědělský fond pro rozvoj venkova (EAFRD), který doplnil a převzal část stávajícího financování z orientační a garanční části EAGGF. V současnosti tedy slouží k financování SZP dva oddělené fondy: EAGF pro tzv. I. pilíř SZP (platby spojené s podporou zemědělské produkce) a EAFRD pro tzv. II. pilíř SZP (podpora neprodukční dimenze evropského zemědělství a ekologických aktivit, sociální rozměr a rozvoj venkova včetně oblastí nesouvisejících bezprostředně se zemědělstvím)“.

3.1.2.1. Přímé platby

V podmínkách společné zemědělské politiky EU je zemědělská výroba podporována systémem přímých plateb. V ČR je aplikován systém jednotné platby na plochu a umožňuje podporovat zemědělskou půdu včetně travních porostů a trvalých pastvin. Přímé platby rozdělujeme do dvou skupin. První skupinou jsou přímé platby, které nemají žádnou vazbu na aktuální produkci zemědělských komodit a proto se nazývají platby oddělené od produkce – decoupled payments. Druhou skupinou jsou přímé platby, které jsou vypláceny s ohledem na výměru plodin popřípadě tuny vyprodukované suroviny a nazývají se platby vázané na produkci – coupled payments. Do první zmíněné skupiny přímých plateb se řadí tzv. jednotná platba – Single Payment Scheme (SPS) a u „ nových“ členských států včetně ČR se jedná o jednotnou platbu na plochu - Single Area Nové členské státy po svém vstupu do Evropské unie neobdržely přímé platby v plné výši. Přístupová smlouva a nařízení Rady (ES) č. 1782/2003 stanovuje postupné navyšování přímých podpor (tzv. phasing in) v modelu 25 % v roce 2004, 30 % v roce 2005, 35 % v roce 2006, 40 % v roce 2007 a následně každoročně se zvýšením o 10 % až do dosažení 100% výše v roce 2013, tj. stejné úrovně plateb ve starých členských státech Evropské unie (EU 15) aplikovaných k 30.4.2004. Současně bylo novým členským státům umožněno přímé podpory dorovnávat z vlastních zdrojů (tzv. národní doplňkové platby k přímým podporám – top-up) o 30 % unijní sazby, maximálně však do 100 % unijní sazby, platné ke dni 30.4.2004 ([http://eagri.cz/public/web/mze/dotace/prime-platby/\[2011-3-8\]](http://eagri.cz/public/web/mze/dotace/prime-platby/[2011-3-8])).

3.1.2.2. Národní doplňkové platby

Nové členské státy neobdržely přímé platby v plné výši a než dojde k plnému navýšení těchto přímých podpor do úrovně starých členských států EU-15, je umožněno z vlastních zdrojů dorovnávat přímé platby tzv. národními doplňkovými platbami (Top-up). Ve vstupním období 2004 – 2006 byly národní doplňkové platby vypláceny plně ve vazbě na produkci. Rokem 2007 se situace komplikuje a Česká republika je nucena akceptovat dokument Evropské komise s názvem Dodatek k vodítkům pro národní doplňkové platby v nových členských státech. Tento dokument vyjadřuje výklad stávající evropské legislativy ve smyslu zajištění plného nebo částečného oddělení platby od produkce u těch plateb top-up, jejichž ekvivalent, který je vyplácen v režimu jednotné platby v ostatních členských zemích, je vyplácen rovněž plně nebo částečně bez vazby na zemědělskou produkci. Pro Českou republiku tato skutečnost tedy znamená změnu dosavadního systému top-up, který byl výhradně svázán s produkcí (<http://www.agroweb.cz/Prime-a-narodni-doplňkove-platby> [2011-3-5]).

3.1.2.3. Cross Compliance

Důležitým tématem současné zemědělské politiky je řešení negativních dopadů zemědělství na krajinu a životní prostředí, proto od 1. 1. 2009 je zavedena Kontrola podmíněnosti - Cross Compliance. Systém Kontroly podmíněnosti byl v roce 2003 iniciován reformou Společné zemědělské politiky a stal se klíčovým prvkem k vyjednávání o zachování evropských dotací do zemědělství i v budoucnu. Vyplácení přímých podpor a dalších vybraných dotací je podmíněno plněním standardů udržováním půdy v „dobrém“ zemědělském a environmentálním stavu, dodržování povinných požadavků v oblasti životního prostředí, veřejného zdraví, zdraví zvířat a zdraví rostlin, dobrých životních podmínek zvířat a minimálních požadavků v rámci agroenvironmentálních opatření. V případě, že žadatel o dotace tyto podmínky nedodrží, může mu být snížena nebo, v nejkrajnějším případě, neposkytnuta výplata vybraných využívaných dotací. Plnění standardů a požadavků je ověřováno kontrolou plnění tzv. kontrolovaných požadavků. Jejich formu a metodu kontroly si každá země EU stanovuje sama, dle národních specifik (<http://eagri.cz/public/web/mze/dotace/kontroly-podminenosti-cross-compliance/> [2011-3-8]).

V ČR se forma a metody kontroly promítají v zákoně č. 252/1997 Sb., o zemědělství. V zákoně je začleněno několik paragrafů, které jsou v návaznosti na kontrolu podmíněnosti.

1) Kontrola dodržování povinných požadavků na hospodaření – SMR (§ 4c)
Kontrola se provádí podle přímo použitelných předpisů ES (Nařízení Rady č. 73/2009 a Nařízení Komise č.1122/2009).

Do kontroly jsou zapojeny kontrolní orgány:

- ❖ Česká inspekce životního prostředí
- ❖ Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský
- ❖ Státní rostlinolékařská zpráva

2) Kontrola dodržování standardů dobrého zemědělského a enviromentálního stavu – GAEC (§4d)

Kontrola se provádí podle přímo použitelných předpisů ES (Nařízení Rady č. 73/2009 a Nařízení komise č. 1122/2009). Kontrola je prováděna inspektory SZIF.

3) Kontrola minimálních požadavků pro použití hnojiv a přípravků na ochranu rostlin (§ 4e)

Kontrola se provádí podle přímo použitelných předpisů ES (Nařízení Rady č. 73/2009 a Nařízení komise č. 1122/2009). Kontrola je prováděna ÚKZÚZ a SRS.

5) Vyhodnocení kontrol podmíněnosti (§ 4f) (Smrček, 2010).

SZIF před vydáním rozhodnutí o poskytnutí dotace vyhodnotí u žadatele:

- ❖ Doručené zprávy o kontrole provedené v příslušném kalendářním roce podle § 4c
- ❖ Kontroly podmínek dobrého zemědělského a enviromentálního stavu provedené v příslušném kalendářním roce podle §4d
- ❖ Kontroly minimálních požadavků pro použití hnojiv a přípravků na ochranu rostlin (Smrček, 2010)

3.1.3. Státní zemědělský intervenční fond (SZIF)

Státní zemědělský intervenční fond (SZIF) je zprostředkovatelem finanční podpory z Evropské unie a národních zdrojů.

V rámci společné zemědělské politiky se v EU uplatňují tři zásady - společný trh pro zemědělské produkty při společných cenách, zvýhodnění produkce ze zemí Unie na úkor vnější konkurence a finanční solidarita. Pilířem poskytovaných finančních podpor jsou přímé platby. Velké možnosti pro zemědělství představuje Program rozvoje venkova (PRV), který byl spuštěn v roce 2007. Stejně nezanedbatelnou finanční pomocí jsou pak rovněž tržní opatření Společného evropského trhu, které řeší výkyvy poptávky a nabídky na trhu a zabezpečují zemědělským podnikatelům větší jistotu a lepší stabilitu v podnikání. SZIF administruje a kontroluje následující platby:

a) z Evropského zemědělského záručního fondu (EAGF)

- ❖ v rámci společných organizací trhu
- ❖ v rámci intervenčních opatření
- ❖ poskytování vývozních subvencí ve vazbě na vývozní licence
- ❖ přímé platby (režim jednoduché platby na plochu)

Dále provádí:

- ❖ administraci vývozních a dovozních licencí
- ❖ administraci záruk
- ❖ administraci systému produkčních kvót
- ❖ vybírání finančních dávek z výroby cukru
- ❖ administrace prémiových práv
- ❖ administrace národní značky kvalitních potravin KLASA

b) z Evropského zemědělského fondu pro rozvoj venkova (EAFRD)

OSA I. – Zlepšení konkurenceschopnosti zemědělství a lesnictví

OSA II. – Zlepšování životního prostředí a krajiny

OSA III. – Kvalita života ve venkovských oblastech a diverzifikace hospodaření venkova

OSA IV. - Leader

Technická pomoc

- ❖ příprava, sledování, hodnocení, informování a kontrola v rámci programu
- ❖ zřízení a provoz celostátní sítě pro venkov

c) z Evropského rybářského fondu (EFF)

❖ podpora rybářství

Státní zemědělský intervenční fond je právnickou osobou se sídlem v Praze a jeho činnost se řídí zákonem o Státním zemědělském intervenčním fondu č. 256/2000 Sb., ve znění zákona č. 128/2003 Sb. a ve znění zákona č. 85/2004 Sb. a prováděcími právními předpisy ve formě nařízení vlády (<http://www.szif.cz/irj/portal/anonymous/o-nas/co-je-szif> [2011-3-5]).

3.2. Agrární ekonomika v rámci pěstování brambor

3.2.1. Konkurenceschopnost zemědělských podniků

Podle Bečvářové (2006) „Evropská unie řeší problém vymezení své strategie tak, aby zajistila podmínky pro vysokou konkurenceschopnost a ekonomickou výkonnost na globální scéně a současně zajišťovala sociální kohezi v rámci přijatého Evropského sociálního modelu. To v plném rozsahu platí právě pro formování nové podoby českého zemědělství, které se stává součástí širokého spektra odvětví více či méně zapojených v sektoru výroby potravin. Změny podnikatelského prostředí výroby potravin a jejich distribuce jsou natolik podstatné, že dávají nejen novou podobu agrárním trhům v celé sekvenci potravinových vertikál, ale vynucují si i novou koncepci agrárních politik“.

Pělucha (2006) uvádí, že „je nutné brát v úvahu vysoké regionální disparity jednotlivých agregovaných makroekonomických ukazatelů. Nové členské země jsou velmi diverzifikovanou a heterogenní skupinou zejména v oblastech, jakou je úroveň ekonomického rozvoje měřená ukazatele v podobě HDP/obyv. v paritě kupní síly, postup systematických strukturálních změn v ekonomice, role a struktura zemědělského sektoru, stupeň tržní orientace v zemědělském sektoru a konkurenceschopností zemědělské produkce ve srovnání s EU, role venkovského rozvoje v ekonomice a společnosti jako takové“.

3.2.2. Ekonomika pěstování konzumních brambor

Jakost konzumních brambor, do určité míry je závislá na pěstiteli. Vedle pěstitele má stejný vliv na kvalitu hlíz, které se dostanou ke spotřebiteli obchodní článek. Významný posun vpřed z hlediska kvality konzumních brambor, přinesl tlak požadavků spotřebitelů, tržní a konkurenční prostředí. Pro pěstitele ale tyto podmínky znamenají celou řadu problémů, počínaje podmínkami prostředí a pěstování brambor a konče jejich realizací. Chce-li se stát producentem, který uplatní svou produkci na trhu, musí se nezbytně zabývat podmínkami prostředí a pěstování. Změna pěstitelské technologie v tradičních pěstitelských oblastech spočívá v tom, že se vytvoří podmínky pro dosažení vnější kvality (http://www.agrokrom.cz/texty...97/Hamouz_ODOLNOST [2011-2-19]).

3.2.3. Ekonomika pěstování brambor pro výrobu škrobu

Pěstování brambor pro výrobu škrobu v důsledku nové orientace společné zemědělské politiky bude brzy omezeno. Pěstitelé brambor určených pro výrobu škrobu se obávají o odvětví, které je pro ně důležité, ostatní pěstitelé vidí narůstající konkurenci o zbývající odbytiště. Pro sektor brambor pro výrobu škrobu ještě existují ustanovení, na základě kterých jsou platby závislé na pěstování brambor na škrob. Od roku 2012 to však již platit nebude. Peníze budou zahrnuty do jednotné platby na plochu a u některých zemědělců dojde k citelnému krácení plateb, ale někteří získají i více peněz. Rozhodující je, že pro získání podpory nebude již nutné pěstovat brambory určené pro výrobu škrobu.

Pěstitelé brambor pro výrobu škrobu usilovali pro rok 2012 o to, aby jim byly ještě naposledy vyplaceny národní doplňkové platby (top-up), než budou zahrnuty do jednotného regionálního příspěvku na plochu. Platba by měla záviset na rozsahu, v jakém bude probíhat pěstování na základě uzavřených smluv pro hospodářský rok 2011/2012. Produkce brambor pro výrobu škrobu již nebude v roce 2012 předmětem vyplácení podpory.

Bramboráři si kladou otázku, jak bude vypadat pěstování brambor pro výrobu škrobu v budoucnu. Zástupci výrobců škrobu tvrdí, že trh s bramborovým škrobem je na světovém trhu vedle kukuřičného a pšeničného škrobu pouze okrajový, protože z brambor se vyrobí maximálně 4% globálně používaných škrobů. Nahradit brambory pro výrobu škrobu produkcí konzumních není často možné, zvláště pěstitelé ostatních užitkových směrů, ale i celé odvětví přemýšlí, co s tím udělat. Existují různé možnosti a rámcové podmínky. V uplynulém roce hledali mnozí pěstitelé své štěstí při pěstování suroviny na zpracování.

Plochy brambor se tak rozšířily. Jak ukazuje poptávka po sadbě nebo pěstitelské smlouvy, mohl by tento trend pokračovat i v další sezoně (Králíček, 2010).

3.2.4. Situace a vývoj cen na domácím a zahraničním trhu

Podle Čížka (2010) má významný vliv na vývoj farmářských cen brambor v České republice bilance dovozu a vývozu brambor, výrobků z brambor a škrobů. Při pohledu na situaci v posledních třech marketingových letech nezbyvá než konstatovat, že jsme zemí závislou na dovozu konkrétních komodit a to ostatních konzumních brambor, bramborových hranolků a ostatních bramborových výrobků. Vývoz brambor a výrobků v roce 2010 tvořil pouze 52 % dovozu. Pokud bychom z bilance vynechali škrob, dextrin a modifikované škroby a přípravky na bázi škrobu, byl by tento podíl podstatně nižší (33%). Přímý vývoj bilance lze zaznamenat pouze u výše uvedených „škrobových“ položek, kde je bilance vyrovnaná až mírně přebytková.

3.3. Determinanty kvality u hlíz brambor

3.3.1. Nutričně významné látky

Z chemických látek jde jednak o látky s pozitivním vlivem, které mohou přispívat ke zvýšení nutriční jakosti některých potravin, jako jsou např. vitaminy, vláknina, antioxidanty, obsah vápníku, draslíku, hořčíku, selenu, apod. Z látek s negativním vlivem na jakost potraviny nebo suroviny lze jmenovat především cizorodé látky, např. rezidua pesticidů, polychlorované bifenylly (PCB), dusičnany, dále stopová množství rizikových prvků mj. těžkých kovů, např. kadmia, manganu, molybdenu, zinku, arsenu, berylia, stopové obsahy organických látek, výrazně ohrožujících zdraví konzumenta (Celba, et.al., 2001).

Míča (1991) uvádí, že „v bramborové hlíze existuje řada látek, které mají význam z hlediska racionální lidské výživy. Jsou to látky, které vytváření nutriční hodnotu brambor a mají často význam i jako sloučeniny, podílející se na konečné chuti a vůni hotového produktu. Do kategorie látek kalorických náleží škrob, dusíkaté látky a tuk. Mezi nekalorické látky patří jednak látky pochutinové, které mohou mít vedle účinnosti na vůni a chuť i význam nutriční (cukry, minerální látky, organické kyseliny, aromatické látky,

fenoly a glykosidy). Další jsou látky ostatní, které mají různé funkce, avšak chuť a vůni neovlivňují (polysacharidy mimo škrobu, vitaminy, enzymy a barviva)“.

Vitaminy patří mezi faktory, které řadí brambory mezi potraviny zvláštního významu. Nejdůležitější jsou vitamin C, který je významným antioxidantem, a některé ze skupiny vitaminů B: thiamin (vitamin B1), riboflavin (vitamin B2) a nikotinamid (vitamin PP, synonymum pro vitamin B3). V bramborách byly dále prokázány z vitaminů rozpustných v tucích karotenoidy (provitaminy A), tokoferol (vitamin E), vitamin K, z vitaminů rozpustných ve vodě pyridoxin (vitamin B6), kyselina pantotenová (vitamin B5) a další.

V dužině všech bramborových hlíz se vyskytují rostlinné pigmenty, které jsou nositeli zbarvení brambor karotenoidy. Slupka, ale i dužina některých odrůd vykazuje červené a modré zbarvení. Toto zbarvení je způsobeno anthokyany, které jsou rozpuštěny v buněčné šťávě buněk peridermu a ve vnější korové vrstvě (Čížek, et. al., 2009).

Hlízy brambor představují významný zdroj antioxidantů ve výživě lidí a z hlediska množství jejich konzumace mohou zaujímat přední místo mezi rostlinnými zemědělskými produkty zajišťujícími nezbytný denní příjem antioxidantů. Z antioxidantů obsahují nejvíce polyfenolů a vitamínu C. Z ostatních antioxidantů jsou zde zastoupeny karotenoidy, anthokyany, α -tokoferol a v menším množství selen či α -lipoová kyselina. Z ostatních nutričně významných látek brambory obsahují organické kyseliny (citrónová, šťavelová, jablečná apod.), fenoly a aromatické látky (Čížek, et. al., 2009).

3.3.2. Antioxidanty v hlízách brambor

Přírodní antioxidanty přítomné v potravinách a dalším biologickém materiálu vyvolaly značný zájem kvůli svým potenciálním nutričním a terapeutickým účinkům. Antioxidanty podle své chemické struktury mohou být rozděleny na polyfenoly (flavonoidy, anthokyany, fenolkarboxylové kyseliny a kumariny), karotenoidy (karoteny s prekursory vitamínu A a xanthofyly) a tokoferoly (vitamin E). Silnou antioxidační aktivitu má také L-askorbová kyselina (vitamin C) a selen. Antioxidanty mohou zachycovat radikály dříve, než mohou škodit a mohou bránit rozšíření oxidačnímu poškození. (Hamouz, et.al., 2004)

Bylo zjištěno, že antioxidanty zpomalují, blokují nebo zabraňují oxidačním změnám látek v lidském těle a buňkách (Lachman, 2005).

Antioxidanty podle své chemické struktury mohou být rozděleny na:

1) *Polyfenoly* – flavonoidy

- anthokyany
- fenolkarboxylové kyseliny
- kumariny

2) *Karotenoidy* – tokoferoly (vitamin E)

- karoteny (prekusory vitaminu A)

Silnou antioxidační aktivitu má také L-askorbová kyselina (vitamin C) a selen. Antioxidanty mohou zachycovat radikály dříve, než mohou škodit a mohou bránit rozšíření oxidačnímu poškození. Bylo zjištěno, že antioxidanty zpomalují, blokují nebo zabraňují oxidačním změnám látek lidském těle a buňkách. Polyfenolické sloučeniny zvláště flavoidy, jsou účinnými antioxidanty díky své schopnosti zachytávat volné radikály mastných kyselin a reaktivních forem kyslíku (Bors, Saran, 1987).

Obsah antioxidantů v potravinách zpomaluje ve značné míře atherosklerotické procesy, inhibuje akumulaci cholesterolu v krevním séru a zvyšuje rezistenci cévních stěn proti jejich lámavosti. Mnohé antioxidanty snižují riziko onemocnění koronárních cév tím, že zachycují a neutralizují volné radikály. Hlavními antioxidanty brambor jsou polyfenoly, L-askorbová kyselina, karotenoidy, tokoferoly, α -lipoová kyselina a selen. (Lachman et. al., 2000)

Podle Holečka (2005) „ volné radikály exogenního i endogenního původu v přírodě lidskou činností stále přibývá a současné době je často porušována rovnováha mezi nimi a antioxidanty. Převaha volných radikálů nad antioxidanty se nazývá antioxidační stres. Volné radikály jsou charakterizovány nepárovými elektrony. V přítomnosti kyslíku se na místo nepárového elektronu okamžitě naváže molekula kyslíku a vzniká peroxylový radikál, který se snaží získat z jiné sloučeniny chybějící elektron, čímž vytváří jiný volný radikál. Protivníkem volných radikálů jsou antioxidanty. Antioxidanty jsou hydrofilní, které jsou hlavně v extracelulární tekutině a lipofilní, rozpustné v tucích, které pronikají buněčnou membránou a mohou účinkovat intracelulárně, i když jejich účinek nastává se zpožděním“.

Antioxidanty můžeme dále rozlišovat na:

hydrofilní

lipofilní

amfofilní

Podle způsobu účinku:

Enzymové antioxidanty – superoxiddismutázy (SOD)

- glutathionperoxidázy (GSHPx) aj.

Neenzymové – kyselina močová

vitamin C, E

β-karoten

bílkoviny

flavoidy

Selen, zinek aj.

Kombinace antioxidantů má i ten význam, že jednotlivé složky pomáhají regenerovat spotřebovaná antioxidanta, např. α-tokoferol, kyselina askorbová, glutathion. přirozené produkty obsahují kombinace antioxidantů též může zlepšit jejich vstřebávání ze střeva. Nejlépe se vstřebávají přirozené antioxidanty z ekologických přírodních látek. Na tuto formu je organismus dlouhým vývojem zvyklý a ty neúčinnější formy antioxidantů. Např. vitamin E se vyskytuje v osmi izomérech, z nichž je neúčinnější α-tokoferol.

3.3.2.1. Význam antioxidantů brambor

Roginsky (2005) definoval antioxidační aktivitu jako „schopnost sloučeniny (směsi látek) inhibovat oxidační degradaci různých sloučenin (např. zabraňovat peroxidaci lipidů). Měly by se rozlišovat dva pojmy – antioxidační kapacita a reaktivita. Antioxidační kapacita poskytuje informaci o délce trvání antioxidačního účinku, reaktivita charakterizuje počáteční dynamiku průběhu antioxidačního procesu při určité koncentraci antioxidantu“.

Podle Lachmana et. al. (2005) „jsou brambory bohaté na obsah antioxidantů, zvláště polyfenolů a L-askorbové kyseliny. Tyto látky jsou převážně rozpustné ve vodě. Na druhé straně hlízy brambor obsahují také lipofilní antioxidanty jako karotenoidy, tokoferoly a α-lipoová kyselina. Antioxidanty jsou účinnější, jsou-li použity v kombinaci díky jejich synergickému účinku, tj. vzájemnému zvyšování účinku. Polyfenolické sloučeniny chrání vitamin C a β-karoten, které na druhé straně mohou pomáhat funkcím vitaminu E. Kromě

L-tyrosinu jsou v bramborách nejvíce zastoupeny hydroxyskořicové kyseliny, které představují silné antioxidanty a mohou zastavit růst některých rakovinných buněk“.

3.3.2.2. Metody stanovení antioxidační aktivity

Provádí se homogenizace vzorku s organickým rozpouštědlem nebo s vodou, často po pektolytické úpravě nebo sonifikaci vzorku, eventuálně odtučnění (Campella, 2004).

Zfiltrovaný extrakt se vakuově zahušťuje a někdy zmrazuje nebo se podrobuje lyofilizaci.

Metoda TEAC

Tato metoda se používá nejčastěji a má status usančního postupu. Uplatnila se opakovaně při studiu vlivu struktury látek na jejich antioxidační aktivitu. Využívá se činidel, které iniciačním účinkem jiné látky přecházejí ve svou radikálovou formu, která je barevná a stabilní (Honer, 2003).

Metoda FRAP (Ferric reduction ability of plasma)

Měří se zde rychlost redukce železitého komplexu, který je bezbarvý, ale redukcí na železnatou formu vytváří červené zbarvení. Po reakci s antioxidantem v potravním vzorku se radikál redukuje a tím odbarvuje (Kim, et. al, 1997)

Metoda ORAC (Oxygen radikal absorbance capacity)

Radikál se kvantitativně určuje fluorimetricky. Hodnotí se rychlost úbytku fluororescence po přidání testovaného vzorku. Antioxidační kapacita vzorku se vztahuje k ekvivalentnímu účinku. (Lim, et. al., 2002)

Metody založené na lipidově peroxidačním principu

Provádějí se v pufrovaných modelových systémech, obsahují nenasycené mastné kyseliny a testovaný vzorek. Často se přidává homogenit živočišné tkáně (jater, mozku), v níž lipidová peroxidace iniciuje tetrachlormetanem, nebo separované jaterní mikrozomy. (Lugasi, 2003)

Paralelně se hodnotí stupeň inhibice peroxidačních změn v přítomnosti vzorku. Existuje mnoho modifikací lišících se použitými zdroji nenasycených mastných kyselin, druhy standardů a způsoby iniciace lipoperoxidace. (Miyake, 1997)

3.3.3. Polyfenoly

Polyfenolickým sloučeninám u brambor byla v minulosti věnována pozornost výzkumu jen v souvislosti s jejich „spoluzodpovědností“ za nežádoucí barevné změny dužiny (substráty pro enzymatické šednutí mechanicky poškozených hlíz a neenzymové tmavnutí po uvaření), později i pro jejich kladnou roli v odolnosti brambor proti některým chorobám a škůdcům, ale od té doby, co byly zveřejněny poznatky o příznivých zdravotních účincích polyfenolů ve výživě, je jim věnována pozornost hlavně z tohoto hlediska (Hamouz, Lachman, 2004).

Hamouz a Lachman (2004) upozorňují na epidemiologická data, kde „korelace mezi množstvím flavonoidů v potravě a snížení rizika kardiovaskulárních onemocnění, v některých klinických studiích až o více než 50%, je zde i nižší pravděpodobnost nádorových onemocnění u osob, které konzumují více potravin bohatých na polyfenoly. Nejvíce zastoupenou polyfenolickou látkou v bramborách je aminokyselina tyrozín (770 – 3900 mg/kg) následována kávovou kyselinou (280 mg/kg), skopolinem (98 mg/kg), chlorogenovou kyselinou (22 – 71 mg/kg), ferulovou kyselinou (28 mg/kg) a kryptochlorogenovou kyselinou (11 mg/kg)“.

Vliv stanoviště, hnojení a odrůdy na obsah polyfenolů

Lachman, et. al. (2006) prováděl pokusy na čtyřech stanovištích, která se výrazně lišila nadmořskou výškou, klimatickými a půdními podmínkami. Výsledky ukázaly, že drsnější klimatické podmínky v polohách s vyšší nadmořskou výškou způsobily mírné zvýšení obsahu celkových polyfenolových látek. Potvrdily se tak výsledky našich dřívějších pokusů, které prokázaly, že výše položená chladnější stanoviště s vyšším úhrnem srážek poskytují hlízy s vyšším obsahem celkových polyfenolů. Rozdíly v obsahu celkových polyfenolů mezi čtyřmi pokusnými variantami hnojení se pohybovaly v rozmezí 9,9 %, ale nebyly statisticky průkazné. Nejvyšší obsah byl zjištěn u variant s běžnými dávkami živin N, P, K a Mg. Odrůda měla ze sledovaných faktorů největší vliv na obsah celkových polyfenolů v hlízách. Ze šesti pokusných odrůd byly čtyři odrůdy s tradiční žlutou barvou dužniny, dvě odrůdy měly barvu dužniny fialovou. Odrůdy s fialovou dužninou obsahovaly průkazně vyššího obsahu celkových polyfenolů proti odrůdám se žlutou dužninou.

3.3.4. L- askorbová kyselina

Záděrová (2006) uvádí, že „L- askorbová kyselina (AK, vitamin C) patří mezi vitamíny rozpustné ve vodě. Zdraví organismus obsahuje asi 1,5 g kyseliny L-askorbové. Denní dávka je odhadována na 30 – 100 mg. Vitamin C se užívá nejen při zotavování organismu z nemoci, ale i při léčbě otravy jedy. Zprávy z nedávné doby potvrzují i pozitivní vliv vitamínu C na léčbu AIDS“.

L-askorbová kyselina redukuje některé ionty kovů a umožňuje jim působit účinněji jako protioxidyanty (Lachman et.al.,2005)

V hlíze bramboru je mnoho vitamínů. Z pohledu obsahu je nejvýznamnější vitamin C s uváděným obsahem 90 – 250 mg/kg v původní hmotě. Při konzumaci 300 g brambor denně jsou při šetrné úpravě brambory schopny krýt denní spotřebu z 50 – 60 %. Obsah je ovlivněn odrůdou, podmínkami pěstování a způsobem přípravy brambor. Při skladování dochází k poklesu jeho obsahu. Vyšší nadmořská výška představuje trend mírného nárůstu obsahu vitamínu C u některých odrůd (Diviš, 2007).

Redukuje primární produkty oxidace, o-chiony zpět na o-difenoly a sama je kvalitativně oxidována na dehydroaskorbovou kyselinu. L- Askorbová kyselina obsažená v hlízách přitahuje pozornost vzhledem k svému obsahu v bramborách a podílu konzumovaných brambor v lidské výživě jako důležitý zdroj vitamínu C. Brambory jsou velmi bohaté na L-askorbovou kyselinu (Duke, 1992).

Vliv vnějších faktorů na obsah kyseliny L-askorbové

Obsah L-askorbové kyseliny je ovlivněn spoustou vnějších i vnitřních faktorů, jako jsou odrůda, rok pěstování, způsob pěstování, podmínky prostředí, stupeň zralosti hlíz a skladovací podmínky. Během vegetace, zrání i při následném skladování hlíz podléhá jeho obsah značným výkyvům. Maxima dosahuje před počátkem zrání bramborových hlíz. Po sklizni v prvních měsících uložení, nastává pokles, který je vystřídán vzestupem obsahu u klíčících hlíz. Podle dosavadních znalostí je obsah vitamínu C především na odrůdě (Míča, 1983).

Vliv minerálního hnojení na obsah kyseliny askorbové nebyl průkazně ovlivněn rozdílnou úrovní minerálního hnojení, zaznamenán byl však trend nižšího obsahu kyseliny askorbové při zvýšené úrovni N hnojení. U variant se zvýšeným K a Mg došlo k neprůkaznému nárůstu obsahu kyseliny askorbové (Hamouz a kol., 2007).

3.3.5. Karotenoidy

Skupina žlutých a červených vysoce nenasycených alifatických a alicyklických uhlovodíků a jejich oxidačních produktů. Karotenoidy se podílejí na přenosech energie při fotosyntéze, mají též ochranný účinek proti působení UV záření. Živočichové je neumějí syntetisovat a musejí je přijímat z rostlinné říše, některé z nich (zejména β -karoteny) působí jako provitaminy (prekursory vitamínu A). Rozdělují se na karoteny (uhlovodíky) a kyslík obsahující žluté xanthofyly. Karoteny α , β a γ se liší strukturním uspořádáním konců ([http://www.vydavatelství.vscht.cz/\[2011-2-19\]](http://www.vydavatelství.vscht.cz/[2011-2-19])).

Také karotenoidy jsou účinnými antioxidanty v antioxidantní síti. V bramborech jsou zastoupeny průměrně v množství 4 mg/kg. Nejvíce zastoupené jsou β -karoten (1 mg/kg) a jeho derivát 5,6-monoepoxid β -karotenu. Dalšími karotenoidy brambor jsou lutein (0,13 – 0,60 mg/kg) a zeaxanthin (0,04 mg/kg). Ostatní karotenoidy jsou obsaženy pouze v menším množství. Karotenoidy v hlízách především xantofyly lutein, zeaxanthin a violaxanthin. Je zde pouze stopové množství alfa- nebo beta-karotenu, což znamená, že brambory nejsou zdrojem karotenů provitamínu A. U brambor s celkovými karotenoidy v rozmezí 35- 795 ug/100 g č.h. (Hamouz, Lachman, 2004).

Vliv vnějších faktorů na obsah karotenoidů

Jak zjistili Mader a Vodičková (1996) „ celkový obsah karotenoidů je vysoce závislý na odrůdě, dále je obsah karotenoidů ovlivněn ročníkem, přičemž polorané odrůdy jsou více závislé na klimatických podmínkách ve srovnání s ranými odrůdami“.

4. Empirická část

4.1. Základní údaje pokusného sledování

Sledování bylo provedeno na základě polního pokusu, který byl založen pod vedením Výzkumného ústavu bramborářského a České zemědělské univerzity v bramborářské výrobní oblasti. K výsadbě byly použity dvě konzumní odrůdy brambor, lišící se délkou vegetační doby - raná odrůda Karin a poloraná odrůda Ditta. V letech 2004-2007 byl sledován vliv různých dávek živin na obsah celkových polyfenolů, askorbové kyseliny a karotenoidů.

Tabulka 1: Údaje o pozemku roku 2007

Název lokality:	VS Valečov			
Okres:	Havlíčkův Brod			
Země (stát):	ČR			
Výrobní oblast:	Bramborářská VO			
Typ lokality:	pole			
Rok:	2004	2005	2006	2007
Hon:	Za kravínem	Topol pravý	Velký mezník	Za ovčínem
pH:	6,5	6,3	5,7	5,6
Ca (mg):	1746	1840	1340	1510
P ₂ O ₅ (mg):	171	145	154	224
K ₂ O (mg):	203	151	225	160
MgO (mg):	161	80	75	113

(Zdroj: VÚB)



Obrázek 1: Pokusy vegetační rok 2005 (foto – autorka)

4.1.1. Charakteristika zkoušených odrůd

Odrůda Karin- konzumní odrůda, zařazena do varného typu BA. Vařené hlízy jsou středně pevné konzistence, středně vlhké, slabě až středně moučnaté, jemné až středně hrubé struktury, po uvaření slabě až středně tmavnou. Hlízy jsou středně velké, dlouze oválné, s mělkými očky, se žlutou dužinou. Počáteční růst natě středně rychlý, nárůst hlíz pomalý. Počet hlíz pod trsem středně vysoký až nízký. Proti napadení rakovinou bramboru patotypu 1 rezistentní, k napadení háďátkem bramborovým patotypu Ro 1 náchylná.



Obrázek 2: Odrůda Karin (Zdroj: <http://www.katalogbrambor.cz> [2011-3-7])

Odrůda Ditta- konzumní odrůda, zařazena do varného typu AB, pevné, středně tmavé. Rostlina je nízkého až středního vzrůstu, tloušťka stonku tenká, typ trsu přechodný, list malý až střední, středně široký, zvlnění okraje slabé, květ bílý, středně velký, četnost květů velmi nízká. Hlízy jsou dlouze oválné s velmi mělkými očky, slupka žlutá, hladká až středně hrubá, barva dužiny tmavě žlutá. Klíček vejčitý, červenofialový se středním ochmýřením báze. Na choroby náchylná Y-viru, dosti odolná obecné strupovitosti, středně odolná plísni bramborové, háďátku bramborovému patotypu Ro 1 rezistentní, rakovině brambor patotypu 1 rezistentní.



Obrázek 3: Odrůda Ditta (Zdroj: <http://www.katalogbrambor.cz> [2011-3-7])

4.1.2. Charakteristika průběhu povětrnostních podmínek během vegetace

Vegetační období roku 2004 – v tomto roce nebyly výrazné odchylky od dlouhodobého normálu jednotlivých měsíců (duben - září). Frekvence dnů s maximální teplotou 30 °C a nad 30°C byla nízká (pouze dva dny v srpnu). Srážkově bylo vegetační období převážně podprůměrné, normál byl překročen pouze v měsíci červnu a to pouze o 4,1 %. Rozložení srážek ve vegetaci (Graf 1) pak mělo za následek nedostatek vláhy, zejména pak v měsíci srpnu (naměřeno pouze 56,2 % normálu měsíčního úhrnu srážek).

Vegetační období roku 2005 – teplotně lze toto vegetační období charakterizovat jako normální. Frekvence výskytu dnů s maximální teplotou 30°C a nad 30 °C byla nízká. Srážkově ovlivnily významně vegetaci měsíce červen a červenec. V červnu dosáhl měsíční úhrn srážek pouze 38% dlouhodobého normálu. Oproti tomu měsíc červenec byl srážkově nadprůměrný, obzvláště v první dekádě, kdy napršelo 266 % dlouhodobého normálu (Graf 2).

Vegetační období roku 2006 – začátek vegetačního období roku 2006 ovlivnila dlouhotrvající zima se sněhovou pokrývkou, která přetrvala do konce měsíce března. Tato situace výrazně opozdila jarní práce, které byly zahájeny až v polovině měsíce dubna. Obecně lze konstatovat, že jaro bylo chladnější s nadnormálními měsíčními úhrny srážek. Květen a červen měl teplotně i srážkově mírně nadnormální průběh. Na vegetaci měl však zásadní vliv měsíc červenec (cca 55% srážek dlouhodobého průměru a o 4,1 °C vyšší teplotu vzduchu). Měsíc srpen pak byl teplotně mírně podnormální, avšak úhrn srážek dosáhl 212 % dlouhodobého průměru. Měsíc září se vyznačoval teplým a suchým počasím (Graf 3).

Vegetační období roku 2007- jarní příprava půdy v roce 2007 byla doprovázena teplým a srážkově podprůměrným počasím. Měsíc duben byl mimořádně suchý (měsíční úhrn srážek byl pouze 0,7 mm), s nadprůměrnou teplotou vzduchu a 218 hodinami slunečního svitu. Teplé a slunečné počasí pokračovalo i v měsíci květnu s průměrnou denní teplotou 14,7 °C. Dešťové srážky za měsíc květen (59,5 mm) dosáhly pouze 78% dlouhodobého průměru. Měsíc červen teplotně výrazně převýšil dlouhodobý průměr a úhrnem srážek (55,8 mm) nebyl ani snížen vláhový deficit. V tomto roce byl zaznamenán i větší výskyt tropických dnů s teplotami dosahujícími 36 °C (Graf 4).

4.2. Statistické analýzy pro determinanty kvality u brambor

Vyhodnocení výsledků bylo provedeno statistickým softwarem (Statistika.cz) za pomoci jednofaktorové analýzy rozptylu a Tukeyho testu.

4.2.1. Vliv hnojení, odrůdy a ročníku na obsah celkových polyfenolů

Obsah celkových polyfenolů v hlízách, byl stanoven spektrometricky s fenolickým Folin-Ciocalteuovým reagens na spektrofotometru Helios. Naměřené výsledky byly poskytnuty Katedrou rostlinné výroby ČZU. Výsledné hodnoty za roky 2004 – 2007 byly vyhodnoceny statistickým softwarem, kde byla provedena jednofaktorová analýza rozptylu (ANOVA) na hladině významnosti 0,05 a následně Tukeyho metodou vícenásobného porovnání, která určuje významný rozdíl mezi středními hodnotami uvedených dvojic skupin.

4.2.1.1. Vliv varianty hnojení na obsah celkových polyfenolů

Pokusné varianty byly začleněny do třech úrovní minerálního hnojení a kontrolní varianty bez minerálního hnojení. Optimální dávka hnojiv dle rozborů AZP byla použita u varianty číslo 2, u varianty 3 bylo navýšeno hnojení hořčíkem a draslíkem, varianta 4 se vyznačovala zvýšenou dávkou dusíku. Po sklizni byly hlízy odebrány a následně laboratorně zpracovány pro určení celkových polyfenolů v hlízách brambor. Z výsledků vyplývá, že varianta hnojení obsah celkových polyfenolů výrazně neovlivnila.

Tabulka 2: ANOVA - Vliv varianty hnojení na obsah celkových polyfenolů
Jednorozměrné testy významnosti, Sigma- omezená parametrizace
Dekompozice efektivní hypotézy

Efekt	SČ	Stupeň volnosti	PČ	F	p
Absolutní člen	2992,894	1	2992,894	985,8937	0,00000
Varianta	1,147	3	0,382	0,1259	0,944592
Chyba	376,429	124	3,036		

(Testovací statistika: Autorka; Zdroj dat: Prof. Hamouz, ČZU)

Tabulka 3: Tukeyův HSD test – Vliv varianty hnojení na obsah celkových polyfenolů

Varianta hnojení	Polyfenoly mg/g č. h.
1	4,8985 a
2	4,8779 a
3	4,6721 a
4	4,8935 a

(Testovací statistika: Autorka; Zdroj dat: Prof. Hamouz, ČZU)

Varianty hnojení

Varianta 1: nehnojená kontrola

Varianta 2: N – 100 kg/ha; P₂O₅ – 100 kg/ha; K₂O – 130 kg/ha ; MgO – 50 kg/ha

Varianta 3: N – 100 kg/ha; P₂O₅ – 100 kg/ha; K₂O – 200 kg/ha ; MgO – 100 kg/ha

Varianta 4: N – 180 kg/ha; P₂O₅ – 100 kg/ha; K₂O – 130 kg/ha ; MgO – 50 kg/ha

Hodnocení vlivu varianty hnojení na obsah celkových polyfenolů v hlízách brambor

Z uvedených výsledků vyplývá, že nulovou hypotézu na hladině významnosti lze zamítnout. Hodnota p nám určuje, na jaké hladině významnosti lze zamítnout nulovou hypotézu a porovnává se s předem stanoveným číslem (v tomto případě se sledovanou hladinou významnosti 0,05) tudíž $p = 0,944592 > 0,05$ a je možno tedy nulovou hypotézu zamítnout (Tab. 2). U Tukeyho metody (Tab. 3) vícenásobného porovnání za roky 2004 a 2007 v rámci variant hnojení se ukázalo, že průměry obsahu celkových polyfenolů se pohybují v rozmezí 4,6721 mg/g čisté hmoty u varianty hnojení 3 která se vyznačovala zvýšenou dávkou hořčíku a draslíku, až po nejvyšší naměřenou hodnotu 4,8985mg/g čisté hmoty u varianty č. 1 minerálně nehnojené. Potvrdila se zde hypotéza H_2 v které se uvádí, že rozdílný vliv hnojení nemá na obsah celkových polyfenolů významný vliv.

4.2.1.2. Vliv odrůdy na obsah celkových polyfenolů

V rámci pokusu byly použity dvě konzumní odrůdy brambor, lišící se délkou vegetační doby rané odrůdy Karin a polorané odrůdy Ditta. Porovnávaly se zde rozdíly v obsahu celkových polyfenolů s ohledem na odrůdu. Výsledky byly získány v období let 2004 až 2007 a v průměru odrůd statisticky analyzovány (Tab. 4 a 5).

Tabulka 4: ANOVA - Vliv odrůdy na obsah celkových polyfenolů
Jednorozměrné testy významnosti; Sigma- omezená parametrizace
Dekompozice efektivní hypotézy

Efekt	SČ	Stupeň volnosti	PČ	F	p
Absolutní člen	2992,844	1	2992,894	1013,697	0,00000
Odrůda	5,567	1	5,567	1,885	0,172161
Chyba	372,009	126	2,952		

(Testovací statistika: Autorka; Zdroj dat: Prof. Hamouz, ČZU)

Tabulka 5: Tukeyův HSD test – Vliv odrůdy obsah celkových polyfenolů

Odrůda	Polyfenoly mg/g č. h.
Karin	5,0440 a
Ditta	4,6270 a

(Testovací statistika: Autorka; Zdroj dat: Prof. Hamouz, ČZU)

Hodnocení vlivu odrůdy na obsah celkových polyfenolů v hlízách brambor

Z výstupu statistického softwaru v tabulce č.4 vyplývá - $p = 0,172161 > 0,05$ a nulovou hypotézu lze zamítnout, ale vzhledem k testování odrůd pouze se žlutou dužninou, nelze potvrdit ani vyvrátit hypotézu H_3 , která uvádí rozdíl v obsahu celkových polyfenolů mezi odrůdami se žlutou a fialovou barvou dužniny.

Mírná tendence vyššího obsahu celkových polyfenolů, byla zaznamenána u odrůdy Karin 5,044 mg/g č. h. oproti odrůdě Ditta 4,627 mg/g č. h., ale tento rozdíl nebyl statisticky průkazný (Tab. 5).

4.2.1.3. Vliv ročníku na obsah celkových polyfenolů

Vliv ročníku patří mezi nejsilnější faktory, které ovlivňují nejen výnos hlíz, ale i jejich kvalitu a chemické složení. V každém roce byl sledován průběh povětrnostních podmínek a jejich vliv na obsah celkových polyfenolů.

Tabulka 6: ANOVA - Vliv ročníku na obsah celkových polyfenolů
Jednorozměrné testy významnosti; Sigma- omezená parametrizace
Dekompozice efektivní hypotézy

Efekt	SČ	Stupeň volnosti	PČ	F	p
Absolutní člen	2992,894	1	2992,894	12819,80	0,00
Ročník	348,627	3	116,209	497,77	0,00
Chyba	28,949	124	0,233		

(Testovací statistika: Autorka; Zdroj dat: Prof. Hamouz, ČZU)

Tabulka 7: Tukeyův HSD test – Vliv ročníku na obsah celkových polyfenolů

Rok	Polyfenoly mg/g č. h.
2004	3,1053 a
2005	4,7850 b
2006	3,9491 c
2007	7,5025 d

(Testovací statistika: Autorka; Zdroj dat: Prof. Hamouz, ČZU)

Hodnocení vlivu ročníku na obsah celkových polyfenolů v hlízách brambor

Statisticky významný vliv na obsah celkových polyfenolů měl ročník pěstování, nulovou hypotézu lze v daném případě potvrdit $p = 0,0 < 0,05$ (Tab. 6). Nejvyšší hodnoty celkových polyfenolů byly zaznamenány (Tab. 7) v roce 2007 (7,5025 mg/g č. h.) oproti roku 2004 (3,1053 mg/g č. h.). Tento rozdíl lze vysvětlit průběhem počasí ve vegetačním období, rok 2004 se vyznačoval teplotně průměrným, srážkově většinou podprůměrným stavem počasí, naopak vegetační období roku 2007 se vyznačovalo nadprůměrně teplým a velmi suchým počasím. V tomto bodě můžeme částečně vyvrátit hypotézu *H1*, že chladnější a srážkově vydatnější počasí ve vegetační období poskytuje hlízy s vyšším

obsahem celkových polyfenolů. Porovnání platí pouze pro jednu výrobní oblast a není tedy možnost úplně vyvrátit výše uvedenou hypotézu, jelikož zde není porovnání různých výrobních oblastí.

4.2.1.4. Vyhodnocení vlivu varianty hnojení, odrůdy a ročníku na obsah celkových polyfenolů

V pokusu se potvrdila hypotéza *H2* v které se uvádí, že rozdílný vliv hnojení nemá na obsah celkových polyfenolů významný vliv. U všech sledovaných variant hnojení zamítáme nulovou hypotézu na hladině významnosti 0,05, která vypovídá, že rozdíly mezi průměry polyfenolů u sledovaných variant nejsou statisticky významné.

Hypotéza o vlivu odrůdy na obsah celkových polyfenolů se v pokusu statisticky nepotvrdila, poněvadž byly testovány odrůdy pouze se žlutou dužninou a hypotéza *H3* uvádí, že rozdíly se vyskytují především mezi odrůdami s fialovou dužninou oproti hlízám se žlutou barvou dužniny.

Nejsilněji ze všech sledovaných ukazatelů ovlivnil obsah celkových polyfenolů v hlízách ročník pěstování a byla zde částečně vyvrácena hypotéza *H1*, která uvádí vliv chladnějšího a srážkově vydatnějšího počasí na vyšší obsah celkových polyfenolů. Nejvyšší hodnoty byly naměřeny v roce 2007, který se vyznačoval teplým a suchým počasím.

4.2.2. Vliv hnojení, odrůdy a ročníku na obsah kyseliny askorbové

Stanovení kyseliny askorbové v hlízách brambor probíhalo nejprve homogenizací a následně byly vzorky rozborovány polarograficky na mikropolarografu Eko-Tribo Polarosensor. Naměřené výsledky byly poskytnuty Katedrou rostlinné výroby ČZU. Výsledné hodnoty za roky 2004 – 2007 byly vyhodnoceny statistickým softwarem, kde byla provedena jednofaktorová analýza rozptylu (ANOVA) na hladině významnosti 0,05 a následně Tukeyho metodou vícenásobného porovnání, která určuje významný rozdíl mezi středními hodnotami uvedených dvojic skupin. Obsah kyseliny askorbové byl ovlivněn variantou hnojení, zejména negativní vliv byl zaznamenán u varianty se zvýšenou dávkou dusíku.

4.2.2.1. Vliv varianty hnojení na obsah kyseliny askorbové

Pokusné varianty byly začleněny do třech úrovní minerálního hnojení a kontrolní varianty bez minerálního hnojení. Optimální dávka hnojiv dle rozborů půd AZP byla použita u varianty číslo 2, u varianty 3 bylo navýšeno hnojení hořčíkem a draslíkem, varianta 4 se vyznačovala zvýšenou dávkou dusíku. Po sklizni byly hlízy odebrány a následně laboratorně zpracovány pro určení kyseliny askorbové v hlízách brambor.

Tabulka 8: ANOVA - Vliv varianty hnojení na obsah kyseliny askorbové
Jednorozměrné testy významnosti; Sigma- omezená parametrizace
Dekompozice efektivní hypotézy

Efekt	SČ	Stupeň volnosti	PČ	F	p
Absolutní člen	5713869	1	5713869	2397,517	0,000000
Varianta	22577	3	7526	3,158	0,027174
Chyba	295522	124	2383		

(Testovací statistika: Autorka; Zdroj dat: Prof. Hamouz, ČZU)

Tabulka 9: Tukeyův HSD test – Vliv varianty hnojení na obsah kyseliny askorbové

Varianta hnojení	Kyselina askorbová mg/kg č. h.
1	215,47 ab
2	221,77 a
3	219,28 ab
4	188,61 b

(Testovací statistika: Autorka; Zdroj dat: Prof. Hamouz, ČZU)

Varianty hnojení

Varianta 1: nehnojená kontrola

Varianta 2: N – 100 kg/ha; P₂O₅ – 100 kg/ha; K₂O – 130 kg/ha ; MgO – 50 kg/ha

Varianta 3: N – 100 kg/ha; P₂O₅ – 100 kg/ha; K₂O – 200 kg/ha ; MgO – 100 kg/ha

Varianta 4: N – 180 kg/ha; P₂O₅ – 100 kg/ha; K₂O – 130 kg/ha ; MgO – 50 kg/ha

Vyhodnocení vlivu varianty hnojení na obsah kyseliny askorbové v hlízách brambor

V pokusu se potvrdila hypotéza *H5* o snížení obsahu kyseliny askorbové u zvýšené dávky dusíkatého hnojiva (Tab. 8) potvrzuje se tedy nulová hypotéza na hladině významnosti 0,05 na základě analýzy rozptylu, která uvádí $p = 0,027174 < 0,05$. V tabulce 9 u Tukeyeho testu HSD je názorně vidět, které z uvedených variant jsou statisticky průkazné. U varianty se zvýšenou dávkou dusíku (N-180 kg/ha), byl zaznamenán statisticky výrazný vliv na snížení obsahu kyseliny askorbové (188,61 mg/kg č.h.) v hlízách brambor, oproti variantě č.2 (221,77 mg/kg č.h.) se standardní dávkou dusíku (N-100 kg/ha). Varianty 1 a 3, byly oproti variantám 2 a 4 neprůkazné (označeno *ab*).

4.2.2.2. Vliv odrůdy na obsah kyseliny askorbové

V rámci pokusu byly použity dvě konzumní odrůdy brambor, lišící se délkou vegetační doby rané odrůdy Karin a polorané odrůdy Ditta. Porovnávaly se zde rozdíly v obsahu kyseliny askorbové s ohledem na odrůdu. Výsledky byly získány v období let 2004 až 2007 a v průměru odrůd statisticky analyzovány. Odrůdou obsah kyseliny askorbové nebyl ovlivněn.

*Tabulka 10: ANOVA - Vliv odrůdy na obsah kyseliny askorbové
Jednorozměrné testy významnosti; Sigma-omezená parametrizace
Dekompozice efektivní hypotézy*

Efekt	SČ	Stupeň volnosti	PČ	F	p
Absolutní člen	5713869	1	5713869	2272,260	0,000000
Odrůda	1257	1	1257	0,500	0,480869
Chyba	316842	126	2515		

(Testovací statistika: Autorka; Zdroj dat: Prof. Hamouz, ČZU)

Tabulka 11: Tukeyův HSD test – Vliv odrůdy na obsah kyseliny askorbové

Odrůda	Kyselina askorbová mg/kg č. h.
Karin	208,15 a
Ditta	214,41 a

(Testovací statistika: Autorka; Zdroj dat: Prof. Hamouz, ČZU)

Hodnocení vlivu odrůdy na obsah kyseliny askorbové v hlízách brambor

Hypotéza *H4* o vlivu odrůdy na obsah kyseliny askorbové se v pokusu nepotvrdila, ovšem výsledek nemůže být směrodatný, neboť byly testovány pouze dvě odrůdy. Nulovou hypotézu zamítáme, ježto hodnota je větší $p = 0,480869$ je větší než sledovaná hladina významnosti 0,05 a můžeme dle tabulky 11 zhodnotit, že dané průměry jsou rovnocenné. V pokusu byl tedy vliv odrůdy vyhodnocen jako statisticky neprůkazný, obě odrůdy vykazovaly vysokou hladinu kyseliny askorbové v hlízách, odrůda Karin (208,15 mg/kg č. h.) a odrůda Ditta (214,14 mg/kg č. h.).

4.2.2.3. Vliv ročníku na obsah kyseliny askorbové

Vliv ročníku patří mezi nejsilnější faktory, které ovlivňují nejen výnos hlíz, ale i jejich kvalitu a chemické složení. V každém roce byl sledován průběh povětrnostních podmínek a jejich vliv na obsah kyseliny askorbové, sledování probíhalo v letech 2004 – 2007. Ročníkový vliv byl s ohledem na obsah kyseliny askorbové jako významný.

*Tabulka 12: ANOVA - Vliv ročníku na obsah kyseliny askorbové
Jednorozměrné testy významnosti; Sigma- omezená parametrizace
Dekompozice efektivní hypotézy*

Efekt	SČ	Stupeň volnosti	PČ	F	p
Absolutní člen	5713869	1	5713869	3504,027	0,000000
Ročník	115897	3	38632	23,691	0,000000
Chyba	202202	124	1631		

(Testovací statistika: Autorka; Zdroj dat: Prof. Hamouz, ČZU)

Tabulka 13: Tukeyův HSD test – Vliv ročníku obsah kyseliny askorbové

Rok	Kyselina askorbová mg/kg č. h.
2004	188,67 a
2005	181,10 a
2006	257,76 b
2007	217,59 b

(Testovací statistika: Autorka; Zdroj dat: Prof. Hamouz, ČZU)

Hodnocení vlivu ročníku na obsah kyseliny askorbové v hlízách brambor

Ročníkový vliv na obsah kyseliny askorbové se projevil jako statisticky průkazný (Tab. 12), přijímáme nulovou hypotézu na hranici významnosti 0,05, kde $p = 0,000000 < 0,05$ a je zde zaznamenán vysoce významný rozdíl v průměru jednotlivých let. Nejvyšší naměřené hodnoty byly v roce 2006 (257,76 mg/kg č. h.) a nejnižší v roce 2005 (181,10 mg/kg č. h.), další sledované rozdíly jsou vidět v tabulce 13. Vegetační období roku 2006 se vyznačovalo srážkově vydatným a teplotně nadnormálním počasím. Rok 2005 byl charakteristický nízkými úhrny srážek pouze 38 % dlouhodobého normálu na začátku vegetace a průměrnými teplotami, měsíc srpen byl srážkově nadprůměrný, ale zřejmě srážky ke konci vegetace nemají vliv na obsah kyseliny askorbové. Lze tedy zkonstatovat, že teplé a srážkově vydatné počasí, převážně na začátku vegetačního období má vliv na vyšší obsah kyseliny askorbové v hlízách brambor.

4.2.2.4. Vyhodnocení vlivu varianty hnojení, odrůdy a ročníku na obsah kyseliny askorbové

V pokusu se potvrdila hypotéza *H5* o snížení obsahu kyseliny askorbové u zvýšené dávky dusíkatého hnojiva. U varianty se zvýšenou dávkou dusíku (N-180 kg/ha), byl zaznamenán statisticky výrazný vliv na snížení obsahu kyseliny askorbové v hlízách brambor, oproti variantě se standardní dávkou dusíku (N-100 kg/ha).

Hypotéza *H4* o vlivu odrůdy na obsah kyseliny askorbové se v pokusu nepotvrdila, ovšem výsledek nemůže být směrodatný, neboť byly testovány pouze dvě odrůdy.

Ročníkový vliv na obsah kyseliny askorbové se projevil jako statisticky průkazný a je zde zaznamenán vysoce významný rozdíl v průměru jednotlivých let.

4.2.3. Vliv hnojení, odrůdy a ročníku na obsah karotenoidů

Pro stanovení karotenoidů byly vzorky usušeny lyofilizací, karotenoidy vyextrahovány acetonem a extrakt spektrometricky vyhodnocen na přístroji HP 8451 Adiode array. Naměřené výsledky byly poskytnuty Katedrou rostlinné výroby ČZU. Výsledné hodnoty za roky 2004 – 2007 byly vyhodnoceny statistickým softwarem, kde byla provedena jednofaktorová analýza rozptylu (ANOVA) na hladině významnosti 0,05 a následně Tukeyho metodou vícenásobného porovnání, která určuje významný rozdíl mezi středními hodnotami uvedených dvojic skupin.

4.2.3.1. Vliv varianty hnojení na obsah karotenoidů

Pokusné varianty byly začleněny do třech úrovní minerálního hnojení a kontrolní varianty bez minerálního hnojení. Optimální dávka hnojiv dle rozborů půd AZP byla použita u varianty číslo 2, u varianty 3 bylo navýšeno hnojení hořčíkem a draslíkem, varianta 4 se vyznačovala zvýšenou dávkou dusíku. Po sklizni byly hlízy odebrány a následně laboratorně zpracovány pro určení karotenoidů v hlízách brambor.

Tabulka 14: ANOVA - Vliv varianty hnojení na obsah karotenoidů
Jednorozměrné testy významnosti; Sigma- omezená parametrizace
Dekompozice efektivní hypotézy

Efekt	SČ	Stupeň volnosti	PČ	F	p
Absolutní člen	114390,2	1	114390,2	2897,62	0,00000
Varianta	55,2	3	18,4	0,466	0,706215
Chyba	4895,1	124	39,5		

(Testovací statistika: Autorka; Zdroj dat: Prof. Hamouz, ČZU)

Tabulka 15: Tukeyův HSD test – Vliv varianty hnojení na obsah karotenoidů

Varianta hnojení	Karotenoidy mg/kg č. h.
1	30,460 a
2	29,349 a
3	30,629 a
4	29,139 a

(Testovací statistika: Autorka; Zdroj dat: Prof. Hamouz, ČZU)

Varianty hnojení

Varianta 1: nehnojená kontrola

Varianta 2: N – 100 kg/ha; P₂O₅ – 100 kg/ha; K₂O – 130 kg/ha ; MgO – 50 kg/ha

Varianta 3: N – 100 kg/ha; P₂O₅ – 100 kg/ha; K₂O – 200 kg/ha ; MgO – 100 kg/ha

Varianta 4: N – 180 kg/ha; P₂O₅ – 100 kg/ha; K₂O – 130 kg/ha ; MgO – 50 kg/ha

Hodnocení vlivu varianty hnojení na obsah karotenoidů v hlízách brambor

Obsah karotenoidů byl zvolenými variantami hnojení v průběhu sledovaných let ovlivněn pouze v malé míře, bez statisticky průkazných rozdílů. Hodnota p , která určuje zda-li je možné nulovou hypotézu zamítnout má v tomto případě hodnotu ($p = 0,706215$) vyšší než sledovaná hladina významnosti 0,05 a můžeme tedy sledované ukazatele považovat za rovnocenné (Tab. 14). Z tabulky 15 je patrné, že naměřené průměrné hodnoty se pohybují od 29,139 mg/kg č. h. (var. 4) do 30,629 mg/kg č. h. (var. 3). Varianta č. 4 se vyznačovala zvýšenou dávkou N, nejvyšší průměrná hodnota byla zjištěna u varianty č. 3, kde bylo navýšeno hnojení K a Mg.

4.2.3.2. Vliv odrůdy na obsah karotenoidů

V rámci pokusu byly použity dvě konzumní odrůdy brambor, lišící se délkou vegetační doby rané odrůdy Karin a polorané odrůdy Ditta. Porovnávaly se zde rozdíly v obsahu kyseliny askorbové s ohledem na odrůdu. Výsledky byly získány v období let 2004 až 2007 a v průměru odrůd statisticky analyzovány.

*Tabulka 16: ANOVA - Vliv odrůdy na obsah karotenoidů
Jednorozměrné testy významnosti; Sigma- omezená parametrizace
Dekompozice efektivní hypotézy*

Efekt	SČ	Stupeň volnosti	PČ	F	p
Absolutní člen	114390,2	1	114390,2	3537,326	0,000000
Odrůda	875,7	1	875,7	27,080	0,000001
Chyba	4074,6	126	32,3		

(Testovací statistika: Autorka; Zdroj dat: Prof. Hamouz, ČZU)

Tabulka 17: Tukeyův HSD test – Vliv odrůdy na obsah karotenoidů

Odrůda	Karotenoidy mg/kg č. h.
Karin	32,510 a
Ditta	27,279 b

(Testovací statistika: Autorka; Zdroj dat: Prof. Hamouz, ČZU)

Hodnocení vlivu odrůdy na obsah karotenoidů v hlízách brambor

Hodnocení vlivu odrůdy na obsah karotenoidů v hlízách bylo statisticky průkazné. Protože zde je p hodnota menší než 0,05 lze tedy potvrdit, že obsah karotenoidů závislí na odrůdě (Tab. 16). Tendence nižšího obsahu karotenoidů byla statisticky zaznamenána u odrůdy Ditta, kde byl průměrný obsah karotenoidů 27,279 mg/kg čisté hmoty oproti odrůdě Karin kde průměrný obsah karotenoidů činil 32,510 mg/kg čisté hmoty (Tab. 17). Potvrdila se zde hypotéza H_6 , která uvádí, že odrůda má vysoký vliv na obsah celkových karotenoidů.

4.2.3.3. Vliv ročníku na obsah karotenoidů

Vliv ročníku patří mezi nejsilnější faktory, které ovlivňují nejen výnos hlíz, ale i jejich kvalitu a chemické složení. V každém roce byl sledován průběh povětrnostních podmínek a jejich vliv na obsah karotenoidů, pokusné sledování probíhalo v letech 2004 – 2007.

*Tabulka 18: ANOVA - Vliv ročníku na obsah karotenoidů
Jednorozměrné testy významnosti; Sigma- omezená parametrizace
Dekompozice efektivní hypotézy*

Efekt	SČ	Stupeň volnosti	PČ	F	p
Absolutní člen	114390,2	1	114390,2	4630,346	0,000000
Ročník	1887,0	3	629,0	25,460	0,000000
Chyba	3036,4	124	24,7		

(Testovací statistika: Autorka; Zdroj dat: Prof. Hamouz, ČZU)

Tabulka 19: Tukeyův HSD test – Vliv ročníku na obsah karotenoidů

Rok	Karotenoidy mg/kg č. h.
2004	26,937 a
2005	27,187 a
2006	36,391 b
2007	29,063 a

(Testovací statistika: Autorka; Zdroj dat: Prof. Hamouz, ČZU)

Hodnocení vlivu ročníku na obsah karotenoidů v hlízách brambor

Nejsilněji ze všech sledovaných faktorů byl obsah karotenoidů ovlivněn ročníkem. Statisticky průkazný rozdíl v obsahu karotenoidů byl u sledované hodnoty p menší oproti hladině významnosti 0,05 (Tab. 18). Analýza rozptylu nám ukázala, že ve sledovaných letech se nachází statistický rozdíl, konkrétní indikace významných změn mezi ročními průměry je vyhodnocena za pomoci Tukeyho testu, kde je zřetelně vidět rozdíl mezi sledovanými roky. Nejvyšších a statisticky průkazných rozdílů obsahu karotenoidů v hlízách bylo dosaženo v roce 2006. Rozdíl roků 2004, 2005 a 2007 u naměřených hodnot karotenoidů se potvrdil jako statisticky neprůkazný (Tab. 19). V roce 2006 převládaly nadnormální průměrné měsíční teploty vzduchu ve vegetaci, bylo zaznamenáno nerovnoměrné rozložení srážek ve druhé polovině vegetace (červenec 55 % a srpen 212 % dlouhodobého normálu měsíčních úhrnů srážek). Byla zde potvrzena hypotéza $H7$ o vlivu klimatických podmínek na obsah karotenoidů, kdy zejména vysoké teploty a vyšší srážkové úhrny na začátku vegetačního období mají vliv na vyšší kumulaci karotenoidů v hlízách brambor.

4.2.3.4. Vyhodnocení vlivu varianty hnojení, odrůdy a ročníku na obsah karotenoidů

Obsah karotenoidů byl zvolenými variantami hnojení v průběhu sledovaných let ovlivněn pouze v malé míře, bez statisticky průkazných rozdílů.

Hodnocení vlivu odrůdy na obsah karotenoidů v hlízách, bylo statisticky průkazné a potvrdila se zde hypotéza $H6$ která uvádí, že odrůda má vysoký vliv na obsah celkových karotenoidů.

Nejsilněji ze všech sledovaných faktorů byl obsah karotenoidů ovlivněn ročníkem. Nejvyšších a statisticky průkazných rozdílů obsahu karotenoidů v hlízách bylo dosaženo v roce 2006. Byla zde potvrzena hypotéza $H7$ o vlivu klimatických podmínek na obsah karotenoidů, kdy zejména vysoké teploty a vyšší srážkové úhrny na začátku vegetačního období mají vliv na vyšší kumulaci karotenoidů v hlízách brambor.

4.2.4. Vliv hnojení, odrůdy a ročníku na výnos hlíz

Výnos hlíz hodnocený z obecného pojetí je výsledkem vývinu probíhajícím v rostlině během vegetačního období, záleží na faktorech prostředí, jak tento vývin bude probíhat. U bramborových rostlin nemáme zájem na vytvoření mohutné, ale málo produktivní listové hmoty, ale chceme dosáhnout vysokého výnosu hlíz s výbornou kvalitou. Výnos hlíz je

výsledkem interakce mezi genotypem a podmínkami prostředí, tvorbu výnosu tedy můžeme ovlivnit, jak výběrem odrůdy vhodné do konkrétné oblasti, ale i vytvořením ideálních podmínek pro růst a vývin hlíz během vegetačního období.

4.2.4.1. Vliv hnojení na výnos hlíz

Důležitou podmínkou pro vysoké výnosy hlíz je dosažení vyrovnané bilance živin a zachování půdní úrodnosti. Minerální hnojiva dodáváme na základě výsledků půdních analýz dle AZP, které jsou zajišťovány v šestiletých cyklech pracovníky ÚKZÚ. Průměrné výnosy byly zjišťovány v průměru let 2004-2007. V pokusu byla dle půdních analýz za optimální variantu hnojení stanovena varianta 2.

*Tabulka 20: ANOVA - Vliv varianty hnojení na výnos hlíz
Jednorozměrné testy významnosti; Sigma- omezená parametrizace
Dekompozice efektivní hypotézy*

Efekt	SČ	Stupeň volnosti	PČ	F	p
Absolutní člen	287879,2	1	287879,2	3911,243	0,000000
Varianta	3644,5	3	1214,8	16,505	0,000000
Chyba	9126,8	124	73,6		

(Testovací statistika: Autorka; Zdroj dat: výzkumný kolektiv VÚB)

Tabulka 21: Tukeyův HSD test – Vliv varianty hnojení na výnos hlíz

Varianta hnojení	Výnos hlíz t/ha č. h.
1	38,312 a
2	50,334 b
3	49,267 b
4	51,783 b

(Testovací statistika: Autorka; Zdroj dat: výzkumný kolektiv VÚB)

Varianty hnojení

Varianta 1: nehnojená kontrola

Varianta 2: N – 100 kg/ha; P₂O₅ – 100 kg/ha; K₂O – 130 kg/ha ; MgO – 50 kg/ha

Varianta 3: N – 100 kg/ha; P₂O₅ – 100 kg/ha; K₂O – 200 kg/ha ; MgO – 100 kg/ha

Varianta 4: N – 180 kg/ha; P₂O₅ – 100 kg/ha; K₂O – 130 kg/ha ; MgO – 50 kg/ha

Hodnocení vlivu varianty hnojení na výnos hlíz

Z tabulky č. 20 vyplývá, že výše výnosu je statisticky vysoce ovlivněna rozdílnou úrovní minerálního hnojení, toto tvrzení je upřesněno v tabulce č. 21 Tukeyho testu, kde varianta bez průmyslového hnojení vykazovala statisticky nejnižší výnos oproti ostatním variantám. U zbylých tří hnojených variant, byl nejvyšší výnos dosažen u varianty 4, tedy varianty se zvýšenou dávkou dusíku. Z tohoto důvodu lze zkonstatovat, že nejvýznamnější živinou, která se podílí na tvorbě výnosu - je dusík.

4.2.4.2. Vliv odrůdy na výnos hlíz

Nabídka registrovaných odrůd brambor v České republice je velmi bohatá. Hlavní kritérium pro výběr odrůd brambor musí být z hlediska předpokládané produkce užití a pěstované lokality.

Tabulka 22: ANOVA - Vliv odrůdy na výnos hlíz

Jednorozměrné testy významnosti; Sigma- omezená parametrizace

Dekompozice efektivní hypotézy

Efekt	SČ	Stupeň volnosti	PČ	F	p
Absolutní člen	287879,2	1	287879,2	2898,074	0,000000
Odrůda	255,1	1	255,1	2,568	0,111522
Chyba	12516,2	126	99,3		

(Testovací statistika: Autorka; Zdroj dat: výzkumný kolektiv VÚB)

Tabulka 23: Tukeyův HSD test – Vliv odrůdy na výnos hlíz

Odrůda	Výnos hlíz t/ha
Karin	46,012 a
Ditta	48,536 a

(Testovací statistika: Autorka; Zdroj dat: výzkumný kolektiv VÚB)

Hodnocení vlivu odrůdy na výnos hlíz

Výnos hlíz nebyl odrůdou průkazně ovlivněn, hodnota $p = 0,111522 > 0,05$ a nulovou hypotézu tedy lze zamítnout (Tab. 22) Z tabulky č. 23 je patrné, že výnosově vyšla lépe odrůda Ditta s výnosem 48,536 t/ha oproti odrůdě Karin 46,012 t/ha.

4.2.4.3. Vliv ročníku pěstování na výnos hlíz brambor

Vlivy ročníků patří mezi nejsilnější faktory, na kterých závisí výše výnosu bramborových hlíz. Zároveň je to faktor, který nelze ovlivnit. Sledování počasí je důležitým činitelem a lze na základě signalizací určit negativní prognózu plísňě bramboru. Fungicidní ochrana je v posledních letech velice důležitá a dokáže vysoce ovlivnit kvalitu a výnos hlíz.

*Tabulka 24: ANOVA - Vliv ročníku na výnos hlíz
Jednorozměrné testy významnosti; Sigma- omezená parametrizace
Dekompozice efektivní hypotézy*

Efekt	SČ	Stupeň volnosti	PČ	F	p
Absolutní člen	287879,2	1	287879,2	5281,873	0,00
Ročník	6012,9	3	2004,3	36,774	0,00
Chyba	6758,4	124	54,5		

(Testovací statistika: Autorka; Zdroj dat: výzkumný kolektiv VÚB)

Tabulka 25: Tukeyův HSD test – Vliv ročníku na výnos hlíz

Rok	Výnos hlíz t/ha
2004	40,731 a
2005	58,524 b
2006	47,479 c
2007	42,963 ac

(Testovací statistika: Autorka; Zdroj dat: výzkumný kolektiv VÚB)

Hodnocení vlivu ročníku na výnos hlíz

Největší podíl na výnos hlíz měl ročník pěstování (Tab. 24;25). V roce 2004 byl statisticky zaznamenán průkazný rozdíl ve výnosu hlíz (40,731 t/ha), oproti rokům 2005 (58,524 t/ha) a 2006 (47,479 t/ha), tento rozdíl byl dán chladným a srážkově podprůměrným počasím ve vegetačním období roku 2004. Ročník pěstování 2007 (42,963 t/ha) se velmi přibližoval ve výnosech roku 2004, tento rok byl hodnocen jako teplý a srážkově podprůměrný. Lze tedy zkonstatovat, že podprůměrné a nerovnoměrné srážky během vegetačního období mají statisticky významný vliv na výnos hlíz u brambor.

4.3. Ekonomické analýzy

Ekonomické analýzy se na začátku zabývají vyhodnocením nákladů na minerální hnojiva u pokusu „Antioxidanty“ za vegetační rok 2007. Data o množství minerálních hnojiv na jednotlivé pokusné parcely, byly poskytnuty Výzkumným ústavem bramborářským. Cenu hnojiv poskytla firma, která si přála zůstat v anonymitě, tato firma byla vybrána záměrně z důvodů porovnání nákladů na minerální hnojiva použitých v rámci pokusu a sledovaném zemědělském podniku.

Další část je zaměřena na ekonomiku výroby brambor v konkrétním zemědělském podniku na Vysočině, který si nepřál být jmenován, poskytnuté ukazatele hospodaření jsou za rok 2007 z důvodu možnosti porovnání nákladů a množství minerálních hnojiv na hektar.

4.3.1. Náklady na hnojiva

Hnojiva v rámci pokusné plochy, byly přesně laboratorně odváženy a posléze dle pokusných parcel ručně rozmetány na agrotechnicky upravený půdní povrch a následně zavláčeny bránami Eberhard.

Tabulka 26: Dávky hnojiv (kg/ pokusná parcela) rok 2007

Varianta	1	2	3	4
Močovina	0	1,820	1,820	3,275
Fosmag	0	3,348	3,348	3,348
DS 60% *	0	1,866	2,871	1,866
Kieserit	0	1,528	3,348	1,528

* DS – draselná sůl

(Zdroj: VÚB)

Přesné množství použitých hnojiv dle variant hnojení na jednotlivé pokusné parcely.

Velikost parcel: $9,3 \times 4,5 = 41,85 \text{ m}^2$ tj. 0,004185 ha

Varianty hnojení

Varianta 1: nehnojená kontrola

Varianta 2: N – 100 kg/ha; P₂O₅ – 100 kg/ha; K₂O – 130 kg/ha ; MgO – 50 kg/ha

Varianta 3: N – 100 kg/ha; P₂O₅ – 100 kg/ha; K₂O – 200 kg/ha ; MgO – 100 kg/ha

Varianta 4: N – 180 kg/ha; P₂O₅ – 100 kg/ha; K₂O – 130 kg/ha ; MgO – 50 kg/ha

Ceny poskytl anonymní podnik, který se zabývá distribucí minerálních hnojiv v České republice (Tab. 27). Složení minerálních hnojiv se shoduje se složením hnojiv použitých na pokusné ploše.

Tabulka 27 : Ceny hnojiv v roce 2007

Hnojivo	Cena hnojiva t/Kč
Močovina	11 230
Fosmag	4 900
DS 60%	6 100
Kieserit	7 950

(ceny jsou získány od anonymního dodavatele hnojiv a nemusí se shodovat s cenami hnojiv na uvedeném pokusu)

4.3.2. Přímé náklady na hnojení u pokusné plochy

Přímé náklady na hnojení jsou vypočítány na každou pokusnou variantu zvlášť a následně přepočítány na cenu minerálních hnojiv v Kč na hektar. Varianta č 2 je na základě laboratorních rozborů půd brána u pokusné lokality jako optimální z pohledu minerálního hnojení. Optimální dávky hnojiv se mohou lišit v rámci půdního druhu nebo staré půdní síly.

Tabulka 28: Cena hnojiva v Kč přepočítaná dle variant hnojení

Varianta	1	2	3	4
Močovina	0	20,439	20,439	41,832
Fosmag	0	16,405	16,405	16,405
DS 60% *	0	11,382	17,513	11,382
Kieserit	0	12,148	26,617	12,148
Celkem Kč/ PP*	0	60,374	80,974	81,767
Cena v Kč /ha	0	14 426	19 349	19 538

(Zdroj: Autorka)

* Draselná sůl; * PP polní pokus

4.3.3. Hodnocení nákladovosti pokusu v rámci porovnání cen hnojiv

Cena na 1 hektar u pokusné varianty s vyšší dávkou dusíkatého hnojiva činí 19 538 Kč, nejméně nákladná varianta na v Kč na hektar je varianta 2, kde celkový náklad na hnojiva činil 14 426 Kč. Varianta hnojení 2 je považována, dle AZP za optimální dávku v rámci dostatečného přísunu organických látek do půdy, z pohledu zachování půdní úrodnosti. V oblasti sledování determinantů kvality, jsou optimální dávky hnojiv důležité na příznivý obsah antioxidantů v hlízách, proto navýšené dávky dusíkatých hnojiv jsou zbytečné a nežádoucí.

4.4. Ekonomika výroby brambor u podniku v bramborářské výrobní oblasti

Ekonomiku pěstování brambor je nezbytné hodnotit v delším časovém období, protože každý rok je situace na trhu jiná, ať už s ohledem na průběhu povětrnosti, na situaci na trhu s bramborami a výrobky z brambor v ČR a v EU, na bilanci dovozu a vývozu brambor a výrobků z brambor apod. Stejně tak delší časová řada je důležitá k posouzení trendů vývoje nákladů, tržních výkonů, rentability výroby apod. (Čížek, 2009).

4.4.1. Přímé náklady na pěstování brambor

Přímé (variabilní) náklady na ha brambor byly stanoveny analýzou skutečných nákladů vybraných zemědělských podniků a skládají se z těchto položek:

- ❖ náklady na sadbu
- ❖ náklady na hnojiva (minerální i statková)
- ❖ náklady na chemickou ochranu
- ❖ náklady na použití služeb od cizích
- ❖ mzdové náklady (osobní náklady)
- ❖ variabilní náklady na techniku (PHM, náhradní díly, mazadla, opravy, pojištění strojů), tzn. náklady na provoz mechanizace, potřebné k výrobě brambor
- ❖ ostatní variabilní náklady (pojištění, spotřeba ostatního materiálu, náklady na třídění a skladování, licenční poplatky apod.) (Čížek, 2009).

4.4.2. Charakteristika podniku

Celková výměra: 1 752,39 ha zemědělské půdy

Hospodářská oblast: Bramborářská výrobní oblast (BVT)

Kraj: Vysočina

Orné půdy: 1 441,43 ha

Počet zaměstnanců: 72

Zastoupení jednotlivých plodin v osevním postupu: obiloviny 61,2 %, ozimá řepka 23,9 %, brambory 10,2 %, ostatní 4,7 %.

Dotace v zemědělském podniku v roce 2007: 13 533 066 Kč

Ukazatele hospodaření podniku:

- ❖ *Výkony – představují účetní jednotky výnosů v peněžním vyjádření např. prodej zboží, výrobků apod.*
- ❖ *Výrobní spotřeba – zahrnuje vstupy materiálové povahy, vstupy související s obchodní činností a služby*
- ❖ *Osobní náklady – zahrnují náklady spojené s hrubou mzdou, započítávají se zde náklady na zdravotní a sociální pojištění placené zaměstnavatelem, popřípadě další sociální výhody (např. penzijní připojištění apod.)*
- ❖ *Provozní výsledek hospodaření – je rozdíl mezi provozními výnosy a provozními náklady*

Tabulka 29: Shrnutí základních ukazatelů hospodaření v roce 2007

Ukazatel	Hodnota v Kč
Výkony	79 647 000
Výrobní spotřeba	55 418 000
Osobní náklady	20 695 000
Provozní výsledek hospodaření	6 922 000

(Zdroj: zemědělský podnik)

Provozní výsledek hospodaření zemědělského podniku za rok hospodaření 2007 vykazoval kladné hodnoty a byl vyčíslen na 6 922 000,- Kč. Výrobní spotřeba činila 55 418 000,- Kč a výkony dosáhly 79 647 000,- Kč. Osobní náklady na hrubé mzdy zaměstnanců byly ve výši 20 695 000,- Kč (Tab. 29).

4.4.3. Rozvaha

Rozvaha – je to účetní výkaz vypracovaný na základě zůstatků rozvahových účtů, který poskytuje informace o stavu majetku k určitému datu, tj. k rozvahovému dni ze dvou hledisek:

- ❖ hlediska jeho konkrétní majetkové podoby = aktivní hledisko
- ❖ z hlediska zdrojů jeho pořízení – financování – vlastnických vztahů = pasivní hledisko

Je zpracována jako dvoustranná tabulka, kde levá strana = AKTIVA a pravá strana PASIVA. Protože údaje o majetku v aktivech a zdrojích jeho krytí v pasivech jsou vyjádřeny ve stejných cenách, musí vždy platit bez výjimky, že aktiva = pasiva (Landová, 2007).

Tabulka 30: Rozvaha poskytnutá anonymním podnikem za rok hospodaření 2007

Ukazatel	Hodnota v Kč
Dlouhodobý majetek	87 141 000
Oběžný majetek	47 223 000
Aktiva=Pasiva celkem	135 718 000
Vlastní kapitál	91 688 000
Cizí zdroje	43 989 000

(Zdroj: zemědělský podnik)

4.4.4. Náklady a výnosy

NÁKLADY- představují vstupy do výrobního procesu

- ❖ *Finanční náklady- představují náklady spojené s úrokovou mírou, amortizací, daněmi a cenou investic*
- ❖ *Provozní náklady – představují náklady na provoz jako je například spotřeba materiálu nebo energie*
- ❖ *Mimořádné náklady – představují náklady, které jsou vzhledem k běžné činnosti podniku neobvyklé*

VÝNOSY – představují výstupy z výrobního procesu

- ❖ *Finanční výnosy – představují výnosy, které podnik získal z finančních investic např. z cenných papírů apod.*
- ❖ *Mimořádné výnosy - mohou být reprezentovány například prodejem již odepsaných strojů (Landová, 2007).*

Tabulka 31: Náklady a výnosy v roce 2007

Ukazatel	Náklady v Kč
Náklady celkem	99 502 000
Provozní náklady	94 479 000
Finanční náklady	3 042 000
Mimořádné náklady	1 981 000
Výnosy celkem	101 423 000
Finanční výnosy	21 000
Mimořádné výnosy	0

(Zdroj: zemědělský podnik)

Tabulka 32: Vlastní náklady na pěstování brambor (rok pěstování 2007)

Ukazatel - materiál	Náklady v Kč
Sadba	4 924 523
Hnojiva průmyslová	656 088
Hnojiva statková	215 608
Chemické prostředky na ochranu rostlin	2 415 427
Přímé náklady na techniku	1 287 642
Osobní náklady	381 478
Ostatní přímé náklady	4 761 739
Přímé náklady celkem	15 340 611
Nepřímé náklady celkem	3 289 009
Úplné vlastní náklady	18 629 620
Výnos produktu (t)	25,51
Cena produktu (t)	4 892
Cena produkce (Kč)	18 365 900
Míra rentability (%)	-1,42
Náklad na t produkce (Kč/t)	4 963
Správní režie	2 758 189
Náklady celkem	18 629 620

(Zdroj: zemědělský podnik)

Náklady na průmyslová hnojiva činily 656 088 Kč tj. 4461 Kč/ha, z minerálních hnojiv byl použit síran amonný. Síran amonný je minerální dusíkaté hnojivo a zcela chybělo dodání dalších živin jako je draslík, fosfor nebo hořčík. Tato situace je v dnešní v zemědělské praxi velice častá, důvodem jsou ceny minerálních hnojiv obsahujících tyto živiny. Důsledkem je však snižování půdní zásoby uvedených živin na nízkou nebo velmi nízkou úroveň. Pokud bude tento trend pokračovat i v budoucnu, tak může docházet i k zhoršení ekonomické situace v pěstování zemědělských plodin obecně. Klesat bude nejen výnos, ale i kvalita sklizených produktů.

4.4.5. Zhodnocení výroby brambor v zemědělském podniku

Výnos hlíz (Tab. 33) ve sledovaném roce (25,51 t/ha) se blížil průměru za posledních deset let (\bar{x} 25,69 t/ha), který udává Český statistický úřad pro Českou republiku. Proto lze zhodnotit, že intenzita výroby v daném podniku je střední.

Dotace v zemědělském podniku v roce 2007 na pěstování brambor:

6 419 Kč/ha – jednalo se o platbu na zemědělskou půdu (SAPS), na ornou půdu (Top up, která byla v roce 2007 zavedena) a dotace na pojištění.

Tabulka 33: Ekonomické ukazatele pěstování brambor v zemědělském podniku

Ukazatel	Hodnoty
Plocha brambor (ha)	147,1
Výnos (t/ha)	25,51
Průměrná realizační cena (Kč/t)	4 892
Tržby (Kč/ha)	124 819
Dotace (Kč/ha)	6 419
Přímé náklady (Kč/ha)	104 259
Nepřímé náklady (Kč/ha)	22 353
Úplné vlastní náklady (Kč/ha)	126 612
Náklad na t produkce (Kč/t)	4 963
Zisk (Kč/ha)	4 626
Míra rentability výroby (%)	3,65

(Zdroj: zemědělský podnik)

4.4.6. Vyhodnocení situace pěstování brambor v zemědělském podniku

Vyhodnocení situace v rámci pěstování brambor v zemědělském podniku na Vysočině není pro daný podnik příliš příznivé. Míra rentability, tedy vztahu relativního vyjádření výsledku hospodaření oproti vlastním nákladům, je v daném podniku nízká 3,65 %, proto

zavedení pokusné technologie, která by vedla ke zvýšení determinantů kvality bramborových hlíz je zcela namístě.

Provozní výsledek hospodaření za rok hospodaření 2007 vykazoval kladné hodnoty a byl vyčíslen na 6 922 000,- Kč, ale v dané situaci je nutné se zamyslet na efektivnosti pěstování brambor v uvedeném podniku. Investiční rozhodování patří mezi klíčové procesy v rámci podniku, které mohou pozitivně ovlivnit jeho tržní hodnotu. Investice v rámci optimalizace hnojení by zajistila vyrovnaný obsah živin v půdě, který nyní z hlediska dlouhodobého jednosložkového hnojení musí být na nízké úrovni, což se v budoucnu promítne do kvality a výnosové stagnace pěstovaných plodin. Při aplikaci výše uvedených poznatků v praxi lze narazit na určité problémy, které se týkají zejména vstupních investic, proto je nutné zabývat se otázkami finančního zisku z dlouhodobějšího hlediska.

V dnešní době se na trhu objevují nejrůznější výrobky s vyšší spotřebitelskou jakostí a dobře zvolená marketingová strategie, která je soustředěna na uspokojení potřeb zákazníka, dokáže zvýšit prodej a udržet si tak konkurenční výhodu. Nová výrobní technologie by mohla za předpokladu efektivního marketingového plánu, navýšit rentabilitu pěstování v zemědělském podniku a dopomoci k vysoké intenzitě a kvalitě produkce.

4.5. Změny finančních podpor pro rok 2011 v rámci pěstování brambor

Finanční podpory pro rok 2011 z hlediska pěstování brambor se stanovují dle podmínek pro poskytování dotací na základě zákona o Zemědělství č.252/1997 Sb. Změny nastaly v souvislosti se snížením rozpočtu a finančními možnostmi MZe ČR a finanční prostředky byly bohužel významným způsobem kráceny. Na program 3. Podpora ozdravování polních a speciálních plodin bylo pro rok 2011 vyčleněno zhruba 52 mil. Kč, přičemž v roce 2010 to bylo zhruba 150 mil. Kč.

Sazby na nákup certifikované sadby brambor v rámci programu 3.e., který je pěstiteli brambor všeobecně využíván, tzn. na podporu používání certifikované sadby odrůd brambor, které nejsou určeny k výrobě škrobu, na produkčních plochách u pěstitelů hospodařících v uzavřené sadbové oblasti vymezené zákonem č. 219/2003 Sb., o uvádění

do oběhu osiva a sadby pěstovaných rostlin, budou v letošním roce stanoveny zřejmě ve výši 450 Kč za tunu certifikované sadby generace B a 750 Kč za tunu certifikované sadby generace A.

Podobným způsobem, zhruba na jednu třetinu, bude krácen i program 3. c. – podpora na testování množitelského materiálu s využitím imunoenzymatických metod a metod PCR.

Program 9. A. b. 4. - podpora zajištění samostatných odrůdových zkoušek registrovaných odrůd polních plodin, za účelem zajistit získání a šíření informací o pěstitelských vlastnostech registrovaných odrůd polních plodin, bude také krácen. Předpokládá se poskytnutí podpory zhruba ve výši 65 % úrovně loňského roku. Tento program je veden v jiné kapitole a krácení nebude zřejmě tak vysoké jako v podprogramech titulu 3. Podpora ozdravování polních a speciálních plodin.

Konkrétní výše podpor bude samozřejmě záležet na aktuálních finančních možnostech MZe a počtu realizovaných programů a množství žadatelů. MZe ČR se snaží nalézt způsoby, jak sektoru brambor pomoci.

5. Závěr

1. Na základě poznatků z odborné literatury a výsledků z polního pokusu byly stanoveny důležité determinanty kvality v bramborových hlízách, konkrétně antioxidační látky. Bylo zjištěno, že příznivý obsah antioxidantů se dá do jisté míry ovlivnit vnějšími faktory a lze vyprodukovat hlízy s vyšší spotřebitelskou jakostí, která by mohla napomoci zvýšit konkurenceschopnost českého bramborářství na evropském trhu.

2. Sledování vlivu faktoru varianty hnojení, odrůdy a ročníku na determinanty kvality u brambor probíhalo v letech 2004-2007, ze sledovaných ukazatelů to byly celkové polyfenoly, kyselina askorbová a karotenoidy. V rámci sledovaných ukazatelů jakosti byl následně vyhodnocen statisticky vliv působení jednotlivých faktorů ve sledovaném období a došlo zde porovnání s hypotézami vztahujícími se k této problematice.

Celkové polyfenoly neovlivnila rozdílná úroveň minerálního hnojení a hypotéza *H2* může být potvrzena. Odrůdou byl obsah celkových polyfenoly ovlivněn jen v malé míře, ale hypotézu *H3* o vlivu odrůdy na celkový obsah polyfenoly nelze potvrdit ani vyvrátit, jelikož v experimentu se testovaly odrůdy pouze se žlutou barvou dužniny. Nejsilněji ze všech sledovaných ukazatelů ovlivnil obsah celkových polyfenoly ročník pěstování a byla zde částečně vyvrácena hypotéza *H1* o kladném vlivu chladnějšího a srážkově vydatnějšího počasí na vyšší obsah polyfenolů. Nejvyšší hodnoty byly naměřeny v roce 2007, který se vyznačoval teplým a suchým počasím.

Kyselina askorbová vykazovala nejnižší obsah v hlízách u varianty se zvýšenou dávkou dusíku a potvrdila se zde hypotéza *H5*. Hypotéza *H4* o vlivu odrůdy na obsah kyseliny askorbové se v pokusu nepotvrdila, ovšem výsledek nemůže být směrodatný, neboť byly testovány pouze dvě odrůdy. Ročníkový vliv na obsah kyseliny askorbové se projevil jako významný a je zde zaznamenán vysoký rozdíl v průměru sledovaných let.

Obsah karotenoidů byl zvolenými variantami hnojení v průběhu sledovaných let ovlivněn pouze v malé míře, bez statisticky průkazných rozdílů. Hodnocení vlivu odrůdy na obsah karotenoidů v hlízách, bylo statisticky průkazné a potvrdila se zde hypotéza *H6* která uvádí, že odrůda má vysoký vliv na obsah celkových karotenoidů. Nejsilněji ze všech sledovaných faktorů byl obsah karotenoidů ovlivněn ročníkem. Nejvyšších a statisticky průkazných rozdílů obsahu karotenoidů v hlízách bylo dosaženo v roce 2006. Byla zde potvrzena hypotéza *H7* o vlivu klimatických podmínek na obsah karotenoidů, kdy zejména

vysoké teploty a vyšší srážkové úhrny na začátku vegetačního období mají vliv na vyšší kumulaci karotenoidů v hlízách brambor.

3. Z výsledků v rámci pokusného experimentu vyplývá, že z hlediska ceny minerálních hnojiv je varianta se zvýšenou dávkou dusíkatého hnojiva vyhodnocena jako nejnákladnější. Optimální varianta hnojení podle AZP, byla co se týká nákladů na minerální hnojiva nejméně nákladná. V experimentální části sledování determinantů kvality bylo vyhodnoceno, že optimální dávky hnojiv jsou důležité na příznivý obsah antioxidantů v hlízách, proto navýšené dávky dusíkatých hnojiv jsou zbytečné a nežádoucí. U porovnání nákladů na minerální hnojiva u zemědělského podniku a experimentu bylo zjištěno, že zemědělský podnik má náklady nižší téměř o dvě třetiny, než byly náklady na pokus. Při bližším porovnání bylo zjištěno, že podnik hnojí pouze dusíkatým minerálním hnojivem a dodání ostatních živin zcela chybí. Bohužel tato situace je v dnešní praxi velice častá, důvodem jsou ceny minerálních hnojiv. Důsledkem je však snižování půdní zásoby základních živin na nízkou až velmi nízkou úroveň. Pokud bude tento trend pokračovat i v budoucnu, tak může docházet i k zhoršení ekonomické situace v pěstování zemědělských plodin obecně. Klesat bude nejen výnos, ale i kvalita sklizených produktů.

Vyhodnocení situace v rámci pěstování brambor v zemědělském podniku na Vysočině není pro daný podnik příliš příznivá. Míra rentability, tedy vztahu relativního vyjádření výsledku hospodaření oproti vlastním nákladům, je v daném podniku nízká 3,65 %, proto zavedení pokusné technologie, která by vedla ke zvýšení determinantů kvality bramborových hlíz je zcela namístě. Investice do této technologie by zajistila vyrovnaný obsah živin v půdě, který nyní z hlediska dlouhodobého jednosložkového hnojení musí být na nízké úrovni, což se v budoucnu promítne do kvality a výnosové stagnace pěstovaných plodin. Nová technologie by mohla za předpokladu dobré marketingové strategie zemědělskému podniku navýšit rentabilitu pěstování a dopomoci k vysoké intenzitě a kvalitě produkce. Navýšení rentability pěstování za pomoci inovačních technologií, je velmi důležitá zvláště v dnešní situaci, kdy finanční podpory pro rok 2011 byly výrazně kráceny. Změny nastaly v souvislosti se snížením rozpočtu a finančními možnostmi MZe ČR.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

AGROWEB, INTERNETOVÝ ZEMĚDĚLSKÝ PORTÁL. *Národní doplňkové platby*[on-line]. Praha: Profi Press s.r.o., Praha [cit. 2011-3-5]. Dostupný z WWW:

<http://www.agroweb.cz/Prime-a-narodni-doplňkove-platby>

BEČVÁŘOVÁ Věra, *Předpoklady konkurenceschopnosti podniků v současném agrobiznisu*. Faculty of Economic and Management SAU[on-line]. Nitra 17-18. května 2006,(PDF)[cit. 2011-2-19]. Dostupný z WWW:

http://fem.unimag.sk/mvd2006/zbornik/sekcia1/s1_becvarova_vera_23.pdf

BORS W. et.al, *Free radical res. Commun*, Radical scavenging by flavonoid antioxidants, 1987. s. 289-294

CAMPELLA L. et.al., *Biosensors for determinativ of total and natural antioxidant capacity of red and white wines*, comparison whit other spectrophotometric and fluorimetric methods. *Biosens Bioelektron*, 19. 2004. s.641-651

CELBA Jiří et.al., *Aktuální pohled na jakost potravinářských surovin a výrobků*. Sborník referátů z konference s mezinárodní účastí „Aktuální poznatky v oblasti jakosti zemědělské a potravinářské produkce“. Brno: VÚ pícninářský, 2001. s. 15-22

ČÍŽEK Milan et. al., *Vliv hnojení na obsah antioxidantů u brambor*, Vědecké práce, Výzkumný ústav bramborářský, 2008. s. 15-22, ISBN 978-80-86940-25-0

ČÍŽEK Milan, *Ekonomika pěstování brambor*, Výzkumný ústav bramborářský, 2009. s. 2-15, vyd.1, ISBN 978-80-86940-21-2

DIVIŠ Josef, *V bramborové hlíze není jen škrob*, Odborný časopis pro rostlinou produkci, Úroda, Praha. Profi Přes. 2007. s. 22-23, ISSN 0139-6016

Duke J., *Handbook of Biologically aktive phytochemicals and their activities.*, Boca Raton CRC Press, 183, 1992, RM666.H33D8

FAJMON Hynek, KUCHYŇOVÁ Petra, HAVEL Petr. *Čeští zemědělci a Společná zemědělská politika Evropské unie*, Vydáno Centrem pro studium demokracie a kultury (CDK) ve spolupráci s frakcí Evropské lidové strany, 2006, s. 7-31

FAJMON Hynek, KUCHYŇOVÁ Petra, KRUTÍLEK Ondřej et.al. *Společná zemědělská politika Evropské unie a český venkov*, Vydáno Centrem pro studium demokracie a kultury (CDK) ve spolupráci s frakcí Evropské lidové strany, 2004, s. 7-24

HAMOUZ Karel et. al., *Vliv stanoviště a hnojení na obsah vybraných antioxidantů v hlízách brambor*, Aktuální poznatky v pěstování, šlechtění, ochraně rostlin a zpracování produktů (zápis z konference) Brno. 2007. s. 161 – 166

HAMOUZ Karel, *Kvalita konzumních brambor v závislosti na podmínkách prostředí a pěstování*, Katedra rostlinné výroby ČZU [on-line], 1994 [cit. 2011-2-19], Dostupné z WWW: www.agrokrom.cz/texty...97/Hamouz_ODOLNOST

HAMOUZ Karel, LACHMAN Jaromír, et.al., *Brambory jako antioxidanty*, vědecký časopis racionálne využívanie agrochemikálií v poľnohospodárstve Agro chémia, Nitra, 2004. s.28-29 ISSN 1335-2415

HAMOUZ Karel, LACHMAN Jaromír, et.al., *Červeně a modře zbarvené brambory – významný zdroj antioxidantů v lidské výživě*, vědecký časopis racionálne využívanie agrochemikálií v poľnohospodárstve Agro chémia, Nitra, 2005. s. 474-482 ISSN 1335-2415

HINDLS Richard, HRONOVÁ Stanislava, SEGER Jan, FISCHER Jakub, *Analýza rozptylu*, Statistika pro ekonomy, Professional Publishing, Praha, 2007, ISBN 80-86419-68-1, s. 440

HOLEČEK Václav, *Volné radikály a antioxidanty* Dostupné z WWW: www.celostnimediceina.cz/volne-radikaly-a-antioxidanty-mudr-vaclav-holecek-csc.htm

HÖNER K. et. al., *Bestimmung der antioxidativen Kapazität von Äpfeln mit der Brrigst*, Ernähr. – Unuschau , 50. 2003. s.13-15

KIM D. O. et. al., *Qualitation a ntiproliferative activities of raspberies*. J. Agric Food Chemistry, 45. 1997. s. 1819-1822

KODÍČEK Milan, *Karotenoidy*, Biochemické pojmy – výkladový slovník [on-line]. Praha VŠCHT , [cit. 2010-03-06] Dostupný z WWW: <http://www.vydavatelství.vscht.cz/>

KRÁLÍČEK Josef, *Nejistá budoucnost pěstování brambor pro výrobu škrobu*, Ústřední bramborářský svaz ČR, Havlíčkův Brod, Bramborářství, INTERES Havlíčkův Brod, 2010. s. 17-18, ISSN: 1211-2429

LACHMAN Jaromír et. al., *Antioxidant contents and composition in some vegetables and their role in human nutrition*. Odborný časopis, Zahradnictví 27 (2), 2000. s. 65-78

LACHMAN Jaromír et. al., *Vliv vybraných faktorů na obsah polyfenolů a antioxidační aktivitu hlíz brambor*, vedecký časopis racionálne využívanie agrochemikálií v poľnohospodárstve Agro chémia, Nitra, 2006. s. 522-527 ISSN 1335-2415

LANDOVÁ Marie, *Výsledek hospodaření*, Účetnictví, ČZU, 2007, 3.vyd., ISBN 978-80-213-1546-4, s. 7-57

LIN M. et.al., *Antioxidant and antiproliferative activities af raspberries*. J. Agric Food Chemistry, 50. 2002. s. 2926-2930

LUGASI A., *Acta Alimentaria*, Agricultural foreing trade 28, 183. 1999. s. 29-38

MADER Pavel., VODIČKOVÁ Hana, *Karotenoidy v hlízách brambor vybraných odrůd českého sortimentu*, Závěrečná zpráva z projektu GAČR, 509/94/07636, Praha, 1996.

MÍČA Bohumil, *Nutriční hodnota brambor*, vydala VŠÚB, 1991, ediční číslo 60/534/91

MÍČA Bohumil, *Změny v obsahu vitamínu C v bramborách během skladování*, Výživa lidu, 9. 1983 s. 137

MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ *eAgri- Dotace, Přímé platby*[on-line]. Praha: Ministerstvo zemědělství [cit. 2011-3-8]. Dostupný z WWW:
<http://eagri.cz/public/web/mze/dotace/prime-platby/>

MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ, *eAgri- Dotace, Kontrola podmíněnosti* [on-line]. Praha: Ministerstvo zemědělství [cit. 2011-3-8]. Dostupný z WWW:
<http://eagri.cz/public/web/mze/dotace/kontroly-podminenosti-cross-compliance/>

MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ. *Vize českého zemědělství po roce 2010* [on-line]. Praha: Ministerstvo zemědělství, 2010 s. 19-45 (PDF). [cit. 2011-2-26]. Dostupný z WWW: <http://eagri.cz/public/web/file/56419/VIZE.pdf>

PĚLUCHA Martin et.al., *Rozvoj venkova v programovacím období 2007-2003 v kontextu reformy SZP EU*. Praha, IREAS, Institut pro strukturální politiku, 2006. s. 28-36, vyd.1. ISBN: 80-86684-42-3

ROGINSKY V. et.al., *Review of methods to determine chain-breaking antioxidant activity in food*. Food Chemical, 92 (2). 2005. s. 235

SMRČEK Lubomír, Česko. Zákon č.252/1997 s platností ze dne 10. října 2009 o zemědělství, ve znění pozdějších předpisů, a další související zákony, Zemědělský svaz ČR, *Požadavky právních předpisů z oblasti životního prostředí ve vztahu hospodaření na půdě nejen z pohledu podmíněnosti a dotační politiky*, 1. vyd. Praha, Institut vzdělávání v zemědělství, 2010, ISBN 978-80-87262-04-07

SVATOŠOVÁ Libuše, KÁBA Bohumil, *Porovnání průměrů více než dvou normálních rozdělení*, Statistické metody I., Praha, ČZU, 1. vyd., ISBN 978-80-213-1672-0, s. 89-106

SZIF - Státní zemědělský intervenční fond, *Obecné informace* [on-line]. Praha. Státní zemědělský a intervenční fond, Praha [cit. 2011-3-5]. Dostupný z WWW: <http://www.szif.cz/irj/portal/anonymous/o-nas/co-je-szif>

ZÁDĚROVÁ Lenka et.al ., *Kinetické stanovení kyseliny L-askorbové s využitím oscilujícího chemického systému*, vedecký časopis racionálne využívanie agrochemikálií v poľnohospodárstve *Agro chémia*, Nitra,. 2006. s. 277-281 ISSN 1335-2415

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1: Údaje o pozemku roku 2007

Tabulka 2: ANOVA – Vliv varianty hnojení na obsah celkových polyfenolů

Tabulka 3: Tukeyův HSD test – Vliv varianty hnojení na obsah celkových polyfenolů

Tabulka 4: ANOVA – Vliv odrůdy na obsah celkových polyfenolů

Tabulka 5: Tukeyův HSD test – Vliv odrůdy na obsah celkových polyfenolů

Tabulka 6: ANOVA – Vliv ročníku na obsah celkových polyfenolů

Tabulka 7: Tukeyův HSD test – Vliv ročníku na obsah celkových polyfenolů

Tabulka 8: ANOVA – Vliv varianty hnojení na obsah kyseliny askorbové

Tabulka 9: Tukeyův HSD test – Vliv varianty hnojení na obsah kyseliny askorbové

Tabulka 10 ANOVA – Vliv odrůdy na obsah kyseliny askorbové

Tabulka 11: Tukeyův HSD test – Vliv odrůdy na obsah kyseliny askorbové

Tabulka 12: ANOVA – Vliv ročníku na obsah kyseliny askorbové

Tabulka 13: Tukeyův HSD test – Vliv ročníku na obsah kyseliny askorbové

Tabulka 14: ANOVA- Vliv varianty hnojení na obsah karotenoidů

Tabulka 15: Tukeyův HSD test – Vliv varianty hnojení na obsah karotenoidů

Tabulka 16: ANOVA – Vliv odrůdy na obsah karotenoidů

Tabulka 17: Tukeyův HSD test – Vliv odrůdy na obsah karotenoidů

Tabulka 18: ANOVA – Vliv ročníku na obsah karotenoidů

Tabulka 19: Tukeyův HSD test – Vliv ročníku na obsah karotenoidů

Tabulka 20: ANOVA – Vliv varianty hnojení na výnos hlíz

Tabulka 21: Tukeyův HSD test – Vliv varianty hnojení na výnos hlíz

Tabulka 22: ANOVA – Vliv odrůdy na výnos hlíz

Tabulka 23: Tukeyův HSD test – Vliv odrůdy na výnos hlíz

Tabulka 24: : ANOVA – Vliv ročníku na výnos hlíz

Tabulka 25: Tukeyův HSD test – Vliv ročníku na výnos hlíz

Tabulka 26: Dávky hnojiv (kg/ pokusná parcela) rok 2007

Tabulka 27 : Ceny hnojiv v roce 2007

Tabulka 28: Cena hnojiva v Kč přepočítaná dle variant hnojení

Tabulka 29: Shrnutí základních ukazatelů hospodaření v roce 2007

Tabulka 30: Rozvaha poskytnutá anonymním podnikem za rok hospodaření 2007

Tabulka 31: Náklady a výnosy v roce 2007

Tabulka 32: Vlastní náklady na pěstování brambor (rok pěstování 2007)

Tabulka 33: Ekonomické ukazatele pěstování brambor v zemědělském podniku

SEZNAM PŘÍLOH

Graf 1: Měsíční úhrny srážek (mm) a průměrné denní teploty vzduchu (°C) v průběhu vegetačního období 2004 a jejich srovnání s dlouhodobým normálem

Graf 2: Měsíční úhrny srážek (mm) a průměrné denní teploty vzduchu (°C) v průběhu vegetačního období 2005 a jejich srovnání s dlouhodobým normálem

Graf 3: Měsíční úhrny srážek (mm) a průměrné denní teploty vzduchu (°C) v průběhu vegetačního období 2006 a jejich srovnání s dlouhodobým normálem

Graf 4: Měsíční úhrny srážek (mm) a průměrné denní teploty vzduchu (°C) v průběhu vegetačního období 2007 a jejich srovnání s dlouhodobým normálem

Graf 5: Vliv variant hnojení na celkový obsah polyfenolů v hlízách brambor

Graf 6: Vliv variant hnojení na celkový obsah kyseliny askorbové v hlízách brambor

Graf 7: Vliv variant hnojení na celkový obsah karotenoidů v hlízách brambor

Zdrojová tabulka 1: Obsah celkových polyfenolů, karotenoidů a kyseliny askorbové u odrůdy Karin za vegetační rok 2004

Zdrojová tabulka 2: Obsah celkových polyfenolů, karotenoidů a kyseliny askorbové u odrůdy Karin za vegetační rok 2005

Zdrojová tabulka 3: Obsah celkových polyfenolů, karotenoidů a kyseliny askorbové u odrůdy Karin za vegetační rok 2006

Zdrojová tabulka 4: Obsah celkových polyfenolů, karotenoidů a kyseliny askorbové u odrůdy Karin za vegetační rok 2007

Zdrojová tabulka 5: Obsah celkových polyfenolů, karotenoidů a kyseliny askorbové u odrůdy Ditta za vegetační rok 2004

Zdrojová tabulka 6: Obsah celkových polyfenolů, karotenoidů a kyseliny askorbové u odrůdy Ditta za vegetační rok 2005

Zdrojová tabulka 7: Obsah celkových polyfenolů, karotenoidů a kyseliny askorbové u odrůdy Ditta za vegetační rok 2006

Zdrojová tabulka 8: Obsah celkových polyfenolů, karotenoidů a kyseliny askorbové u odrůdy Ditta za vegetační rok 2007

Seznam obrázků:

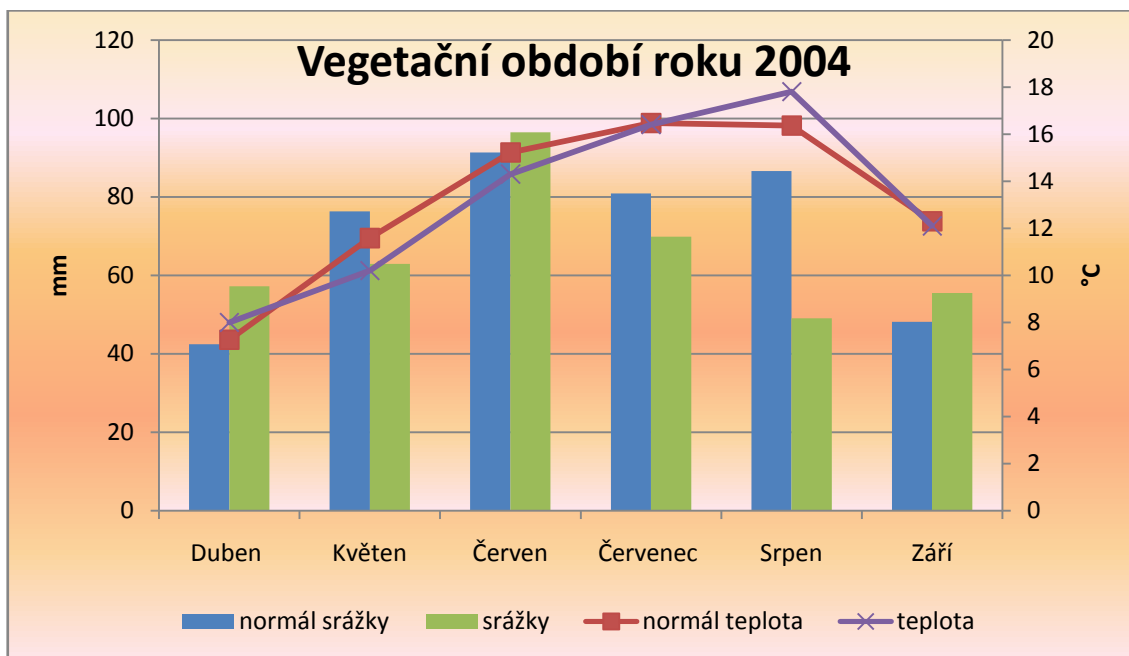
Obrázek 1: Pokusy rok 2005 (Zdroj: Autorka)

Obrázek 2: Odrůda Karin (Zdroj: <http://www.katalogbrambor.cz> [2011-3-7])

Obrázek 3: Odrůda Ditta (Zdroj: <http://www.katalogbrambor.cz> [2011-3-7])

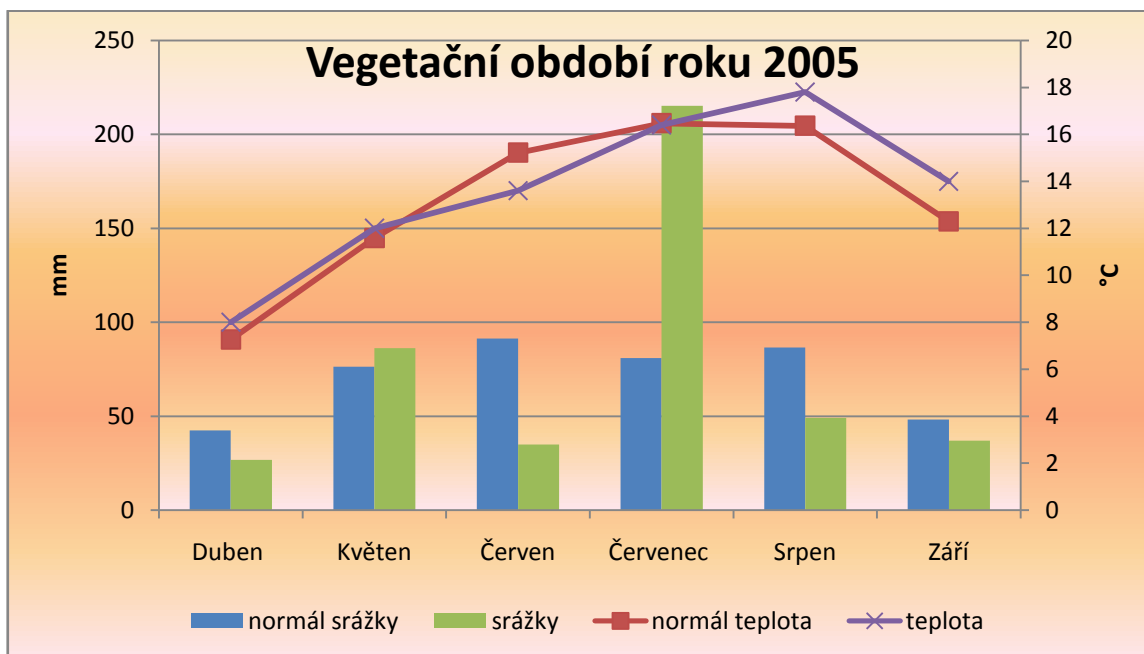
PŘÍLOHY

Graf 1: Měsíční úhrny srážek (mm) a průměrné denní teploty vzduchu (°C) v průběhu vegetačního období 2004 a jejich srovnání s dlouhodobým normálem



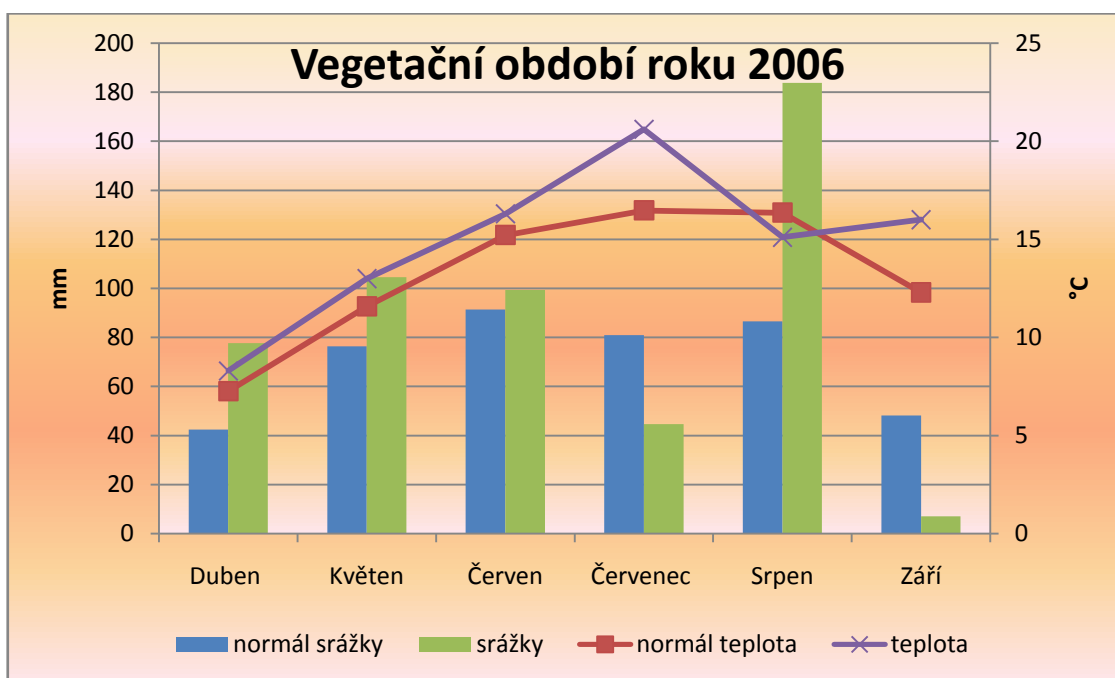
(Zdroj: Autorka)

Graf 2: Měsíční úhrny srážek (mm) a průměrné denní teploty vzduchu (°C) v průběhu vegetačního období 2005 a jejich srovnání s dlouhodobým normálem



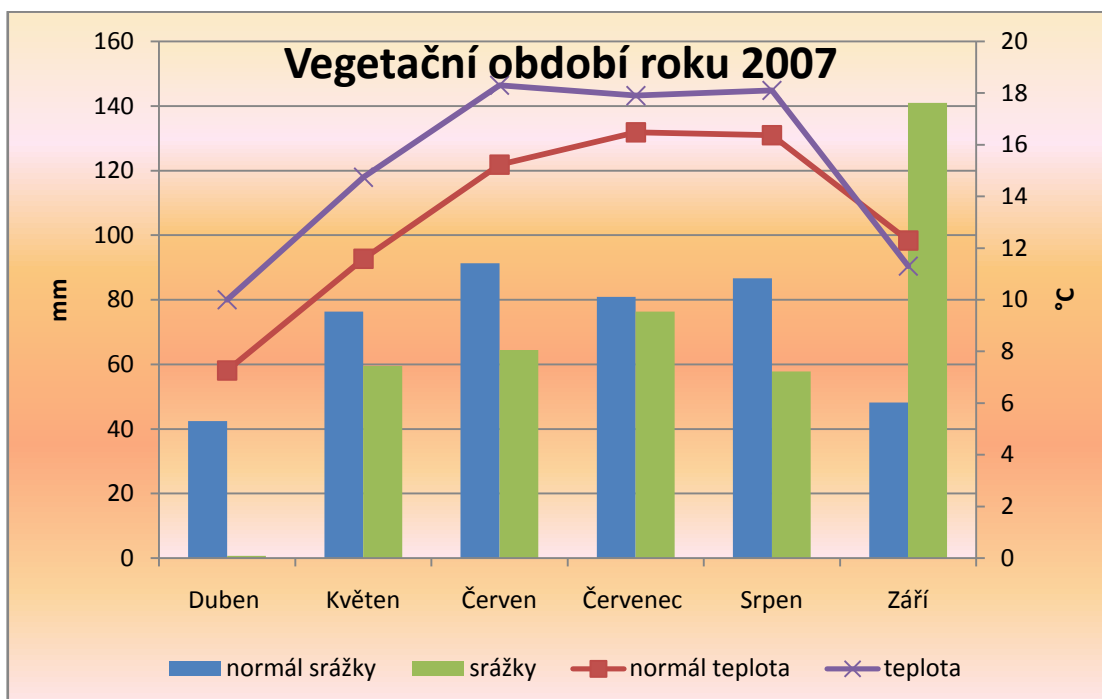
(Zdroj: Autorka)

Graf 3: Měsíční úhrny srážek (mm) a průměrné denní teploty vzduchu (°C) v průběhu vegetačního období 2006 a jejich srovnání s dlouhodobým normálem



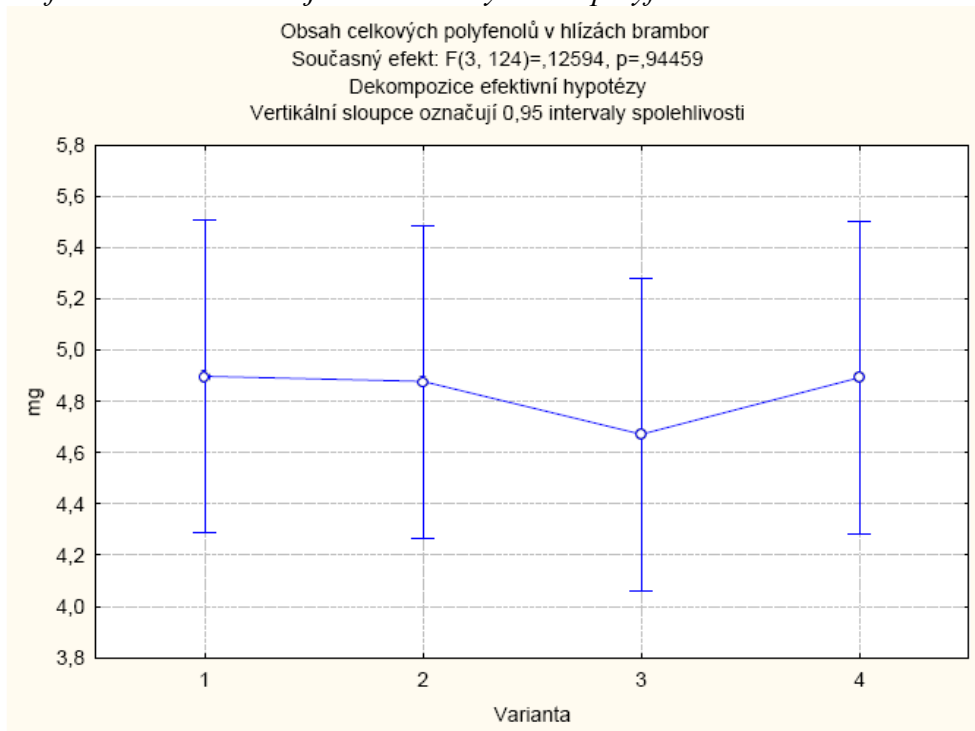
(Zdroj: Autorka)

Graf 4: Měsíční úhrny srážek (mm) a průměrné denní teploty vzduchu (°C) v průběhu vegetačního období 2007 a jejich srovnání s dlouhodobým normálem



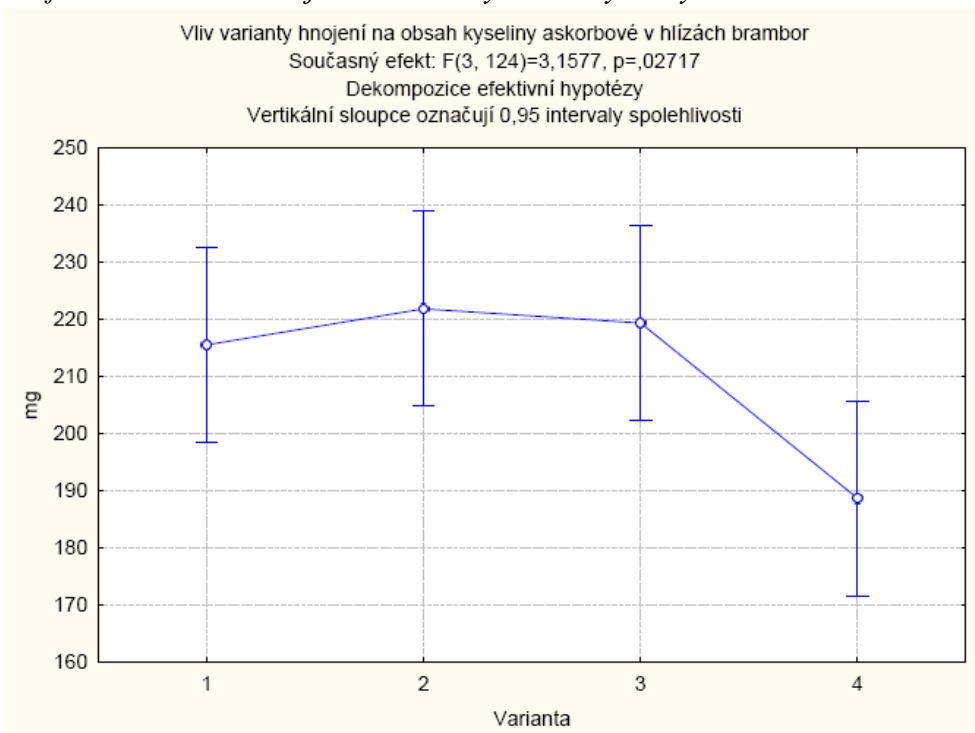
(Zdroj: Autorka)

Graf 5: Vliv variant hnojení na celkový obsah polyfenolů v hlízách brambor



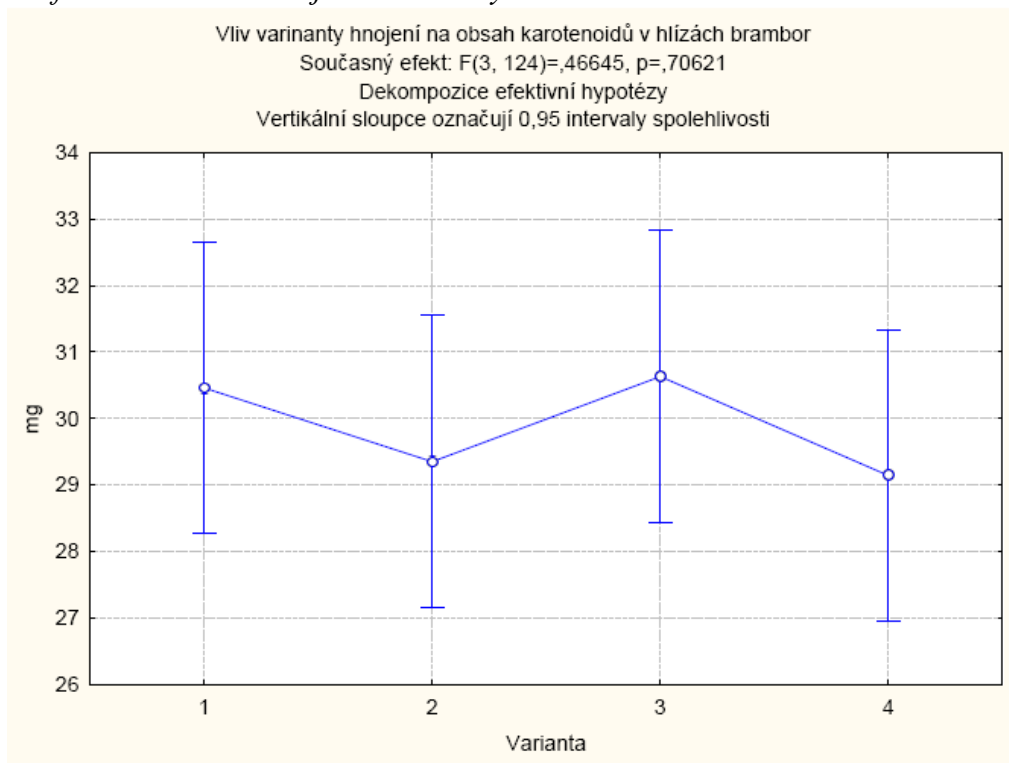
(Testovací statistika: Autorka; Zdroj dat: Prof. Hamouz, ČZU)

Graf 6: Vliv variant hnojení na celkový obsah kyseliny askorbové v hlízách brambor



(Testovací statistika: Autorka; Zdroj dat: Prof. Hamouz, ČZU)

Graf 7: Vliv variant hnojení na celkový obsah karotenoidů v hlízách brambor



(Testovací statistika: Autorka; Zdroj dat: Prof. Hamouz, ČZU)

Uvedené grafy 1-7 jsou vypracovány autorkou diplomové práce. Grafy 1-4 jsou zpracovány v programu Microsoft Excel a grafy 5-7 jsou výstupy z programu Statistika.cz.

Zdrojová tabulka 1: Obsah celkových polyfenolů, karotenoidů a kyseliny askorbové u odrůdy Karin za vegetační rok 2004

Varianta	Opakování	rok	Polyfenoly	Karotenoidy	Kyselina askorbová
1	a	2004	3,118	33,310	193,920
1	b	2004	3,711	24,380	182,160
1	c	2004	3,625	26,520	193,420
1	d	2004	3,938	28,180	175,140
2	a	2004	4,003	25,580	195,720
2	b	2004	3,748	26,300	213,560
2	c	2004	4,152	23,350	174,810
2	d	2004	2,587	21,150	192,390
3	a	2004	2,981	28,280	203,660
3	b	2004	3,407	31,140	205,140
3	c	2004	2,537	24,820	179,470
3	d	2004	3,622	30,050	206,170
4	a	2004	2,750	33,180	195,300
4	b	2004	3,399	23,650	186,140
4	c	2004	2,981	30,180	170,250
4	d	2004	3,414	24,370	174,070

(Zdroj dat: Prof. Hamouz, ČZU)

Zdrojová tabulka 2: Obsah celkových polyfenolů, karotenoidů a kyseliny askorbové u odrůdy Karin za vegetační rok 2005

Varianta	Opakování	rok	Polyfenoly	Karotenoidy	Kyselina askorbová
1	a	2005	5,401	29,000	179,600
1	b	2005	4,436	36,700	189,200
1	c	2005	4,313	35,200	192,800
1	d	2005	4,878	35,600	176,100
2	a	2005	4,345	36,100	172,000
2	b	2005	5,491	31,200	178,500
2	c	2005	3,390	35,900	193,100
2	d	2005	5,204	27,700	180,900
3	a	2005	4,384	32,800	208,500
3	b	2005	5,033	30,900	195,100
3	c	2005	4,541	29,500	209,600
3	d	2005	6,010	27,700	196,500
4	a	2005	5,059	36,500	150,300
4	b	2005	4,987	31,100	165,900
4	c	2005	5,270	34,100	168,200
4	d	2005	4,665	31,200	167,300

(Zdroj dat: Prof. Hamouz, ČZU)

Zdrojová tabulka 3: Obsah celkových polyfenolů, karotenoidů a kyseliny askorbové u odrůdy Karin za vegetační rok 2006

Varianta	Opakování	rok	Polyfenoly	Karotenoidy	Kyselina askorbová
1	a	2006	4,032	34,600	229,400
1	b	2006	4,439	42,000	282,200
1	c	2006	4,337	40,700	393,300
1	d	2006	4,646	43,300	355,500
2	a	2006	4,419	38,500	246,700
2	b	2006	4,436	43,600	147,000
2	c	2006	4,323	36,900	293,100
2	d	2006	4,255	38,600	242,000
3	a	2006	4,259	36,900	306,400
3	b	2006	4,056	41,200	235,300
3	c	2006	4,429	44,600	300,500
3	d	2006	4,449	43,700	301,600
4	a	2006	4,291	44,000	232,700
4	b	2006	4,193	41,600	243,600
4	c	2006	4,323	39,300	179,800
4	d	2006	4,258	33,500	241,200

(Zdroj dat: Prof. Hamouz, ČZU)

Zdrojová tabulka 4: Obsah celkových polyfenolů, karotenoidů a kyseliny askorbové u odrůdy Karin za vegetační rok 2007

Varianta	Opakování	rok	Polyfenoly	Karotenoidy	Kyselina askorbová
1	a	2007	7,694	36,100	186,800
1	b	2007	7,545	32,800	246,100
1	c	2007	7,456	29,600	193,800
1	d	2007	7,404	30,100	238,200
2	a	2007	7,940	24,900	192,800
2	b	2007	8,182	30,100	295,500
2	c	2007	7,411	27,500	184,400
2	d	2007	7,399	27,100	205,500
3	a	2007	7,491	35,300	209,000
3	b	2007	7,199	34,100	230,400
3	c	2007	7,362	29,700	215,900
3	d	2007	7,117	33,900	202,300
4	a	2007	8,496	27,500	154,700
4	b	2007	7,783	29,200	145,000
4	c	2007	7,871	30,100	116,700
4	d	2007	7,943	24,000	109,100

(Zdroj dat: Prof. Hamouz, ČZU)

Zdrojová tabulka 5: Obsah celkových polyfenolů, karotenoidů a kyseliny askorbové u odrůdy Ditta za vegetační rok 2004

Varianta	Opakování	rok	Polyfenoly	Karotenoidy	Kyselina askorbová
1	a	2004	2,822	27,980	189,130
1	b	2004	2,723	19,430	166,360
1	c	2004	2,783	32,550	200,900
1	d	2004	2,541	25,070	174,170
2	a	2004	2,821	18,740	190,300
2	b	2004	3,199	25,240	175,390
2	c	2004	2,783	31,630	201,440
2	d	2004	2,885	32,190	179,870
3	a	2004	2,849	37,050	187,550
3	b	2004	2,913	30,700	206,470
3	c	2004	2,680	22,180	220,400
3	d	2004	2,583	25,200	174,130
4	a	2004	3,431	38,040	171,080
4	b	2004	2,927	19,700	185,160
4	c	2004	2,760	20,730	179,770
4	d	2004	2,698	21,110	194,110

(Zdroj dat: Prof. Hamouz, ČZU)

Zdrojová tabulka 6: Obsah celkových polyfenolů, karotenoidů a kyseliny askorbové u odrůdy Ditta za vegetační rok 2005

Varianta	Opakování	rok	Polyfenoly	Karotenoidy	Kyselina askorbová
1	a	2005	4,643	23,200	185,400
1	b	2005	5,015	21,400	197,500
1	c	2005	4,631	24,200	189,000
1	d	2005	5,208	20,400	174,400
2	a	2005	5,488	21,100	160,600
2	b	2005	4,792	18,600	185,900
2	c	2005	4,340	25,900	172,000
2	d	2005	4,874	23,500	189,900
3	a	2005	3,845	21,900	193,100
3	b	2005	4,279	22,500	175,000
3	c	2005	4,331	22,500	197,100
3	d	2005	4,718	17,600	182,300
4	a	2005	3,762	25,700	154,300
4	b	2005	5,568	21,200	166,100
4	c	2005	4,101	19,500	175,600
4	d	2005	6,119	19,600	173,400

(Zdroj dat: Prof. Hamouz, ČZU)

Zdrojová tabulka 7: Obsah celkových polyfenolů, karotenoidů a kyseliny askorbové u odrůdy Ditta za vegetační rok 2006

Varianta	Opakování	rok	Polyfenoly	Karotenoidy	Kyselina askorbová
1	a	2006	3,972	30,800	195,900
1	b	2006	3,549	31,100	151,500
1	c	2006	3,837	33,500	235,500
1	d	2006	3,709	33,200	201,700
2	a	2006	2,973	33,000	346,700
2	b	2006	3,463	31,800	326,500
2	c	2006	3,504	27,600	245,900
2	d	2006	3,488	37,900	413,700
3	a	2006	3,439	27,300	198,200
3	b	2006	3,934	33,500	243,900
3	c	2006	3,855	34,300	230,000
3	d	2006	3,331	34,800	263,100
4	a	2006	3,910	32,400	280,900
4	b	2006	3,224	38,200	238,400
4	c	2006	3,549	33,700	211,500
4	d	2006	3,489	28,400	234,500

(Zdroj dat: Prof. Hamouz, ČZU)

Zdrojová tabulka 8: Obsah celkových polyfenolů, karotenoidů a kyseliny askorbové u odrůdy Ditta za vegetační rok 2007

Varianta	Opakování	rok	Polyfenoly	Karotenoidy	Kyselina askorbová
1	a	2007	8,091	30,700	218,400
1	b	2007	7,502	27,200	304,900
1	c	2007	7,287	26,400	262,300
1	d	2007	7,466	29,500	240,200
2	a	2007	7,543	29,500	256,200
2	b	2007	7,679	28,900	306,800
2	c	2007	7,421	26,900	205,900
2	d	2007	7,555	32,200	231,500
3	a	2007	6,881	28,600	229,200
3	b	2007	7,171	30,200	287,300
3	c	2007	7,008	26,900	188,500
3	d	2007	6,812	30,300	235,200
4	a	2007	7,643	27,300	219,600
4	b	2007	7,220	24,300	199,800
4	c	2007	7,191	25,200	228,500
4	d	2007	7,317	23,900	222,500

(Zdroj dat: Prof. Hamouz, ČZU)