

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH  
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA

Studijní program: N4101 Zemědělské inženýrství

Studijní obor: Zemědělské inženýrství - Prvovýroba

Katedra: Katedra rostlinné výroby a agroekologie

Vedoucí katedry: prof. Ing. Vladislav Čurn, CSc.

## **DIPLOMOVÁ PRÁCE**

### **Zhodnocení projevu certifikované a farmářské sadby u vybraných odrůd brambor**

Vedoucí diplomové práce: doc. Ing. Jiří Diviš, CSc.

Autor: Bc. Miroslav Pávek

České Budějovice, 2016

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH  
Fakulta zemědělská  
Akademický rok: 2014/2015

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

Jméno a příjmení: **Bc. Miroslav PÁVEK**  
Osobní číslo: **Z14397**  
Studijní program: **N4101 Zemědělské inženýrství**  
Studijní obor: **Zemědělské inženýrství - Prvovýroba**  
Název tématu: **Zhodnocení projevu certifikované a farmářské sadby u vybraných odrůd brambor**  
Zadávací katedra: **Katedra speciální produkce rostlinné**

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

Úvod: stručný nástin významu práce.

Literární přehled: Uvést citace.

Cíl práce: Zhodnotit rozdíly ve výnosu hlíz a jeho tvorby při použití certifikované a farmářské sadby u vybraných odrůd brambor.

Materiál a metody: Založení maloparcelkového pokusu s certifikovanou a farmářskou sadbou u vybraných odrůd brambor. Každá varianta bude mít 4 opakování. Fenologická sledování během vegetace a uvedení meteorologických dat.

Výsledky: Hodnocen bude výnos hlíz, podíl konzumních hlíz, obsah škrobu.

Statistické vyhodnocení.

Diskuze: Porovnání dosažených výsledků s údaji v literárním přehledu.

Závěr: Shrnutí výsledků do bodů a uvést přínos a možnosti využití výsledků řešené problematiky.

Seznam literatury: Uvedení citované literatury.

Rozsah grafických prací: **10 - 15 stran**

Rozsah pracovní zprávy: **40 - 50 stran**

Forma zpracování diplomové práce: **tištěná**

Seznam odborné literatury:

**Vokál, B. a kol. (2013): Brambory, Profi Press, Praha, 160 s.**

**Houba, M., Hosnedl. V. (2002): Osivo a sadba. Nakladatelství Martin Sedláček, Praha**

**Petr, J., Černý, V., Hruška, L. (1980): Tvorba výnosu hlavních polních plodin, SZN, Praha**

**Internetové databáze**

**Vědecké a odborné časopisy**

Vedoucí diplomové práce:

**doc. Ing. Jiří Diviš, CSc.**

Katedra speciální produkce rostlinné

Datum zadání diplomové práce: **9. března 2015**

Termín odevzdání diplomové práce: **30. dubna 2016**



prof. Ing. Miloslav Šoch, CSc., dr. h. c.  
děkan

JIHOČESKÁ UNIVERZITA  
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH  
PŘÍRODOVĚDECKÁ FAKULTA  
studijní oddělení  
Studená 17

L.S.



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

V Českých Budějovicích dne 9. března 2015

## **Poděkování**

Chtěl bych především poděkovat svému školiteli doc. Ing. Jiřímu Divišovi, CSc. za obětavou pomoc, cenné rady a materiální zajištění při řešení mé diplomové práce.

Dále bych chtěl poděkovat za obětavou pomoc pracovníkům katedry rostlinné výroby při sázení pokusu a i při následné sklizni.

## **Prohlášení**

Prohlašuji, že svoji diplomovou práci jsem vypracoval samostatně, pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury. Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své diplomové práce, a to v nezkrácené podobě (v úpravě vzniklé vypuštěním vyznačených částí archivovaných Zemědělskou fakultou JU) elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

V Českých Budějovicích 18. 4. 2016

Bc. Miroslav Pávek

## **Abstrakt**

Cílem diplomové práce bylo zhodnotit projev certifikované a farmářské sadby u vybraných odrůd brambor. Pokus byl založen v roce 2015 na pozemku Zemědělské fakulty Jihočeské univerzity. Vysazeny byly 4 odrůdy s rozdílnou délkou vegetační doby – Magda, Adéla, Laura a Satina. Certifikovaná sadba byla použita ve stupni A, farmářská sadba byla velikostně roztríděna a otestována na výskyt viróz. Celkem bylo založeno 32 parcel. Sklizeň pokusných parcel proběhla 29. 9. 2015. Každá parcelka byla sebrána do samostatného pytle. Posléze došlo k velikostnímu roztrídění a spočítání jednotlivých hlíz. Ze zjištěných hodnot byl následně stanoven výnos hlíz, výnos konzumních hlíz, obsah škrobu a průměrná hmotnost jedné hlízy. U porostu byl také sledován počet vzešlých rostlin u jednotlivých odrůd a počet stonků na rostlinu. Z dosažených výsledků vyplývá, že použití farmářské sadby v prvním roce nemusí znamenat okamžitý pokles výnosu, naopak se prokázalo navýšení průměrného výnosu o 9 t/ha u odrůd Magda, Adéla a Satina. Pouze u odrůdy Laura byl zaznamenán vyšší výnos u certifikované sadby o 4 t/ha. Dále nebyl prokázán vliv použité sadby na obsah škrobu.

**Klíčová slova:** brambory, certifikovaná sadba, farmářská sadba, odrůda, výnos hlíz, obsah škrobu.

## **Abstract**

The main aim of this thesis was to evaluate the manifestation of certified seed and farm seed in selected varieties of potatoes. The experiment started in 2015 on the estate of Agricultural faculty of the University of South Bohemia. Four varieties (Magda, Adéla, Laura, Satina) with different vegetation period were planted. The certified seed was used in step A and the farm seed was divided according to size and it was tested for the presence of virus diseases. It was established 32 plots. The harvest of testing plots was on 29<sup>th</sup> September 2015. Each plot was harvested into the separate bag. Then the size sorting was done and individual tubers were counted. Based on measured values were determined the tuber yield, the yield of table potatoes, the content of the starch and the average weight per tuber. It was also observed the number of emerged plants of each variety and the number of stems per plant. The obtained results show that the use of farm seeds in the first year doesn't have to mean an immediate decline in yield but varieties Magda, Adéla and Satine even increased their average yield about 9 t/ha. Only the yield of variety Laura was higher in certified seed by 4 t/ha. It wasn't proved the impact of the chosen seed to the content of starch.

**Key words:** potatoes, certified seed, farm seed, variety, tuber yield, content of starch.

## Obsah

1. Úvod.....	9
2. Literární přehled v dané oblasti řešené problematiky .....	10
2.1 Historie bramboru .....	10
2.2 Stav pěstování brambor v ČR .....	11
2.3 Biologická charakteristika .....	13
2.4 Morfologie a fyziologie bramboru.....	13
2.4.1 Morfologie bramboru.....	13
2.4.2 Fyziologie bramboru .....	15
2.4.3 Fyziologie tvorby výnosu.....	17
2.5 Technologie pěstování .....	19
2.5.1 Výběr stanoviště.....	19
2.5.2 Zařazení v osevním postupu .....	19
2.5.3 Zpracování půdy .....	20
2.6 Výživa a hnojení .....	23
2.6.1 Organické hnojení .....	26
2.6.2 Hnojení průmyslovými hnojivy .....	27
2.7 Odrůdy .....	29
2.7.1 Dělení odrůd.....	29
2.7.2 Zákonný rámec pro odrůdy a sadbu .....	30
2.7.3 Zákon o oběhu osiva a sadby .....	31
2.8 Sadba.....	32
2.8.1 Uznávání a úpravy sadby .....	33
2.8.2 Množení sadby v ČR.....	34
2.8.3 Množení sadby ve světě .....	35
2.8.4 Certifikovaná sadba.....	35
2.8.5 Farmářská sadba.....	36
2.9 Příprava sadby.....	37
2.9.1 Mechanická příprava sadby .....	37
2.9.2 Biologická příprava sadby .....	37
2.9.3 Chemické ošetření sadby .....	40
2.10 Založení porostu.....	41
2.10.1 Ošetření porostu během vegetace .....	41
2.11 Sklizeň porostu.....	42

2.12 Skladování brambor .....	43
2.12.1 Skladování sadby .....	43
3. Cíl práce .....	45
4. Materiál a metody .....	46
4.1 Charakteristika stanoviště .....	46
4.2 Založení pokusu .....	46
4.3 Použitá sadba .....	47
4.4 Charakteristika odrůd .....	47
4.5 Meteorologické charakteristiky .....	49
4.6 Použitá agrotechnika .....	53
4.7 Vyhodnocení pokusu .....	53
4.8 Zpracování výsledků .....	53
5. Dosažené výsledky .....	54
6. Diskuse .....	62
7. Závěr .....	65
8. Seznam použité literatury .....	67
9. Seznam tabulek .....	73
10. Seznam grafů .....	73



## 1. Úvod

Brambory jsou považovány za důležitou potravinu, průmyslovou surovinu a významnou zemědělskou plodinu s vysokým výnosovým potenciálem a příznivým působením v osevním postupu (Minx a kol., 1994). O úspěchu pěstování brambor v jakémkoliv užitkovém směru největší měrou rozhoduje použitá sadba, její výkonnost, vitalita a zdravotní stav. Výroba sadby brambor je odlišná od ostatních užitkových směrů. Množení sadby brambor je prováděno v oblastech, které se vyznačují pro tuto činnost nejvhodnějšími půdními a klimatickými podmínkami, kde není silné šíření virových chorob. (Vokál a kol., 2000). V našich podmínkách jsou pro výrobu sadby nejvhodnější oblasti v polohách Českomoravské vrchoviny, kde hlavním cílem je zabezpečit dostatek zdravé a nezávadné sadby, neboť bylo prokázáno, že pěstitelské výsledky v tzv. degeneračních oblastech (teplé nížinné polohy) jsou špatné (Rasocha, 1991). V polovině 80 let minulého století byla u nás zavedena metoda zkoušení sadby na přítomnost virových chorob – ELISA test, neboť vizuální kontrola ve skleníkových zkouškách byla nevyhovující. Tato metoda, která posuzuje zdravotní stav, jako jedno z hlavních kritérií u vegetativně množených rostlin se stále používá a zdokonaluje. (Houba, 2002).

Pro zajištění kvalitní produkce brambor je nejdůležitější zdravá sadba. Opakovaným používáním sadby ze sklizených brambor dochází k rozvoji patogenů hlíz a následnému snížení výnosu a kvality hlíz. Tento problém částečně řeší in vitro techniky množení (množení nodálními řízků - rozdělení stonku na několik částí). (Krajíčková, Krpálková, 2009). Pěstitel by měl k výsadbě používat pouze certifikovanou sadbu brambor, to znamená sadbu, která byla uznána semenářskou inspekcí při polních přehlídkách a při posklizňových zkouškách a dosažené kvalitativní parametry odpovídající požadavkům pro příslušný stupeň množení. Kvalita sadby je kontrolována semenářskou inspekcí Ústředního kontrolního a zkušebního ústavu zemědělského, který také vydává certifikační list. Naproti tomu je třeba zvážit celkové náklady na pořízení sadby, především to, že i za cenu nižšího výnosu, ale ne zamoření chorobami, by nebylo výhodnější vypěstovat si vlastní sadbu ze sadby certifikované (Vokál a kol., 2000).

Při získávání vlastní sadby by měl pěstitel postupovat odpovědně. Při použití farmářské sadby je třeba věnovat zvýšenou pozornost porostu rostlin, ze kterého posléze vyrobíme sadbu farmářskou. V případě, že není věnována dostatečná pozornost porostu, tak hrozí, že se do sklizených hlíz a následně i do sadby přimíchají hlízy z virózních rostlin, na jejichž hlízách není vizuálně nic poznat. Takové hlízy obvykle nevyrostou, nebo jsou vzešlé rostliny zakrnělé. V každém případě se snižuje výnos a rozšiřují se choroby na pozemku. Pěstitel má však možnost nechat si sadbu otestovat a velikostně ji roztřídit. Provede-li tato opatření, měl by mít záruku kvalitních hlíz i dobrého výnosu (Houba a kol., 2007).

## 2. Literární přehled v dané oblasti řešené problematiky

### 2.1 Historie bramboru

Oblastí odkud brambory pocházejí je jižní Amerika, kde byly Inky pěstovány ve dvou klimaticky rozdílných oblastech, a to v Peru a Bolívii a u jezera Titicaca v nadmořské výšce 1500-4300 m.n.m. Hlavními znaky zdejšího klimatu jsou velké teplotní rozdíly mezi dnem a nocí, pravidelné srážky a vysoká vzdušná vlhkost (Houba a kol., 2007).

Náhorní pláně And a oblast jezera Titicaca lze pokládat za domov druhu *Solanum andigenum*, který má hlízy rohlíčkovitého tvaru a červenou slupku. Vlivem stěhování indiánů se druh *Solanum andigenum* dostal na pobřeží Chile, které se vyznačuje odlišnými klimatickými podmínkami, především přímořským klimatem, mírnými zimami a chladnými lety, což přispělo k vytvoření variety *Solanum tuberosum*. Proto rozlišujeme dva základní druhy: *Solanum andigenum* a *Solanum tuberosum* (Kutnar, 2005).

Dlouhých 200 let trvalo, než si brambory vydobily svůj hospodářský a společenský význam v Evropě (Kutnar, 1963). Do Evropy byly brambory dovezeny ve dvou vlnách. První vlna se dostala do Španělska a druhá do Anglie a Irska (Houba a kol., 2007). V polovině 16. století byly přivezeny španělským dobyvatelem a kronikářem Pedrem Cieza de Leon, který následně vydal tištěnou zprávu o Peru, v které popisuje červené hlízy rohlíčkovitého tvaru, jež indiáni nazývají papas. Oproti tomu do Anglie a Irska se dostali brambory z oblasti Chile díky mořeplavcům Waltru Raleighovi a Francisu Drakovi. Po celé Evropě se brambory rozšířily koncem 16. a počátkem 17. století. V této době byly pěstovány pouze jako okrasné rostliny pro ozdobu panovnických nebo aristokratických, klášterních a učeneckých zahrad (Kutnar, 2005).

V Čechách se s brambory poprvé setkáváme v polovině 17. století, ale až po 100 letech dochází k jejich většímu rozšíření, neboť se uplatnily jako vhodná potrava pro lidi a pro dobytek. Pěstování brambor se omezovalo převážně na chudší podhorské a horské kraje (Minx a kol., 1994).

Z početné skupiny rodu *Solanum* byl vytvořen diploidní druh *Solanum sterotomum*, od něhož byly odvozeny další kulturní druhy. Jako *Solanum phureja*, *Solanum tuberosum*, *Solanum andigena*. Většina dnešních moderních odrůd brambor byla vyšlechtěna z těchto druhů (Vokál a kol., 2013). Nové druhy jsou nositeli genů odolnosti proti potenciálním chorobám brambor např. proti virovým chorobám, proti plísni brambor, mokré hnilobě, obecné strupovitosti, proti jednotlivým druhům rakoviny brambor a proti hád'átku brambor. Jsou to druhy *S. demisim*, *S. acaule*, *S. vernei* a jiné (Kováč a kol., 2001).

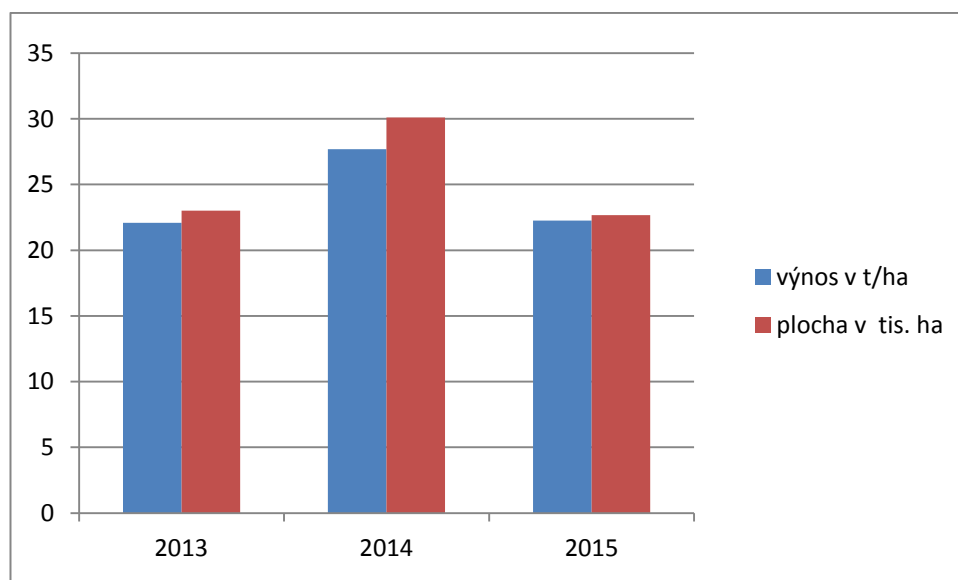
## 2.2 Stav pěstování brambor v ČR

K velkému rozšíření pěstování brambor došlo před druhou světovou válkou. Naopak v poválečném období docházelo k postupnému snižování ploch i produkce. V letech 1951 až 1955 bylo u nás osázeno 647 000 ha, v letech 1961 až 1965 došlo k poklesu plochy až na 489 000 ha. Výrazné snížení bylo zaznamenáno v roce 1990, kdy se sklizňové plochy zmenšily na 109 229 ha. V roce 1999 byla celková sklizňová plocha 71 855 ha (Jůzl a kol., 2000).

V 50. letech se průměrná roční spotřeba pohybovala kolem 130 kg na osobu. V 60. letech to už bylo průměrně 114 kg a v 90. letech klesla spotřeba na 79 kg. V současné době se průměrná roční spotřeba brambor pohybuje okolo 70 kg na osobu (Anonym A, Spotřeba brambor, [www.czso.cz/csu](http://www.czso.cz/csu)).

Podle údajů ČSÚ činila v roce 2015 sklizňová plocha nahlášených brambor celkem 22 681 ha, z toho 946 ha tvořily rané brambory, 2 823 ha sadbové brambory a 18 911 ha brambory ostatní. V roce 2014 činila tato plocha 30 089 ha. Celkový výnos byl 504,9 tis. t brambor oproti 832,8 tis. t v roce 2014. To znamenalo pokles o 327,9 tis. tun. Průměrný hektarový výnos v roce 2015 činil 22,26 t/ha oproti 27,68 t/ha v roce 2014, což byl pokles o 24,3 %. Do těchto statistik však nejsou zahrnuty plochy drobných pěstitelů a zahrádkářů, kde lze tuto plochu určit pouze na základě odhadu na 5 tis. ha (Anonym B, Okopaniny 2015, [www.csu.cz](http://www.csu.cz)).

**Graf 1 Porovnání ploch a výnosů v předchozích ročnících**



**Tabulka 1 Porovnání výnosu brambor v roce 2015 s rokem 2014**

Plodina	Výnos 2014 v t/ha	Výnos 2015 v t/ha
<b>Brambory celkem</b>	<b>29,07</b>	<b>22,26</b>
brambory rané	21,02	19,72
brambory ostatní	30,82	23,02
brambory sadbové	21,53	18,05

Za posledních 6 let v ČR plochy raných a konzumních brambor poklesly o 43,5%, z 31438 ha v roce 2007 a na 19227 ha v roce 2013. Díky tomu byly konzumní brambory zařazeny mezi citlivé komodity. Pokles byl zaznamenán též u brambor pěstovaných pro výrobu škrobu. Od roku 2004 do roku 2011 klesla pěstitelská plocha brambor pěstovaných pro výrobu škrobu z 5173 ha na 3104 ha. V roce 2012 přestal platit systém organizovaného trhu se škrobem, který zajišťoval výrobcům minimální výkupní ceny těchto brambor. Nařízením vlády č. 60/2012 Sb., o stanovení některých podmínek pro poskytování zvláštní podpory zemědělcům došlo k ekonomické stabilizaci tohoto oboru s pozvolným nárůstem pěstitelských ploch. Pro období 2015-2020 se nadále počítá za určitých podmínek s podporou tohoto sektoru (Žižka, 2015).

Největšími pěstiteli ostatních konzumních brambor jsou kraje Vysočina, Jihočeský kraj a Středočeský kraj. Pěstební plochy neustále klesají, navzdory zvyšujícímu se dovozu této komodity. Mezi činitele, které způsobily tento pokles, patří relativně příznivá cenová nabídka ze zahraničí. Kolísání farmářských cen přináší pro pěstitele ekonomickou nejistotu. Dále jsou to neodůvodněné vysoké marže obchodníků. Výnosy našich pěstitelů nedosahují úrovně vyspělých bramborářských zemí. Ministerstvo zemědělství řeší tuto situaci, za předpokladu splnění určitých podmínek, zvýhodněním pro pěstitele ostatních konzumních brambor (Žižka, 2015).

## 2.3 Biologická charakteristika

Druh *Solanum tuberosum* L. (brambor hlíznatý) náleží do rodu lilek (*Solanum Tourn.*) a čeledě lilkovitých (*Solanaceae Pers*) (Rybáček, 1988).

Tetraploidnost kulturního druhu bramboru v průběhu jeho zkulturnění přispěla ke zvětšení hlíz a také ke snížení obsahu jedovatých a hořkých látek. Brambor hlíznatý je dvouděložná rostlina. Je jednoletou bylinnou, která může být rozmnožována generativně i vegetativně. V zemědělské výrobě se u nás a téměř ve všech zemích kulturní brambor rozmnožuje pouze vegetativně hlízami. Botanické a morfologické vlastnosti odrůdy bramboru jsou uloženy v semenáči (Minx a kol., 1994). V některých teplých oblastech s dlouhou vegetační dobou (např. Číně, USA) se uplatňuje též generativní množení bramboru semeny. Generativní množení se využívá ve šlechtění. Rozšíření tohoto způsobu v běžné praxi brání vysoká heterozygotnost odrůd kulturních bramborů. Silné štěpení v potomstvu vypěstovaném ze semene se projevuje v rozdílném tvaru a velikosti hlíz i barvě dužniny, poloze oček, škrobnatosti, stolní jakosti, nevyrovnanosti ve výnosu hlíz, náchylnosti k chorobám, nestejném dozrávání (Vokál, 2000).

## 2.4 Morfologie a fyziologie bramboru

Stavba a funkce rostlinného organismu a jeho částí spolu úzce souvisejí, proto současně s jejich morfologií uvádíme i základní fyziologické funkce. Protože u rozdílných orgánů bramborové rostliny se často projevuje stejná fyziologická funkce (Rybáček, 1988).

### 2.4.1 Morfologie bramboru

#### Soustava nadzemních orgánů

Charakter nadzemní části trsu je ovlivněn tvarem a typem natě. Typ natě určuje architekturu porostu. Všeobecně se rozlišuje stonkový a listový typ. Podle tvaru trsu se rozeznává tvar kuželovitý, zarovnaný a deštníkovitý (Minx a kol., 1994).

**Stonek** vzniká postupně množением buněk meristematického pletiva vzrostného vrcholu a jejich prodlužovacím růstem a diferenciací v níže položených zónách. Tak se vytváří pod povrchem půdy podzemní a nad ním nadzemní stonek. Nadzemní stonek bývá trojhranný, v místě, kde k němu přisedá list má čtyřhranný tvar. Výšku stonku ovlivňuje počátek narůstání hlíz, který omezuje dlouhivý růst stonku. Proto

nejkratší stonky nalezneme u velmi raných odrůd. Barva stonku bývá od světle zelené až po temně fialové. Tloušťka stonku se během vegetace mění, největší tloušťky dosahuje pod prvními pravými listy a směrem k vrcholu se opět zužuje (Rybáček, 1988).

**Listy** bramboru jsou lichospeřené. List se skládá z řapíku prodlouženého ve vřeteně a lístků, lístečků, palistů a palítků. Lichý lístek na vrcholu řapíku se označuje jako konečný. Listy jsou slabě, středně až velmi chlupaté (Minx, 1994). Barva je ovlivněna prostředím a odrůdou. (Jůzl, Pulkrábek, Diviš, 2000).

**Květenstvím** je dvojvijan umístěný na vrcholu stonku (Minx a kol., 1994). Květy jsou zpravidla pětičetné, ale ve stejném květenství se mohou vyskytovat též květy šestičetné i sedmičetné. Při tvorbě květů dochází k celé řadě anomálií. U některých odrůd dochází k hromadnému opadu poupat, u jiných k opadu květů. Proto kulturní odrůdy brambor jen zřídka nasazují plody a ještě méně je udrží až do úplné zralosti semen (Rybáček, 1988). Květ se skládá z 5 kališních lístků a 5 korunních, 5 tyčinek s krátkými nitkami, prašníky a z pestíku. Brambory jsou samosprašné, ale mohou být v některých případech opyleny hmyzem (Hruška, 1974).

**Plodem** je dvoupouzdrá bobule, která obsahuje 50 až 100 semen a vytváří se ze semeníku uloženého v kalichu. Semeník bývá nejčastěji kulatého nebo oválného tvaru, zelené barvy s bílými tečkami. Semena jsou vejčitého tvaru, zploštělá, světle žlutě zbarvená (Rybáček, 1988).

### **Soustava podzemních orgánů**

Proti nadzemním orgánům mají podzemní stonkové orgány, tj. podzemní stonek, stolon a hlíza a na nich vyrůstající pupeny, změněné funkce, a proto i změněnou morfologickou stavbu. Všechny podzemní stonkové orgány mají funkci krátkodobých nebo dlouhodobých zásobních orgánů (Rybáček, 1988).

**Klíček** se skládá ze spodní, střední a vrchní části a je stálým odrůdovým znakem. Ze spodní části vycházejí základy kořínků a stolonů, střední část odpovídá nadzemní části stonku a vrchní část představuje růstový vrchol zakrytý listy (Hruška, 1974).

**Kořenová soustava** u semenáčů se skládá ze dvou částí. Ze zárodečného kořínku se vytváří kulový kořen prvotní kořenové soustavy s bohatě rozvětvenými postranními kořeny. Teprve později se z podzemní části stonku a ze stolonů vytvářejí adventivní (druhotné) kořeny (Minx a kol., 1994). Kořenovou soustavu rostlin množených hlízami tvoří větší počet stonkových a stolonových kořenů, které se bohatě větví. Objem a tvar kořenové soustavy je ovlivněn odrůdou, vlhkostí půdy, výživou a agrotechnikou (Hruška, 1974).

**Stolony** jsou podzemní výhony, jejichž vrcholy se přeměňují v hlízy. Nejčastěji bývají válcovitého tvaru, 2-5mm silné a jejich délku ovlivňuje genetické založení odrůdy a také rychlost zakládání hlíz, protože při tvorbě hlízy se dlouhivý růst zastavuje. Délka stolonů ovlivňuje rozložení hlíz pod trsem (Rybáček, 1988).

**Hlíza** je zkrácený modifikovaný vzrostlý vrchol stolonu, je důležitým prvkem vegetativního rozmnožování a hospodářsky nejcennější částí rostliny. Rozeznáváme pupkovou část, kterou je připojena ke stolonu a protilehlou, korunkovou část. Na hlíze jsou v genetické spirále uspořádány pupeny. Hodnotí se: tvar hlíz (podle poměru délky k šířce), plnost hlíz (podle poměru šířky k výšce, tj. tloušťce), vyrovnanost v tvaru, barva a vzhled slupky, barva dužniny, hloubka oček a barva klíčků. Významnými odrůdovými znaky jsou rozložení hlíz pod trsem (rozptýlené až kompaktní) a nasazení hlíz pod trsem. Tvary hlíz rozeznáváme na kulovitý, kulovitooválný, rohlíčkovitý, hruškovitý, dlouze oválný a ledvinovitý (Hruška, 1974).

#### **2.4.2 Fyziologie bramboru**

Fyziologie bramboru studuje výměnu a přeměnu látek a energie, zabývá se realizací genetické informace za určitých podmínek vnějšího prostředí, tj. studuje růst, vývoj a reprodukci. Zkoumá životní projevy bramborové rostliny od buňky až po celistvé rostliny, popř. porost (Vokál, 2000).

Individuální vývoj bramborové rostliny nebo trsu brambor se shoduje s průběhem ontogeneze jednoletých rostlin. Proto při rozmnožování brambor hlízami můžeme jejich ontogenezi ztotožnit s průběhem jednoletého životního cyklu (Rybáček, 1988). Životní cyklus začíná oddělením hlízy od trsu při sklizni a končí vytvořením nových hlíz v termínu jejich sklizně. V tomto období, dlouhém přibližně jeden rok, jsou dvě periody – perioda kryptovegetace a perioda vegetace. V periodě kryptovegetace (skryté vegetace) lze u bramborových hlíz dobře odlišit endogenní dormanci (dobrovolný odpočinek), kdy hlízy neraší z vnitřních (endogenních) příčin kterými je vysoký obsah přírodních inhibičních růstových regulátorů a nízký obsah regulátorů stimulačních, od exogenní dormance (vynuceného odpočinku), kdy zabraňují klíčení pupenů nepříznivé vnější podmínky (nízké teploty). Endogenní a exogenní dormance je pro hlízy nezbytná v tom, aby mohly překonat nepříznivé zimní období. Po ukončení exogenní dormance následuje období klíčení.

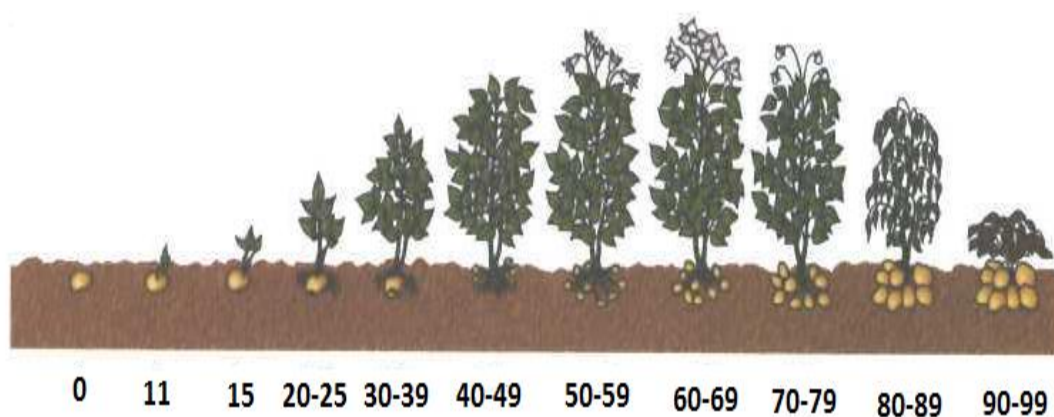
Perioda vegetace probíhá u trsu bramboru vyrostlého z hlízy od vzejití až do úplného odumření natě. Celou periodu vegetace lze rozčlenit do výrazných fenologických fází (Minx a kol., 1994). Například Müller (1975) rozdělil vegetaci bramborové rostliny na 6 hlavních stadií (makrostadií), které zahrnuje 31 vegetativních fází. Jiné členění vývojových stadií navrhli Bätz et al. (1980), když rozdělili vývojová stadia rostlin do makrostadií a ta pak dále členili na mikrostadia.

Hacket al. vytvořili k základní BBCH stupnici doplňkovou stupnici pro brambory. Do speciální stupnice pro brambory zařadili dva kódy: dvoumístný číslicový desetinný kód, ve kterém jsou zařazena hlavní stádia, a třímístný číslicový desetinný kód, v němž jde o sledování hlavního stonku a apikálního větvení prvního i dalších řádů (Vokál, 2000).

Dle Raeubera a Engela (1996), lze rozdělit růst rostlin bramboru do jednotlivých fází:

- 00–09 Klíčení
- 10–19 Vývoj listů
- 20–29 Formování základních postranních výhonů pod a nad zemí
- 30–39 Prodlužování hlavního stonku
- 40–49 Tvorba hlíz
- 50–59 Objevení květenství
- 60–69 Kvetení
- 70–79 Vývoj plodu
- 80–89 Zrání bobulí a semen
- 90–99 Stárnutí

**Obrázek 1 Fenologické fáze bramboru**



Zdroj: (Houba a kol., 2007)



### 2.4.3 Fyziologie tvorby výnosu

Výnos je ovlivněn interakcí mezi genotypem (dědičně fixovanými dispozicemi) a podmínkami danými prostředím. Sled jednotlivých procesů, kterými je tento složitý fenotypový projev realizován, se nazývá tvorbou výnosu. Dle Zrůsta (2000) je hlavním posláním studia fyziologie tvorby výnosu objasnit mechanismus tvorby určité části rostliny, která reprezentuje její hospodářsky výnos. Tento hospodářský výnos představuje objem sušiny ukládané během vegetace do hlíz. Tato sušina, podobně jako u ostatních plodin, je vytvářena z 90 – 95% fotosyntetickou asimilací. V ontogenezi bramboru sledujeme tvorbu produkčních orgánů (hlavně listů) a tvorbu transportních orgánů (stonků a kořenů). Vytvářejí se tak předpoklady pro tvorbu akumulčních orgánů tzn. hlíz (Rybáček, 1988). Podle Zrůsta (2000) jsou pro dosažení vysokého hospodářského výnosu rozhodující následující faktory:

- rychlost tvorby asimilačního aparátu
- optimální velikost a funkčnost listové plochy
- produktivita asimilačního aparátu
- životnost plně funkčních listů
- nejdelší období optimálně rozvinuté listové plochy
- relativní rychlost růstu zásobních orgánů
- rozdělení vytvořených asimilátů do produkčního procesu a k tvorbě zásobních orgánů
- výkonný kořenový systém
- hospodárný a účinný vodní režim
- účinná a hospodárná minerální výživa

V období maximálního růstu hlíz a za příznivých podmínek přirůstá denně u raných a poloraných odrůd 0,6 – 0,7 t.ha<sup>-1</sup> hmoty hlíz, u polopozdních a pozdních 0,3 – 0,5 t.ha<sup>-1</sup>. Výnos je výsledkem souhrnného působení faktorů, které jej ovlivňují a účastní se na jeho struktuře jako výnosotvorné prvky (Vokál, 2004).

Výnos je závislý na počtu trsů na ha, počtu hlíz na trs a průměrné hmotnosti 1 hlízy. Počet hlíz na trs je v přímém vztahu k počtu stonků trsu. Počet stonků se pohybuje mezi 3 – 8, počet hlíz na trs 9 – 20, průměrná hmotnost hlízy 40 – 90 g, počet hlíz na 1 stonek 1,5 – 4. Dobrého výnosu hlíz různých odrůd za stejných podmínek je tedy možné dosáhnout různými způsoby, neboť mezi jednotlivými výnosovými prvky jsou různé – kladné i záporné – korelace. Negativní korelace existuje mezi počtem stonků a počtem hlíz na 1 stonek, dále mezi počtem hlíz na trs a hmotností 1 hlízy. Naopak kladný vztah je mezi počtem trsů na ha a výnosem hlíz (Rybáček, 1988). Ideální rostlina by měla mít větší počet stonků (5 – 7), nižší počet hlíz (12 – 14) na trs, s vyšší průměrnou velikostí (hmotností) hlíz (cca 70 g), poskytující výnosy 25 i více t.ha<sup>-1</sup> (Zrůst, 2000).

### **2.4.3.1 Výnosotvorné prvky**

Výnosotvorné prvky se vytvářejí postupně během ontogenetického vývoje rostlin. U brambor k nim patří počet rostlin a počet stonků na ploše porostu, počet hlíz na jeden trs a hmotnost hlíz.

#### **Počet rostlin**

Počet rostlin na jednotce plochy půdy je rozhodující výnosotvorný prvek, i když v poslední době se přikládá větší vliv počtu stonků na ploše v porostu. Počet rostlin je určován sponem sázení, který je závislý na mnoha faktorech. Za optimální počet se považuje 40 – 60 tisíc rostlin na hektar. U porostů brambor je nutno přihlídnout k tomu, že se jedná o sponovou plodinu a chybí zde autoregulační schopnost porostu (Petr, 1980).

#### **Počet stonků**

Jedná se o odrůdově typickou vlastnost, která je velice variabilní. Je nejméně ovlivňována jak přirozeným tak modifikovaným prostředím i ročníkem (Rybáček, 1988). Počet stonků je závislý na počtu oček na sadbové hlíze, který je ovlivněn fyziologickým stavem a kvalitou sadby. Podle Jůzla (1995) můžeme počet stonků poměrně dobře regulovat počtem rostlin na jednotce plochy. Hustší porosty mají vyšší integrální listovou plochu, která je v kladné korelaci s výnosem hlíz (Zrůst, Čepl, 1991).

#### **Počet hlíz**

Počet hlíz na trs závisí na genetickém základu odrůdy, počtu stonků, průběhu počasí v období nasazování hlíz a na chorobách a škůdcích. Tento znak je důležitým výnosotvorným prvkem, který přímo ovlivňuje hospodářský výnos hlíz. Počet a hmotnost hlíz můžeme ovlivnit agrotechnickými opatřeními, například hustotou porostu, termínem výsadby, výživou a biologickou přípravou sadby (Petr, 1980).

#### **Hmotnost hlíz**

Hmotnost hlíz určuje hospodářský výnos. Z výnosotvorných prvků je nejvíce ovlivňován přirozeným a modifikovaným prostředím. Hmotnost jedné hlízy je ovlivňována integrální listovou plochou, hustotou porostu. Hmotnost hlíz se vytváří jejich růstem od nasazení, jehož doba je rozhodující pro úroveň výnosu. Pozdní sázení omezuje dobu růstu hlíz. Ranější nasazování hlíz podporuje biologická příprava sadby a rané sázení (Petr, 1980).

## 2.5 Technologie pěstování

### 2.5.1 Výběr stanoviště

Výběr pozemku je prvním předpokladem úspěchu pěstitele brambor. Dobré kvality sklizně nelze dosáhnout v kamenitých nebo těžkých zamokřených půdách nebo na vlhčích stanovištích s vyšším a časnějším výskytem plísně bramboru. Sklonitost je dalším limitujícím faktorem z hlediska vodní eroze. Technologie pěstování brambor spolu s biologickým charakterem rostliny řadí brambory mezi plodiny, které nedostatečně chrání půdu před vodní erozí. Proto by tato plodina neměla být pěstována na pozemcích s průměrnou sklonitostí vyšší než 7°, GAEC (Vokál, 2009). Z hlediska povětrnostních podmínek lze vhodné oblasti pro pěstování brambor charakterizovat následující průměrnou denní teplotou a srážkami: (Vokál, 2000).

**Tabulka 2 Vhodné povětrnostní podmínky pro okopaniny**

Období	Průměrná denní teplota °C	Srážky v mm
Duben	8 - 10	45
Květen	12 - 15	45 - 70*
Červen	15 - 18	90
Červenec	18 - 20	80 - 90
Srpen	16 - 18	80 - 90

\*vyšší hodnota platí pro raný konzum

zdroj: Vokál, 2000

### 2.5.2 Zařazení v osevním postupu

Brambory jsou řazeny v osevním postupu jako zlepšující a odplevelující plodina. Brambor je nenáročný na předplodinu, vhodné jsou všechny, které zanechávají ornici zralou a prokořeněnou, tj. jetel, vojtěška nebo víceleté trávy. U drobnopěstitelů je výhodné po bramborech pěstovat kořenovou zeleninu. (Vokál, Čepl, 2003). Nejčastěji jsou brambory pěstovány po obilovinách, jejichž předplodinou hodnotu je možno zlepšit pěstováním meziplodin. Do půdy se pak dostane organická hmota stejnoměrně rozdělená, což se mnohdy nedaří při běžném hnojení hnojem nebo kejdou (Minx a kol., 1994). Je třeba sledovat, zda předplodina půdu příliš nevyčerpala a nezaplevelila. Brambory řadíme ve výrobní oblasti bramborářské ke značným konzumentům uhlíku, i všech základních makroživin. Proto je zajištění optimálního obsahu živin v půdě nezbytným předpokladem pro efektivní pěstování brambor (Zrůst, 2000). Dalšími vhodnými předplodinami jsou luskoviny, organicky hnojené předplodiny jako silážní kukuřice, cukrovka nebo

krmná řepa. Tyto jsou ale spíše využívány pro náročnější plodiny jako jsou obiloviny (Hamouz, 1994). Standardním osevním sledem zůstává klasický norfolk nebo jeho modifikace, tzn. organicky hnojené brambory, jařina (případně s podsevem), jetel, ozim. Výrazně vzrostl v osevních postupech podíl řepky ozimé a současně klesl podíl jetele, v tom případě se uplatní postup například brambory, řepka, ozim (Vokál, 2009). Tento model je ale v současné době málo dodržován, a to i v systémech intenzivního pěstování, ve kterém rozhoduje tržní zhodnocení plodiny. Zásadní otázkou proto je, za jak dlouho po sobě je možné pěstovat brambory na témže pozemku. Zcela nevyhovující je pěstování po sobě bez přerušení, přičemž hlavními důvody jsou nejen snižující se výnosy, ale i karanténní škodliví činitelé jako háďátka, rakovina brambor nebo bakteriální kroužkovitost. Nejlépe se osvědčilo 25% zastoupení brambor v osevním sledu, tzn. brambory na stejném pozemku jednou za čtyři roky. Při zvyšujícím se podílu brambor, ale i víceletých píceňin a obilovin v osevním sledu může docházet k přemnožení odolnějších druhů plevelů. Při neúměrném zvýšení koncentrace brambor nad 25% se v pokusech zvýšilo zaplevelení zejména pýrem plazivým, svízeli přítulou, pcháčem rolním a čistcem bahenním (Vokál, Čepl, 2003). Zkrácení intervalu nebo dokonce řazení brambor po sobě je využíváno s ohledem na využití investic, jako je závlaha při pěstování raných brambor v ranobramborářské oblasti. Pěstování dalších plodin a meziplodin ve vegetaci spolu s kvalitním organickým hnojením částečně eliminují negativní působení tohoto řazení (Hamouz, 1994).

### **2.5.3 Zpracování půdy**

Cílem je připravit optimální podmínky pro růst a vývoj kulturní plodiny a tím i pro dosažení vysokého výnosu v odpovídající kvalitě. Příprava půdy pro brambory je zvláště důležitá, neboť musíme mít na zřeteli okopaninou charakter této plodiny. Přípravou půdy rozumíme v první řadě mechanické zpracování půdy, kterým se zasahuje do fyzikálního, biologického i do chemického stavu půdy (Vokál, 2000). Z hlediska oblastí je třeba respektovat klimatické odlišnosti a s tím spojenou náročnost na kvalitu úkonu a dodržení agrotechnických termínů (Rybáček, 1988).

#### **2.5.3.1 Podzimní zpracování půdy**

Vlastní přípravou půdy můžeme nazvat všechny zásahy, které budou následovat po sklizni předplodiny, zpravidla obilovin. Ideální období, kdy předplodina opustí dané stanoviště, končí koncem srpna. Jen tehdy máme totiž možnost zasít meziplodinu a tu pak využít pro zelené hnojení. Tento způsob je vhodný zvláště při intenzivním způsobu pěstování, kdy jsou kladeny velké nároky na půdu (Vokál, 2000).

## **Podmítka**

Po sklizni předplodiny se nejprve provede podmítka, tj. mělké zkyplení půdy do hloubky 80 – 100mm. Je důležité, aby se podmítka provedla brzy a kvalitně. Hlavní cíl je zamezit ztrátám vody z utužené půdy, zapravit posklizňové zbytky předplodin, které jsou zdrojem organických látek pro tvorbu humusu a hubení plevelů. Nesejeme-li současně s podmínkou strništní meziplodinu, je třeba ji nejprve ošetřit, to znamená povrch pozemku branami uvláčet a až poté případně naset meziplodinu určenou na zelené hnojení. (Vokál, 2009).

## **Orba**

Posledním podzimním zásahem před zamrznutím je orba, tj. základní zpracování půdy s mnohostranným účinkem: nakypřuje půdu a zvyšuje její pórovitost, dochází k drobení půdy, čímž se zlepšuje stav půdní struktury, obracení půdy, hubení plevelů. Po orbě zůstává pozemek ponechán v hrubé brázdě za účelem promrznutí, okysličení a zachycení zimní vláhy (Vokál, Rasocha, 2000). Orba se nejčastěji provádí v druhé polovině října. Orbou se zapraví statková hnojiva, organické hnojení a provádí se na hloubku, která zajišťuje prokypřenou ornice nebo plnou hloubku ornice s tím, že nedojde ke zvýšení obsahu kamene. Pro kvalitní zpracování půdy orbou na podzim, zvláště na středních a těžších půdách, je důležitý vlhkostní stav půdy - půda musí být schopná drobení. Mělké půdy se orají na plnou hloubku ornice, cca 23 – 25 cm, těžší půdy je účelné orat nadvakrát. Napoprvé se střední orbou (18 - 20 cm) zapraví organická a průmyslová hnojiva, a při druhé orbě se již provádí hluboká orba. Mezi jednotlivými orbami je možné aplikovat zelené hnojení, které zlepšuje vlastnosti a strukturu půdy. Bezorebné systémy se u brambor neuplatňují (Vokál a kol., 2001).

### **2.5.3.2 Jarní zpracování půdy**

Jarní příprava půdy vytváří podmínky pro kvalitní práci sazečů, odplevelení pozemků, zdárný růst a vývoj brambor. Proto jakmile je půda schopná zpracování, přistoupíme k první jarní operaci. Termín je značně závislý na průběhu povětrnostních podmínek, ale dá se velice dobře stanovit podle toho, zda již vyschly horní hřebeny brázd (Vokál a kol., 2000).

#### **Urovnání povrchu půdy**

Účelem je dokončit rozrušení větších půdních agregátů, které nezničil mráz. Urovnat povrch půdy je třeba šikmo na směr brázd vzniklých orbou, a to v období, kdy začínají osychat hřebeny brázd. Urovnání povrchu půdy se neprovádí, bude-li uplatněna technologie zkameňování (Vokál a kol., 2000). Smykováním a vláčením se urovná povrch pozemku, urychlí se proteplování půdy a omezí se ztráty půdní

vlhkosti. Urovnání se může provádět v agregaci smyků a bran, ale je možno tuto operaci i vypustit a provést rovnou kypření (Vokál a kol., 2001).

### **Kypření půdy**

Brambory pro svůj růst potřebují kypré lůžko a celkově dobrou a drobivou strukturu půdy nejlépe do hloubky 180 – 200 mm (Vokál, Čepl, 2003). Cílem je provzdušnění, prokypření a prohřátí půdy, hubení klíčících plevelů a zejména vytvoření zhruba 5 cm lůžka pod sadbovými hlízkami. Velmi důležité je provádět kypření při optimální vlhkosti půdy a vývoje plevelů, kdy se vytvoří jen minimální množství hrud a půda zůstává v drobovité struktuře (Vokál a kol., 2001). Ke kypření se používají kultivátory, prutové válce nebo hřebové brány. Na těžkých půdách se využije postupné kypření s rostoucí hloubkou. (Vokál, 2003) Druhé kypření se provádí těsně před výsadbou. Při nejistém počasí je chybné kypřit do zásoby. (Čepl, 1996) Na lehkých a dobře záhřevných půdách postačí jediné kypření do hloubky 150 – 180 mm a pro kvalitní přípravu před výsadbou lze využít i nářadí s aktivními pracovními tělesy. Toto nářadí je zvláště výhodné na těžších půdách a pro minimalizaci přípravy půdy. To vede k omezení počtu přejezdů po pozemku, ale i ke snížení potřeby práce (Jůzl, Pulkrábek, Diviš, 2000).

### **Technologie odkameňování**

Od začátku devadesátých let se u nás začala používat technologie odkameňování půd před sázením brambor, která zahrnuje rýhování pozemku a vlastní odstranění kamenů a hrud tzn. separaci (Vokál a kol., 2001).

### **Rýhování**

Ve vzdálenosti rovnající se dvojnásobku meziřádkové vzdálenosti se vytvoří rozorávacími tělesy rýhy do hloubky cca 250 mm pod původní povrch pozemku. Zpravidla se používají dvě radlice pro vytvoření záhonu pro sázení dvou řádků. Existují i rýhovače se čtyřmi rozorávacími tělesy, což vytváří předpoklady pro následné užití širokozáběrových separátorů a šestiřádkových sázečů (Čepl a kol., 2009).

### **Separace**

Prostor mezi vytvořenými rýhami se zpracovává prosévacími separátory, které sestávají z pasivních vyorávacích radlic a prosévacího ústrojí tvořeného prosévacími pásy, prosévacími hvězdicemi nebo jejich kombinací. Za prosévacím ústrojím je napříč uložen reverzní dopravník, který kameny ukládá do předem vytvořených rýh. Tím vzniknou záhony zbavené většiny kamenů. Pokud se v půdě vyskytují velké kameny nad 150 mm, shromažďují se v zásobnících, ze kterých se na konci pozemku vyklápějí a odváží z pole. Vytvářejí dokonale nakypřenou půdu do hloubky cca 200 mm. Přínosem záhonového zkamenění půdy před sázením je

snížení mechanického poškození hlíz vzájemným kontaktem brambor a kamenů při sklizni, dopravě a naskladnění, zvýšení výtěžnosti a snížení skladovacích ztrát (Čepl a kol, 2009).

## 2.6 Výživa a hnojení

Příjem a využití živin rostlinami je obecně velmi složitý proces založený na synergickém nebo antagonistickém působení mnoha vnitřních a vnějších faktorů. Rostliny bramboru přijímají, stejně jako všechny vyšší rostliny, ze vzduchu uhlík a ostatní živiny zejména z půdy. Přístupné živiny v půdě jsou označovány jako stará půdní síla (Čepl, 2005).

Stará půdní síla se vytváří pravidelným hnojením a střídáním plodin v osevním sledu. Půdní úrodnost udržujeme zajištěním přiměřené náhrady odebraných živin minerálním hnojením a správnými agrotechnickými zásahy. Brambory jsou plodinou velmi náročnou na živiny. Využívá je téměř po celou dobu vegetace, ale s nejvyšší intenzitou v období kvetení (Vokál a kol., 2013).

Průměrné hodnoty odběru živin na 10 tun hlíz spolu s nadzemní částí a kořeny jsou 40 – 50 kg dusíku, 8,8 kg fosforu, 70 kg draslíku, 22 kg vápníku a 8,4 kg hořčíku (Bárta a kol., 2012).

Hnojení organickými a současně minerálními hnojivy pozitivně ovlivňuje fyzikální, biologické a chemické vlastnosti půdy po celý osevní sled pro následující pěstované plodiny (Vokál a kol., 2000).

Z hlediska správné výživy a hnojení brambor jsou rozhodující tyto ukazatelé:

- **Zrnitostní složení a obsah fosforu, draslíku a hořčíku v půdě** – slouží pro stanovení dávek P, K a Mg v průmyslových hnojivech aplikovaných převážně na podzim. S těmito hodnotami je třeba pracovat pokaždé před založením porostu.
- **Obsah anorganického dusíku v půdě na jaře před sázením** – slouží pro zhodnocení přístupného dusíku v půdě a stanovení dávky dusíku v průmyslových hnojivech před výsadbou a během prvních fází vegetace. Dávka dusíku se stanoví paušálně, a to podle dávky organického hnojiva, délky vegetační doby a užitkového směru pěstování brambor.
- **Hodnota pH** – jestliže není v intervalu optimálních hodnot, je třeba ji upravit, a to zpravidla zvýšit vápněním. Přímě k bramborům se však nevápní, brambory vyžadují spíše kyselější půdní reakci, naopak zásaditější prostředí

podporuje šíření strupovitosti. Hodnota pH se zohledňuje raději v rámci rotace plodin nebo v cyklech AZP.

- **Hodnota obsahu humusu** – ukazuje stav organických látek v půdě. Při nízkých hodnotách pod 1,8 %, je třeba zvýšit přívod organických látek do půdy.
- **Obsah mikroelementů v půdě** – hodnoty slouží pro stanovení dávek mikroelementů aplikovaných na půdu, ale i na list. Jedná se zejména o zinek, měď, bor, molybden, mangan a síru. Brambory nemají vyhraněný požadavek k mikroelementům, ale výrazný nedostatek se může projevit negativním vlivem na růst a vývoj porostu, zejména v pozdějších fázích vegetace. Stanovení obsahu mikroelementů v půdě není součástí AZP, ale za úhradu je lze stanovit
- **Obsah živin v listech** - hodnoty slouží pro posouzení výživného stavu porostu v raných fázích růstu a vývoje (do období začátku květu porostu). (Vokál a kol., 2000)

### **Působení dusíku**

Nejvýznamnější základní živinou je dusík, rovněž je významnou složkou chlorofylu. Dusík je rostlinami přijímán ve formě  $\text{NH}_4^+$  a  $\text{NO}_3^-$ . Má přímý vliv na výnos a kvalitu brambor, naopak s rostoucí dávkou dusíku jeho účinnost klesá. To znamená, že u nízkých dávek dusíku ( $50 \text{ kg N} \cdot \text{ha}^{-1}$ ) připadá na 1 kg dusíku přírůstek výnosu kolem 100 – 120 kg hlíz, ale u dávek nad  $120 \text{ kg N} \cdot \text{ha}^{-1}$  již jenom 20 – 30 kg hlíz. Při použití velmi vysokých dávek nastává výnosová deprese. Vysoké dávky dusíku nad  $150 \text{ kg}$  na 1 ha negativně ovlivňují životní prostředí, snižují obsah sušiny, škrobu a zhoršují chuť hlíz po uvaření. Existuje i nebezpečí zvýšení obsahu dusičnanů v hlízách. Je to však záležitost průběhu počasí v ročníku a délky vegetační doby jednotlivých odrůd brambor (Kasal a kol., 2010).

V současné době je nutné respektovat při volbě dávek dusíku a termínu aplikace „Zásady správné zemědělské praxe“, které jsou implementací Směrnice Rady 91/676/tzn. „Nitrátové směrnice“ v podmínkách České republiky. Jde o zásady zaměřené na ochranu vod před znečištěním dusičnany ze zemědělských zdrojů (Bárta, 2012).

### **Působení fosforu**

Působení fosforu má velký vliv na vývoj, fertilitu a dozrávání. Zlepšuje odolnost proti nízkým teplotám, podporuje vývin kořenového systému a tím lepší zásobení rostlin ostatními živinami a vláhou (Baier, Baierová, 1985). Charakteristickým znakem nedostatku fosforu jsou nižší rostliny, užší listy a je omezena tvorba kořenů. Nižší teploty jsou hlavní příčinou omezeného příjmu fosforu a to hlavně u teplomilných rostlin. Nadbytek fosforu na rostlinách se u nás téměř



nevyskytuje. Odstranění nedostatku fosforu je během vegetace problémem, neboť běžné hnojení fosforečnými hnojivy na povrch pozemku je téměř neúčinné, protože fosfor není pohyblivý a nepronikne ke kořenům rostlin. Ovšem ani mimokořenová výživa není jistým řešením, protože fosfor obtížně proniká povrchem listů. Pro mimokořenovou výživu je možné použít speciální hnojiva pro tento typ aplikace jako je Amofos (s 2% koncentrace), (Vaněk a kol. 2007).

### **Působení draslíku**

Rostlinami je přijímán jako kationt  $K^+$  (Vaněk a kol., 2002). Draslík je jednou z hlavních živin, jejíž pohyblivost v rostlině a skutečnost, že není součástí sloučenin v bramborové hlíze, mu dává odlišnější charakter od ostatních živin. Z ostatních živin je draslík v bramborách obsažen v největší koncentraci. Významnou úlohu hraje draslík při syntéze cukrů a škrobu. Je zřejmé, že se zvýšenými dávkami draslíku nastává i zvýšený příjem draslíku a zvyšuje se i obsah škrobu v listech. Draslík nemá význam jen pro tvorbu škrobu, ale i pro odvod škrobu z listů do hlíz. Draslík podporuje též syntézu bílkovin. Rostliny dostatečně zásobené draslíkem jsou schopny lépe využívat vláhu. Výrazně se projevuje závislost příjmu draslíku na odrůdě. Za normálních podmínek zvyšuje draslík průměrnou velikost hlíz, a tím i podíl tržních brambor, podobně jako odolnost hlíz vůči mechanickému poškození (Minx a kol., 1994).

### **Působení hořčíku**

Hořčík je nezastupitelnou složkou listové zeleně a podmínkou fotosyntézy (Baier, Baierová, 1985). U rostlin bramboru je možné poměrně často pozorovat citlivost na nedostatek hořčíku, která se projevuje ve formě chloróz (nižší intenzita zeleného zbarvení, nestejně rozložení chlorofylu zejména na starších listech středního patra). Proto je nutné dbát na optimální zásoby přístupného hořčíku a na poměr K:Mg v půdě (Kasal a kol., 2010).

### **Působení vápníku**

Předpokladem správného hospodářského využití organických a průmyslových hnojiv je jejich účelná kombinace spolu s udržení jejich půdní reakce v rozmezí 5,5 – 6,5 pH. Kyselé půdy je nutné vápnit (Vokál a kol., 2000). Nevhodné je přímé vápnění k bramborám, neboť je zde velké nebezpečí strupovitosti hlíz. Lepší variantou je hnojit pozemky po bramborách k následným plodinám (Vaněk a kol. 2007).

## **Působení mikroelementů**

Brambory nemají specifické nároky na mikroelementy. Reakce na jejich aplikaci je střední, ať již jde o bór, měď, mangan, molybden, zinek, železo či síru. Mikroelementy se účastní v procesech regulace jednotlivých fyziologických procesů. Významnou úlohu mají v enzymatických procesech, které přímo aktivují (Vokál a kol., 2013).

### **2.6.1 Organické hnojení**

Organické hnojení má nezastupitelnou roli v přívodu organických látek a živin do půdy a tím i v udržování a zvyšování půdní úrodnosti. Brambory patří mezi rostliny pěstované obvykle v první trati, to znamená, že se k nim aplikují organická hnojiva, jejichž pozitivního působení využívají plodiny pěstované v rámci celého osevního sledu (Vokál a kol., 2000). Brambory především hnojíme vyzrálým chlévským hnojem, ale můžeme použít i jiná statková hnojiva, mezi které patří močůvka, kejda, zelené hnojení, sláma a kompost (Vokál a kol. 2013).

#### **Chlévský hnůj**

Doporučená dávka je 30 – 40 t/ha<sup>-1</sup>. Chlévský hnůj aplikujeme zásadně na podzim. Pouze na lehkých půdách je přípustné aplikovat dobře vyzrálý chlévský hnůj na jaře, ale je nutné dbát, aby se nezhoršila kvalita jarní přípravy půdy a včasnost výsadby. Při jarní aplikaci dochází k uvolňování živin později, často až v závěru vegetace brambor, což nepříznivě ovlivňuje dozrávání hlíz (Vokál a kol., 2000).

#### **Močůvka**

Přímé hnojení brambor není vhodné, neboť u konzumních brambor mají hlízy pachut', jsou vodnaté a rychleji tmavnou. Raději použijeme močůvku na přihnojování meziplodin určených na zelené hnojení (Minx a kol., 1994). Výhodnější je aplikovat močůvku společně se zaorávkou slámy v dávce, která nepřesáhne 80 kg N/ha to je asi 30 t/ha. Při nadměrném a častém hnojení močůvkou bez dalšího dodání fosforu a vápna dochází k nadměrnému šíření plevelů (Vaněk a kol., 2013).

#### **Kejda**

Na kejdu se vzhledem ke značné části dusíku ve čpavkové formě pohlíží jako na účinné dusíkaté hnojivo. Proto by se na podzim neměla kejda k bramborům aplikovat. Největší účinnost má kejda aplikovaná na jaře před založením porostu (Vokál a kol., 2000). Množství aplikované dávky je u kejdy skotu 45 – 65 t/ha, kejdy prasat 30 – 35 t/ha a u kejdy drůbeže 15 t/ha. Samotná aplikace kejdy může mít za následek snížení obsahu organické hmoty v půdě. Proto je vhodné kombinovat kejdu se zaorávkou slámy nebo zeleného hnojení. Dále se doporučuje střídat hnojení kejdou a hnojem (Vokál a kol., 2013).

## **Sláma**

Zaorávku slámy lze doporučit v případech nedostatku jiných stájových hnojiv. Na 1 tunu slámy je třeba dodat 5 – 6 kg N nebo 100 – 150 kg/ha síranu amonného nebo 50 – 80 kg/ha močoviny, případně lze i použít 100 kg/ha ledku amonného s vápencem. Nevhodné je použití ledku vápenatého. K zajištění maximálního efektu využití živin v půdě je třeba slámu kvalitně rozřezat a rovnoměrně rozvrstvit po povrchu pozemku a následně ji zapravit orbou (Kasal a kol., 2010). Dle Vaňka a kol., 2002 se doporučuje přidat ke slámě dusík ve formě kejdy 20 t/ha případně močůvky v dávce 20 – 40 t/ha.

## **Komposty**

Statkové komposty jsou při dodržení technologie výroby vysoce hodnotným organickým hnojivem, které můžeme používat kdykoliv v dávkách odpovídajících vyzrálému hnoji.

Průmyslové komposty zpravidla obsahují kaly, a proto musí být před aplikací podrobeny rozborům. Základním požadavkem je, nepoužívat k jejich výrobě závadné suroviny obsahující nežádoucí prvky tj. těžké kovy (Minx a kol., 1994).

## **Zelené hnojení**

K zelenému hnojení lze využít celou škálu plodin i jejich kombinací pěstovaných jako podsev do krycí plodiny nebo častěji jako strniskové meziplodiny. Velmi vhodné je podpořit růst meziplodiny dusíkem v průmyslových hnojivech nebo v kejdě, a to dávkou 30 – 40 kg N/ha současně při výsevu. Doporučenou meziplodinou je hořčice bílá, hrách setý rolní a svazenka vratičolistá. Z podsevu lze doporučit jetel plazivý a jílek jednoletý (Vokál a kol., 2000).

Strniskové meziplodiny, které se nejčastěji sejí bezprostředně po sklizni obilovin, a to nejlépe přímo při podmítce podmítačem s aplikátorem osiva zeleného hnojení, vyžadují dostatečné množství srážek alespoň 160 mm a minimálně 8 týdnů s optimálními teplotními podmínkami, tj. minimální průměrná denní teplota 10°C (Vokál, Čepl, 2003).

### **2.6.2 Hnojení průmyslovými hnojivy**

Základní podmínkou intenzivního pěstování brambor je dodání živin do půdy v průmyslových hnojivech tak, aby bylo dosaženo vyrovnané bilance živin při zachování úrodnosti půdy. Znamená to udržovat v půdě optimální zásobu a vyrovnaný poměr živin. Při disproporcích je proto třeba volit takové dávky hnojiv, které vedou k udržení nebo zlepšení obsahu a poměrů živin v půdě. Týká se to živin, které jsou vázány jílovitohumusovým komplexem či jílovými minerály v půdě,

jinými slovy, které jsou půdou poutány a kterými je možné hnojit do zásoby. Je to fosfor, draslík a hořčík (Vokál a kol., 2000).

### **Dusík**

Hnojení dusíkem se provádí ve formě základního hnojení (před sadbou), kdy se aplikuje 2/3 dávky celkového N, a ve formě přihnojení během vegetace, kdy aplikujeme asi 1/3 celkové dávky N (Vaněk a kol., 2002). Z pevných dusíkatých hnojiv se nejčastěji používá síran amonný, močovina, ledky, z kapalných DAM-390. Často se dávka dusíku zapravuje ve vícesložkových pevných, případně kapalných hnojivech. Samotný druh hnojiva však o výsledku příliš nerozhoduje (Vokál a kol., 2004).

### **Fosfor**

Půdní reakce a množství organických látek (při vyšším obsahu organické hmoty se snižuje objem chemicky vázaného fosforu) výrazně ovlivňuje příjem fosforu. U pozemků s nižší hodnotou pH (pod 5,0) je potřebné aplikovat vyšší dávky fosforu, proto je velmi žádoucí dodávat na podzim fosfor s pomalejším uvolňováním méně rozpustného fosforu typu Hyperkorn a na jaře doplnit nižší dávkou superfosfátu (Vokál a kol., 2013).

### **Draslík**

Zjistíme-li nízkou zásobu draslíku v půdě, použijeme doporučenou dávku draslíku zpravidla v draselné soli, kterou je vhodné aplikovat nejlépe na podzim. Pozor na jarní aplikaci draselné soli (KCl), protože vyšší dávky chloru mohou mít negativní vliv na obsah a kvalitu škrobu. Při dostatečné zásobě draslíku v půdě lze použít nižší dávky draslíku ve formě pevných vícesložkových hnojiv (Čepl, 2005).

### **Hořčík**

V případě, že nehnojíme hořčíkem na podzim, dávku Mg zapravujeme zpravidla na jaře ve formě Kieseritu nebo vícesložkových pevných či kapalných hnojiv. Foliární aplikace roztoku hořčíku ve vegetaci zpravidla již nic neřeší (Vokál a kol., 2013).

### **Vápník**

Při používání mletého vápence můžeme nalézt veliké rozpětí obsaženého vápníku i hořčíku. Z důvodu velkých možností použití základní suroviny, tedy vápence. Obsah vápníku a hořčíku nejčastěji nalézat v rozmezí od 30 do 38 %. Vlivem pozvolného působení mletých vápenců, na rozdíl od páleného vápna kde je působení okamžité, jej můžeme požívat na všech půdách (Vaněk a kol. 2007).

## **Mikroelementy**

Nedostatek mikroelementů při pěstování brambor se zatím moc nevyskytuje a obvykle jsou do půdy dodány pomocí organických hnojiv (Špaar a kol., 1999). U nízkého obsahu mikroelementů v půdě na konkrétním stanovišti je třeba nedostatek řešit základním hnojením do půdy pro celý osevní sled. Nejpoužívanější je ale foliární aplikace mikroelementů v období tvorby poupat až květu, které mohou řešit nedostatky v příjmu konkrétního prvku, působí i protistresově. Tyto vlastnosti mají i speciální listová hnojiva, která zpravidla obsahují i stimulatory růstu (Vokál a kol., 2013).

## **2.7 Odrůdy**

Odrůdou se rozumí soubor pěstovaných rostlin, vyznačujících se zřetelně určitými biologickými a hospodářskými vlastnostmi, které při přesném způsobu rozmnožování, (generativní či vegetativní), tyto rozlišovací znaky uchovává (Graman a kol., 1996). Postupy přizpůsobování a vytváření nových odrůd se zabývá obor šlechtění rostlin a ti, kdo činnost provádějí, jsou šlechtitelé (Tantowijoyo, Fliert, 2006). Veškeré kulturní druhy rostlin jsou dnes pěstovány a uváděny na trh v podobě odrůd (Pulkrábek, 2003). Ochrana práv k odrůdám zajišťuje držiteli šlechtitelského osvědčení výlučné právo k využívání chráněné odrůdy. Držitel šlechtitelských práv však může poskytnout jiné osobě souhlas s využíváním chráněné odrůdy a též stanovit výši licenčních poplatků za využívání odrůdy. Tato práva lze udělit jen té odrůdě, která splňuje podmínky odlišnosti, uniformity, novosti a má vyhovující název (Anonym C, Zákon k odrůdám, [www.eagri.cz](http://www.eagri.cz)).

Nositelem celé řady důležitých vlastností je odrůda tj. potenciálního výnosu, konzumní kvality hlíz, odolnosti vůči chorobám. Proto má volba vhodné odrůdy mimořádný význam pro pěstování brambor v ekologickém zemědělství (Diviš, Veleta, 2003).

### **2.7.1 Dělení odrůd**

V současné době je ve Státní odrůdové knize ČR zapsáno více jak 140 registrovaných odrůd. Státní odrůdovou knihu spravuje Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský (ÚKZÚZ). Odrůdy jsou do knihy zapisovány po provedení polních a laboratorních zkoušek ke zjištění odlišnosti, uniformity, stálosti a užitné hodnoty odrůd (Vokál, 2000). Odrůdy jsou rozděleny do čtyř skupin podle délky vegetační doby (Čermák, 2009).

- velmi rané (do 110 dní)
- rané (111-120 dní)
- polorané (121-130 dní)
- polopozdní (131-145 dní)
- pozdní (nad 145 dní)

Množství a rozmanitost nabízené sadby je v rukou množitelů, tj. pěstitelů sadbových brambor a dále vlastníků odrůd a obchodníků s nimi. Tito by měli garantovat certifikovanou sadbu, tj. že vyhovuje všem předpisům a pro pěstitele je zárukou odrůdové pravosti a zdravotního stavu. V potaz musíme brát i sadbu farmářskou, tedy tu, kterou si zemědělec vypěstuje a vybere sám (Vokál a kol., 2004).

### 2.7.2 Zákonný rámec pro odrůdy a sadbu

Registrace odrůd je základním předpokladem uznávání a uvádění do oběhu rozmnožovacího materiálu odrůd hospodářsky důležitých zemědělských, zeleninových a ovocných druhů, révy a chmele. Pro pěstitele a další uživatele odrůd je registrace nejen zárukou užitné hodnoty odrůdy, odpovídající kvality rozmnožovacího materiálu, ale je i zárukou ochrany zdraví lidí, zvířat, rostlin a životního prostředí. Řízení o registraci odrůdy probíhá podle zákona č. 219/2003 Sb., o uvádění do oběhu osiva a sadby pěstovaných rostlin. O registraci odrůdy rozhoduje Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský prostřednictvím Národního odrůdového úřadu. Odrůdy registrované v České republice jsou zapsány ve Státní odrůdové knize. Pravidelně jsou publikovány v Seznamu odrůd zapsaných ve Státní odrůdové knize a taktéž zveřejněny na internetové stránce Ústavu v databázi odrůd Národního odrůdového úřadu (Anonym C, Zákon k odrůdám, [www.eagri.cz](http://www.eagri.cz)).

V Evropské unii je registrace odrůd a druhů a jejich uvádění do oběhu upravováno ve dvou úrovních:

1) na **národní úrovni** jsou spravovány

zákonem č. 554/2005 Sb., Zákon o ochraně práv k odrůdám rostlin a o změně zákona č. 92/1996 Sb., o odrůdách, osivu a sadbě pěstovaných rostlin, ve znění pozdějších předpisů, (zákon o ochraně práv k odrůdám), která tato práva upravuje v následujících ohledech:

a) práva a povinnosti k odrůdám rostlin chráněným podle tohoto zákona,

b) pravomoc a působnost orgánů vykonávajících státní správu v oblasti ochranných práv k odrůdám,

c) řízení o udělení ochranných práv,

d) kontrolu udržování odrůd,

e) ukládání sankcí za nedodržení povinností stanovených tímto zákonem, které přímo použitelný předpis Evropských společenství svěřuje do působnosti jednotlivým členským státům Evropské unie (dále jen "členský stát")

2) na úrovni **Evropského společenství** jsou odrůdová práva uplatňována na území všech států EU následujícími směrnicemi:

- směrnice Rady 2002/53/ES ze dne 13. června 2002 o Společném katalogu odrůd druhů zemědělských rostlin
- směrnice Rady 2002/55/ES ze dne 13. června 2002 o uvádění osiva zeleniny na trh
- směrnice Rady 2008/90/ES ze dne 29. září 2008 o uvádění na trh rozmnožovacího materiálu ovocných rostlin a ovocných rostlin určených k produkci ovoce. Na základě těchto směrnic jsou předpoklady pro registraci a uvádění rozmnožovacího materiálu do oběhu ve všech členských státech Evropské unie (dále jen „členské státy“) shodné. Evropskou komisí jsou z národních seznamů registrovaných odrůd členských států sestaveny společné katalogy odrůd zemědělských a zeleninových druhů. Odrůdy zapsané ve společných katalozích smí být uváděny do oběhu ve všech členských státech (Anonym C, Zákon k odrůdám, [www.eagri.cz](http://www.eagri.cz)).

### 2.7.3 Zákon o oběhu osiva a sadby

Pěstování, nákup a prodej, případně dovoz se řídí zákony a směrnicemi EU.

- Zákon č. 219/2003 Sb. o uvádění do oběhu osiva a sadby pěstovaných rostlin
- Vyhláška č. 368/2015 Sb. o podrobnostech uvádění osiva a sadby pěstovaných rostlin do oběhu
- Vyhláška č. 61/2011 Sb., kterou se stanoví požadavky na odběr vzorků, postupy a metody zkoušení osiva a sadby

Tato legislativa uvádí veškeré parametry týkající se kvality sadby při pěstování i prodeji malopěstitelům. Dále je zde uveden seznam uzavřených pěstebních oblastí pro výrobu základní sadby, ve kterých smí být na produkčních plochách velkých i malých pěstitelů sázena jen nakoupená certifikovaná sadba brambor.

Kvalitu sadbových brambor stanoví Zákon o oběhu osiva a sadby s prováděcí vyhláškou a konkrétními požadavky na zdravotní stav z hlediska viróz, chorob, mechanického poškození a velikostního třídění pro jednotlivé množitelské stupně. (Anonym D, Sadba, [www.eposcr.eu](http://www.eposcr.eu))

Uvádění osiva a sadby do oběhu se řídí zákonem č. 219/2003 Sb. a vyhláškou č. 368/2015 Sb., která nabyla účinnosti 1. 1. 2016. Tato vyhláška nahradí vyhlášku č. 129/2012 Sb., ale sadba sklizená už v roce 2015 musí odpovídat těmto požadavkům. Tato změna se týká specifikace kategorií rozmnožovacího materiálu a nejvyššího povoleného počtu generací. V příloze č. 2. Zákona 219/2003 Sb. jsou vymezeny tzv. uzavřené pěstební oblasti (UPO), kde jsou vhodné podmínky pro výrobu zdravé sadby a kde se smí vysazovat pouze uznaná sadba (včetně zahrádkářů). Pokud pěstitel není jmenován v této oblasti, nesmí se přihlásit o porosty ve stupních SE1, SE2 a E1, E2, E3. Stupně A a B se mohou přihlašovat do uznávacího řízení v kterékoliv oblasti ČR. Základní kategorie sadby brambor může být zařazena do jakékoli z tříd s označením ES1, ES2 nebo ES3, přičemž v každé generaci základního rozmnožovacího materiálu E1 až E3 může být některá z tříd ES1, ES2 nebo ES3 použita pouze jednou. Sadbu brambor lze vyrábět v kategorii B pouze za předpokladu, že použitý výchozí rozmnožovací materiál obsahuje nejvýše 5 % hlíz napadených viry, které jsou zjišťovány testem ELISA (Anonym E, Zákon o oběhu osiva a sadby, [www.eagri.cz](http://www.eagri.cz)).

Významnou legislativní změnou v první polovině roku 2008 pro ekologické zemědělce bylo zrušení všeobecné výjimky na používání konvenčních osiv a sadby brambor v ekologickém zemědělství. Výjimka byla vydána Ministerstvem zemědělství v souladu s Nařízením Komise (ES) 1452/2003. Vzhledem k tomu, že vydáním výjimky nebyl naplněn původní záměr MZe, tedy stimulovat trh s bioosivami a zvýšit jejich produkci, rozhodlo MZe o zrušení této výjimky. Od 1. 8. 2008 tedy přestává platit všeobecná výjimka. Hodlá-li ekologický podnikatel ve svém hospodaření použít konvenční osivo či sadbu brambor, musí požádat ÚKZÚZ o povolení, které kontrolní organizace mohou vydávat v souladu s předpisy uvedenými v Nařízení Komise (ES) 889/2009 (Anonym F, Povolená sadba, [www.eposcr.eu](http://www.eposcr.eu)).

## **2.8 Sadba**

Výroba zdravé a kvalitní sadby vyžaduje vedle speciálních technologických metod a postupů i pěstební oblasti bez zdroje infekce virových chorob. Aby produkce byla rentabilní, požadují se základní a kvalitativní vlastnosti podle jednotlivých užitkových směrů. Mezi základní vlastnosti řadíme na první místo výnosnost odrůdy, dále pak tvar hlíz, velikost hlíz a v neposlední řadě délku vegetační doby (Valentová, Alexaj, 1991).



Při pěstování sadbových brambor má největší vliv na jejich kvalitu ročník, u stolních brambor jsou velmi důležité půdní podmínky. Nejvyšší kvalitu sadbových brambor získáme na půdách písčito-hlinitých až hlinito-písčících, dostatečně humózních, nejlépe na půdách se středně propustnými podložím. Zcela nevhodné jsou půdy jílovité až jílovito-hlinité. Nutno je vyloučit půdy silně kamenité v orniční vrstvě (Skala, Čepl, 1991).

Základem úspěšného pěstování brambor je používání zdravé, biologicky hodnotné sadby, která je základním předpokladem vysokých a stabilních výnosů v konvenčním a ekologickém pěstování, ale i drobných pěstitelů a zahrádkářů (Houba, 2004). Kvalita a biologická hodnota použité sadby brambor nejen podstatnou měrou ovlivňuje dosažený výnos, ale velmi často rozhoduje o kvalitě produkce a tím i o rentabilitě pěstování brambor. Biologická hodnota sadby je ovlivňována řadou faktorů, a to jak fytopatologických, tak i fyziologických. Významný je fyziologický a biochemický stav hlízy a její fyziologické stárnutí. Velký význam pro kvalitu sadby má výskyt chorob, z nichž jsou to zvláště virové choroby, které kvalitu sadby brambor nejvíce ovlivňují. Snížení výnosu vlivem napadení jednotlivými viry může být značné. Při výrobě sadby brambor je třeba plně respektovat specifické vlastnosti jednotlivých množných odrůd. Důkladná znalost množných odrůd je základním předpokladem pro její úspěšné rozmnožování. Odrůdy náchylné ke strupovitosti je nutné umísťovat na pozemky, kde se tato choroba pravidelně nevyskytuje (Vokál a kol, 2001).

### **2.8.1 Uznávání a úpravy sadby**

Uznávací řízení je povinná kontrola výroby a přípravy uznaného osiva a sadby. Uznáváním a kontrolou zdravotního stavu sadby brambor, a to jak udržovacího šlechtění, tak i množení je v ČR pověřen Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský v Praze, který tuto činnost zabezpečuje prostřednictvím semenářské inspekce oddělení osiv a sadby krajských poboček ÚKZÚZ. Za uznanou sadbu brambor je považována sadba, která vyhovuje požadavkům stanoveným technickými normami. Výrobou uznané sadby brambor se zabývá množitel – tj. pěstitel, který vyrábí sadbu podle smlouvy s pověřenou organizací. Ze strany ÚKZÚZ provádí kontrolu a hodnocení porostů přihlášených k uznávacímu řízení přehlížeč, odbíráním úředních vzorků je pověřen vzorkovatel. Porost k uznávacímu řízení je označován jako množitelský porost. O výsledku uznání sadby je vystavován uznávací list, výsledek posouzení úředního vzorku je vydáván jako posudek úředního vzorku sadby (Rybáček a kol., 1988).

## 2.8.2 Množení sadby v ČR

V ČR je množení sadby věnována vysoká pozornost a péče. V zahraničí je velmi oceňován vysoký podíl certifikované sadby. Nyní je podíl certifikované sadby kolem 30%. Jen v málokteré evropské zemi jsou např. stanoveny uzavřené pěstitelské oblasti pro výrobu základní sadby brambor. To znamená, že jen ve vybraných částech území státu uvedených v zákoně o oběhu osiva a sadby se může množit tzv. sadba předstupňů a sadba základní do stupně ELITA a konzum lze pěstovat pouze z uznané sadby, která prošla úředním uznávacím řízením. Při porušení předpisů se pěstitel vystavuje finančním sankcím. Farmářská sadba se nesmí v uzavřené sadbové oblasti sázet a nesmí se s ní obchodovat. Na vysazení jednoho hektaru produkční plochy brambor se spotřebuje průměrně okolo 3 tun sadby. V současné době je u nás asi 38 tisíc hektarů pěstitelské plochy brambor, což je asi 3x méně, nežli na počátku 90 let (Houba a kol., 2007).

Množení sadby brambor se provádí v podmínkách, které se vyznačují nízkým šířením virových chorob. Jejich výskyt je při pěstování sadby nejvíce sledovaným ukazatelem, neboť výrazně snižuje biologickou hodnotu sadby. V rámci těchto oblastí byly vymezeny tzv. „uzavřené pěstitelské oblasti“ (UPO), ve kterých smí být pěstovány brambory výhradně z předstupňů, ze základního nebo certifikovaného rozmnožovacího materiálu, a to i na plochách běžného pěstování. Seznam obcí zařazených do UPO a uvádění sadby do oběhu uvádí zákon č. 219/2003 Sb., který stanoví, že sadba brambor, a to jak porost, tak i rozmnožovací materiál musí projít uznávacím řízením. Největší podíl ploch zařazených do UPO je na Českomoravské vrchovině, především na Havlíčkovsku, Pelhřimovsku, Žďársku a Jihlavsku, kde se vyskytují pozemky ve vyšších polohách, s lehčími, propustnými půdami a výskyt virových chorob je výrazně nižší (Vokál a kol 2001).

U množené sadby je největší pozornost věnována virovým chorobám, neboť výrazně snižují výtěžek a často zhoršují i kvalitu hlíz. Oproti zdravým rostlinám při výskytu tzv. těžkých virových chorob může být výtěžek snížen až o 80 %, při výskytu lehkých virových chorob o 10 až 30 %. Virózy mohou zhoršit barvu výrobků z brambor, snížit škrobnatost o 1 až 2 % a poškodit slupku i dužninu hlíz. Příkladem poškození hlíz může být zduřelá kroužkovitost hlíz bramboru, způsobená nekrotickým kmenem viru Y (PVYN) projevující se na slupce hlíz, což omezuje prodejnost brambor ke konzumním účelům. S výskytem této choroby začínají být v poslední době u některých odrůd vážné problémy (Rasocha, Hausvater, Doležal, 2008).

V roce 2015 bylo do uznávací plochy brambor v ČR přihlášeno 2 921,92 hektarů. Nejvíce se sadba dováží z Německa a Nizozemska. V současné době je ve Státní odrůdové knize ČR zapsáno 141 odrůd (Anonym G, Registr odrůd, [www.eagri.cz](http://www.eagri.cz)).

### 2.8.3 Množení sadby ve světě

Ve světě se při volbě sadbových oblastí vychází prakticky ze stejných zásad jako u nás. K množení sadby brambor se využívají podhorské oblasti. V severních státech Evropy se k množení sadby brambor využívají přední bramborářské oblasti, kde jsou k této činnosti velmi vhodné klimatické i půdní podmínky. V tomto směru má přední pozici Nizozemí, Velká Británie a severní oblast Německa (Rasocha, 1991)

Turecko nemá řádný systém množení sadby brambor, uznaná sadba kryje pouze 10 % celkové roční potřeby. Pěstují se odrůdy pocházející z Evropy a Severní Ameriky a množí se dovezená sadba. Sadba i konzumní brambory se opakovaně pěstují na stejných pozemcích a tím dochází k problémům při dodržování fyto-sanitárních opatření souvisejících s produkcí sadby (Caliskan, Onaran, Kepenekci, 2008). Také v Rusku není zastoupení certifikované sadby dostatečné, přičemž celková roční potřeba sadby je až 9 mil. tun na celkovou plochu 2,9 mil. hektarů. Většina množitelů používá necertifikovanou sadbu napadenou virovými, bakteriálními nebo houbovými infekcemi (Anisimov, Uskov, Varitsev, 2007). Stejně tak hlavním důvodem nízkého výnosu brambor v Keni (8 t/ha) je používání nekvalitní sadby, kde k hlavním škodlivým činitelům, které sadbu napadají, jsou virové infekce (PVY, PLRV) a bakteriální vadnutí způsobené *Ralstonia solanacearum* (Wachria, Barker, Schultegeldermann, 2010).

### 2.8.4 Certifikovaná sadba

Uznaná sadba je velikostně vytříděná a odpovídá parametrům množitelského stupně. U vlastní (farmářské) sadby se vyplatí mechanická příprava sadby, tj. velikostní třídění s odstraněním poškození hlíz (Vokál a kol., 2004).

Vysoký ekonomický efekt má sázení zdravé certifikované sadby. Vyšší náklady na kvalitní sadbu se pěstiteli vrátí v podobě vyššího výnosu a lepší jakosti brambor. V ranobramborářských oblastech to platí dvojnásob, neboť brambory zde rychle degenerují a často už po prvním přesázení zdravé sadby je porost zamořen virovými chorobami, což způsobuje prudký pokles výnosu. Proto by pěstitelé v těchto oblastech neměli sázet brambory z vlastní sklizně, ale měli by každoročně nakupovat certifikovanou sadbu ze sadbové oblasti z vyšších poloh, popřípadě z dovozu. Pokud se některý pěstitel rozhodne osázet významnější plochu vlastní sadbou, měl by dát po sklizni vzorek hlíz z partie k případnému prověření ELISA – testem na virové choroby v ÚKZÚZ Lípa nebo VÚB Havlíčkův Brod. Nakoupená uznaná sadba je vytříděná na sadbovou velikost, a ta je stanovena vyhláškou Mze č. 369/2009 Sb., (nyní je tato vyhláška nahrazena vyhláškou č. 129/2012 Sb.) na velikost 25 – 60 mm. Zároveň je stanoven maximální rozdíl velikosti hlíz v rámci

jedné partie sadby 25 mm, což je důležité pro přesnou výsadbu automatickým sazečem (Hamouz, 2007). Houba a Hosnedl (2002) se zmiňují o tom, že používání nadsadby je ekonomicky ztrátové, i když z větší sadby je dosahováno většího výnosu. Roztropovicz (1993) uvádí, že z ekonomického hlediska je nejlepší použít sadbu o hmotnosti 20 – 50 g, protože použití větších hlíz je nerentabilní. Při velikosti sadbových hlíz 25 – 50 g se zvyšuje výnos konzumních hlíz. S menší velikostí sadby se také zvyšuje počet stonků na jednotku plochy, které mají za následek vyšší počet hlíz na plochu. Nejvyššího výnosu bylo dosaženo u sadby o hmotnosti 25 g (Khurana, Pandita, Srivastava, 1991). Štelcl (2009) uvádí, že certifikovaná sadba je zárukou kvalitního výnosu. Při použití certifikované sadby se zvyšuje výnos konzumních hlíz (Diviš, 2009). U odrůd s kratší vegetační dobou lze dosáhnout požadovaného výnosu při použití kvalitní, certifikované sadby (Diviš a Veleta, 2005).

### **2.8.5 Farmářská sadba**

Při dodržení mezinárodních závazků, (např. členství ČR v UPOV) umožňuje česká právní úprava malým pěstitelům (s maximální obhospodařovanou plochou 22 ha) opakovaně využívat k pěstování chráněné odrůdy osiva nebo sadby z vlastní sklizně, tedy farmářské osivo/sadbu, a to bez předchozího souhlasu držitele práv k námi využívané sadbě. Oproti ostatním druhům se tato sadba brambor může využívat pouze mimo sadbovou oblast. Farmářská sadba je sklizený materiál, který se získal na půdě (ve vlastnictví, nájmu či podnájmu) pěstováním z rozmnožovacího materiálu (A, B) právně chráněné odrůdy pro vlastní potřebu tzn., že sadba je určena pouze k výsadbě na vlastních plochách (Dukát, 2006). Má-li s ní být obchodováno, musí splňovat požadavky dané zákonem (zákon č. 132/89 Sb.) a také zaplatit majiteli odrůdy licenční poplatky za její využívání (Anonym E, Zákon o oběhu osiva a sadby, [www.eagri.cz](http://www.eagri.cz)).

Použití farmářské sadby má za následek vyšší velikostní nevyrovnanost sklizených hlíz, které však nevedou ke snížení celkového výnosu. Dojde-li však k opakovanému použití farmářské sadby, dochází již k razantnímu snížení kvality i výnosu hlíz a sklizeň již není vůbec rentabilní a dochází k likvidaci porostu, neboť je již celý porost, zejména v teplých oblastech silně napadený chorobami (Anonym G, Šlechtitelské listy 2014, [www.druvod.cz](http://www.druvod.cz)). Farmářská sadba se vzhledem k chorobám a škůdcům brambor a jejich šíření nemusí pěstitelům vyplatit, proto se doporučuje využívat v maximální míře certifikovanou sadbu. Přesto je třeba zvážit celkové náklady, a zda by, i za cenu nižších výnosů, ale ne zamoření chorobami, nebylo výhodnější vypěstovat si vlastní sadbu ze sadby certifikované. Toto však odporuje názoru Vokála (2004), který je názoru, že pěstitel by měl k sázení používat pouze certifikovanou sadbu brambor. Použití farmářské sadby se projeví na velikosti konzumních hlíz (Diviš, 2009).

## 2.9 Příprava sadby

Pro výsadbu by se měla používat pouze certifikovaná sadba brambor. Velikost sadbových hlíz bývá nejčastěji v rozmezí 25-60 mm, což odpovídá hmotnosti mezi 30-80 g v závislosti na obsahu sušiny. Pro zajištění kvalitní sadby se používá mechanická, biologická a chemická příprava sadbových hlíz (Čepl a kol., 2009).

### 2.9.1 Mechanická příprava sadby

S mechanickou přípravou sadby brambor je nutno začínat již na podzim při sklizni a naskladnění. Sklizené partie sadby je nutno při sklizni nebo při naskladnění zbavit příměsí, matečných a případně nahnilých a silně mechanicky poškozených hlíz (Čepl a kol., 2009). Co nejkratší cestou je nutno hlízy uložit do skladů a to buď volně, nebo do ohradových palet. Třídít a expedovat sadbu nelze ihned po sklizni, ale až po vydýchání a zahojení mechanicky poraněných hlíz, to znamená přibližně za čtyři týdny po sklizni. Nejvhodnější je třídít a expedovat sadbu až v předjaří. Doporučuje se třídít sadbu na 3 velikostní frakce. Tento postup má významný vliv na spotřebu sadby a kvalitní práci sazečů, na výnosy a velikost hlíz při následující sklizni. Při třídění je základním požadavkem odstranit veškeré nahnilé i deformované hlízy tak, aby pro sázení byly použity pouze hlízy vizuálně zdravé (Vokál a kol., 2004).

### 2.9.2 Biologická příprava sadby

Biologická příprava sadby zkrátí období mezi výsadbou a vzcházením, sníží se nebezpečí mezerovitosti porostu způsobené napadením klíčků chorobami, dosáhne se rychlého růstu kořenové soustavy a listové plochy, při naklíčení se využije vlastností fyziologicky staré sadby, dosáhne se vyššího využití výnosové schopnosti, zajistí se časný termín sklizně při pěstování raných brambor. (Diviš, 2007). Při normálním počasí brambory vzcházejí za 4 – 6 týdnů. Tuto část vegetačního období může sadba překonat v příznivějších podmínkách ještě před výsadbou. Můžeme sadbu biologicky upravit. To znamená, že ji připravíme dobrý začátek pro vegetační období. Sadbu můžeme narašovat, předklíčovat, zakořeňovat a tím značně zkrátit vegetaci na poli (Vaneková, 1991). Zvýšené výnosy jsou umožněny dřívějším nasazením hlíz a jejich růstem po delší dobu. Čím dříve se přípravou sadby urychlí vývoj, tím dříve se tvoří hmota hlíz. Tento předstih se později vyrovnává s porosty s počátečním pomalejším růstem. Tato příprava poskytuje možnost odstranění vadných neklíčících hlíz před sázením a zajišťuje rovnoměrné včasné vzcházení,

tedy včasný rozvoj asimilační plochy, rané zakládání hlíz a také ošetření porostu během vegetace v optimální dobu (Petr, Černý a Hruška, 1980).

### **2.9.2.1 Narašování sadby**

Narašování sadby je vlastně počáteční stadium klíčení probuzené hlízy. Na správně narašených hlízách nejsou klíčky větší než 2 – 3 mm. S narašováním se začíná asi 3 týdny před výsadbou. (Vaneková, 1991). Narašování by mělo být samozřejmostí u všech užitkových směrů, kromě raných konzumních brambor, u kterých je vhodnější využít předklíčování. Narašovat lze ve skaldech a také na místech, která jsou chráněna proti jarním mrazům. Způsob narašování záleží na možnostech pěstitele (Vokál a kol., 2001). Narašování je nejjednodušším a ekonomicky nejméně náročným způsobem přípravy sadby. Uplatňuje se u veškeré sadby pro množení (pokud není předklíčována), i pro běžnou produkci konzumních a průmyslových brambor (Hamouz, 1996). Narašování sadby nevyžaduje zvláštní zařízení i náklady jsou minimální. Při zpoždění termínu výsadby je nebezpečí přerůstání klíčků a tím i možnost jejich infekce a ovlivnění vzcházení. Světla k zesílení klíčků se obvykle nepoužívá (Diviš, 2007). Pro narašování sadby není potřeba zvláštních zařízení pro narašování sadby. Nevýhodou je malá dostupnost vzhledem k termínu sázení. Při zpoždění termínu výsadby je nebezpečí přerůstání klíčků, a tím i možnost jejich infekce a ovlivnění vzcházení. Narašovat lze na chráněných místech ve vrstvách 500 – 1000 mm vysokých při dostatečném přívodu vzduchu. Vhodná teplota je mezi 8 – 10 °C. (Minx a kol., 1994)

#### **Narašování na rozptýleném světle**

Přibližně tři týdny před výsadbou rozvrstvíme vytríděnou sadbu na rovné podlaze do výšky 400 – 500 mm. Za příznivých venkovních teplot zajišťujeme přístup světla otevíráním vrat, v případě nízkých teplot je třeba chránit hlízy před namrznutím pomocí slámy či plachty. Přibližně po 1 – 2 týdnech je vhodné hlízy převrstvit. Asi 5 – 7 dní před výsadbou pomocí větrání hlízy otužujeme a tak je připravujeme na podmínky podobné po výsadbě. (Vokál a kol., 2000).

#### **Narašování s omezeným přístupem světla**

Asi dva až tři týdny před sázením rozvrstvíme sadbu do výšky 400 – 500 mm a zakryjeme plachtou či tmavou folií. Po probuzení klíčků plachtu odkryjeme, větráme a otužujeme na teplotu půdy. (Minx a kol., 1994).

#### **Narašování s pozvolným zvyšováním teploty při skladování**

Přibližně tři týdny před výsadbou postupně zvyšujeme teplotu asi na 8°C. Na hlízách se vytvářejí klíčky dlouhé pouze 1 – 2 mm, které se při sázení neodlomí (Minx a kol., 1994).

## **Narašování při využití prudkých teplotních změn**

Krátkodobě se využívá teploty 30°C po dva dny, nebo 20°C po pět dnů. Pak následuje zchlazení na 6 - 8°C. Hlízy se sázejí za 10 dnů po začátku ošetření. Tento způsob ošetření je možný pouze ve skladech umožňujících tepelné změny. (Vokál a kol., 2000).

### **2.9.2.2 Předklíčování sadby**

Je nákladný, ale nejintenzivnější způsob biologické přípravy sadby. Je podmínkou úspěšnosti při pěstování raných konzumních brambor. Předklíčování začíná asi 6 týdnů před předpokládaným termínem sázení. Cílem je vytvoření 15 - 25 mm dlouhé klíčky se základy kořínků a lístku. Nejprve při teplotě 8 – 12°C necháme hlízy narašit ve tmě. Po vytvoření klíčků (3 – 5 mm) zvýšíme teplotu na 12 – 18 °C a začneme osvětlovat 8 – 12hodin denně (přirozeným nebo umělým osvětlením). Týden před výsadbou otužíme klíčky snížením teploty na 6 – 8 °C. (Vokál a kol., 2001). Čím je vyšší teplota, tím je kratší doba předklíčování, a tím je i pomalejší fyziologické stárnutí hlíz. Výkyvy teplot mezi dnem a nocí jsou příznivé a nejsou na škodu klíčení. Osvětlení brzdí růst klíčků do délky, klíčky se vybarví podle odrůd a jsou silné. Takto upravenou sadbu je možné vysadit i při nižší teplotě, než je optimální teplota půdy pro výsadbu brambor. Platí zde použití vhodných sázečů a minimální manipulace s naklíčenými hlízami při výsadbě (Diviš, 2007). Při předklíčování se na hlízách netvoří jen klíčky, ale i základy kořenů, které pomáhají rostlinu žít již třetí den po výsadbě. U nepředklíčených brambor se mladá rostlina živí z vlastních zásob celých 14 dnů, až později ji pomáhají s výživou kořeny. Počet klíčících oček je u předklíčené sadby větší, než u nepředklíčené. Na počtu oček závisí i počet stolonů, na kterých se tvoří hlízy. Na předklíčené hlíze je víc rovnoměrně vyvinutých oček, ze kterých se vytvoří více stonku (Vaneková, 1991). Při všech způsobech předklíčování musí být zajištěn dostatečný a stejnoměrný přístup světla k hlízám, neboť nedostatečně osvětlené hlízy by vytvářely dlouhé klíčky, které by se při sázení snadno ulámaly. Bedýnky se proto plní nejvýše dvěma vrstvami hlíz. Na bedýnku se jich uloží 10 – 12 kg (Hamouz, 2007).

### **2.9.2.3 Zakořeňování sadby**

Provádí se především u malopěstitelů brambor s cílem získat co nejranější sklizeň. Zakořeňování sadby zkracuje vegetační dobu cca o 3 – 4 týdny. Bramborové hlízy se za občasného pokropení vodou nechají zakořeňovat při pokojové teplotě 18 – 22°C. Výsadba se provádí i s balem po 20 – 25 dnu tak, aby nedošlo

k poškození klíčků a kořínků (Vokál, 2000). Zakořenění docílíme tak, že 7-10 dnů před vysázením oddělíme předklíčené hlízy v lísce a zlehka je zasypeme tenkou, asi 10 mm vrstvou vlhké rašeliny, pilin nebo písku. Použitý substrát se udržuje vlhký. Za několik dní se vytvoří rozvětvené kořeny a můžeme provést výsadbu (Vaneková, 1991).

#### **2.9.2.4 Otužování sadby**

Používá se k přípravě sadby na tepelné podmínky v půdě. K výsadbě dochází až tehdy, když je půda prohřátá na 8°C alespoň do hloubky 100 – 120 mm. Aby nedošlo k tepelnému šoku, asi 5 dnů před výsadbou silně větráme a snažíme se, aby se teplota ve skladovacím prostoru snížila na 8°C. Pokud je potřeba ochránit brambory před namrznutím, tak je na noc přikryjeme (Vaneková, 1991).

#### **2.9.3 Chemické ošetření sadby**

Sleduje především ochranu sadby proti chorobám a škůdcům brambor. Nejčastěji se využívá moření sadbových hlíz před sázením, a to jako suché moření nebo zmlžování, nejčastěji proti vločkovitosti hlíz. Proti přenašečům virových chorob (mšicím) se používá vlhké moření sadby brambor pomocí insekticidů. Moření je účinné i proti mandelince bramborové a částečně i proti drátovcům. Moření proti mšicím lze zároveň spojit s mořením proti vločkovitosti (Čepl a kol., 2009).

##### **2.9.3.1 Moření sadby**

Je to jeden ze způsobů ničení choroboplodných zárodků, které se nacházejí na povrchu hlízy. Moření není účinné proti virovým chorobám, do určité míry také brzdí klíčivost. Moření sadby je účinné proti kořenomorci (*Rhizoetonia solani*) a fuzariózám. V oblastech se zvýšením výskytem kořenomorky je vhodné si objednat namořenou sadbu. Na moření sadby se používají přípravky na bázi mankozebu nebo tiabendazolu (Vaneková, 1991).



## 2.10 Založení porostu

Při výsadbě regulujeme organizaci porostu, která rozhoduje o využití plochy půdy a sluneční energie, o uplatnění techniky při ošetření a ekonomice výroby brambor. Organizace porostu je vyjádřena sponem sázení (Hruška, 1974).

Při nižší hustotě porostu se zvyšuje výtěžnost hlíz (Čepl, 1995). Nejčastěji používanou meziřádkovou vzdáleností je 750 mm. Při zakládání množitelských porostů volíme vždy hustší spon výsadby tak, aby bylo na 1 ha bylo 55 000 – 65 000 trsů (Vokál, 2004). U brambor pro nejranější sklizeň je hustota porostu v rozmezí 46 000 – 55 000 rostlin na hektar. U ostatních porostů pozdních konzumních a pro zpracování na škrob, je optimální hustota 40 000 – 50 000 rostlin na hektar (Jůzl, Pulkrábek, Diviš, 2000). Rybáček (1988) uvádí, že čím kvalitnější a vitálnější sadba je k dispozici, tím větší může být vzdálenost v řádku. Rykbost a Maxwell (1993) prováděli pokusy s různou vzdáleností hlíz v řádku. U většiny hodnocených odrůd se při snížené hustotě rostlin průkazně zvýšila velikost hlíz.

Při výsadbě by se měla dodržovat zásada „mělce sázet, vysoko nahrnovat“ (Vokál, Rasocha, 2000). Výška zahrnutí orníci nad sadbovými hlízami by měla být 100 – 150 mm. Pokud nepředpokládáme kultivační zásahy po sázení, například při technologii omezené mechanické kultivace s použitím herbicidů, je minimální výška nahrnutí 150 mm (Vokál, 2001). Termín výsadby je závislý na teplotě a stavu půdy v době výsadby. Minimální teplota půdy, která podporuje klíčení sadbových hlíz je 6 - 9 °C. Důležitá je však i vlhkost půdy. Čím teplejší je pěstební oblast, tím dříve můžeme začít s výsadbou. Sázení by mělo být ukončeno nejpozději 5. května, protože po tomto termínu se začíná snižování výnosu hlíz (Vokál, 2000).

Náročnost brambor na dostatek vody během vegetace dopomohla k využití „vsakovacího žlabu“ pro přivedení srážkové vody do bezprostřední blízkosti kořenového systému. Žlábek je formován při sázení na vrcholu hrůbku. Největší efektivnost přináší v sušších letech, kdy tato úprava dopomáhá k většímu zadržování vody v hrůbku (Vokál, 2013).

### 2.10.1 Ošetření porostu během vegetace

Cílem kultivačních zásahů je ničit plevely v prostoru meziřádků a na boku hrůbků, kultivacemi se také půda provzdušňuje, rozrušuje se půdní škraloup, usnadňuje pronikání vody do půdy, chrání půdu před zvýšeným výparem vody a zvyšuje biologickou činnost půdy. Zároveň však nešetrná kultivace může poškodit kořenový systém mladých rostlinek a tím zbrzdit jejich růst a vývoj (Vokál a kol., 2000).

Jůzl, Pulkrábek a Diviš (2000) dělí technologie ošetřování podle kultivace a aplikace herbicidů na tři typy.

### **2.10.1.1 Systém plné mechanické kultivace**

Plná mechanická kultivace se provádí při vhodných vlhkostních podmínkách, kdy má největší účinek na plevele (Mikula, 1997). Vzhledem ke své náročnosti na termín a kvalitu provedení se využívá jen na menších výměřích a při ekologickém způsobu pěstování brambor. Výhodné je střídání proorávky a vláčení až do vzejití porostu. Po vzejití se provádí kypření meziřádků pomocí pleček nebo hrobkovačů (Diviš, 2002).

### **2.10.1.2 Systém omezené mechanické kultivace**

Představuje stejné provádění kultivačních prací od výsadby do vzejití porostu jako u plné mechanické kultivace. Vzhledem k aplikaci herbicidů před vzejitím (preemergentně), nebo po vzejití porostu (postemergentně) umožňuje vypuštění některých operací zvláště plečkování s vláčením a proorávkou po vzejití, a tím snížit počet přejezdů a zmenšit závislost kultivace na počasí (Jůzl a kol., 2000).

### **2.10.1.3 Bezokultivační způsob**

Využívá se pouze při pěstování brambor v zkameněných hrůbcích, kde nelze uplatnit plnou ani omezenou mechanickou kultivaci. Jediným regulačním zásahem proti plevelům je v tomto případě aplikace herbicidu s dlouhodobým účinkem na kvalitně vytvarované, kypré hrůbky bezprostředně po výsadbě (Vokál a kol., 2004).

## **2.11 Sklizeň porostu**

S výjimkou množitelských porostů je dosažení zralosti přirozenou fyziologickou cestou nejvhodnější pro výnos a kvalitu sklizně. K tomu slouží systém opatření, která sledují vytvoření co nejlepších podmínek pro rychlé vzejití porostu, pro udržení asimilace listové plochy v nejdélším možném období. Někdy je však velmi důležité předčasně ukončit vegetaci z důvodu omezení přenosu virových chorob a přechodu infekce z natě do hlíz (u množitelských porostů), zamezit šíření plísňe bramborové zejména na hlízy, regulovat velikost hlíz a zvýšit procento výtěžnosti hlíz sadbové velikosti (množitelské porosty), zlepšit vyzrállost hlíz,

zpevnit jejich slupku, snížit mechanické poškození a tím zlepšit skladovatelnost a odolnost vůči skládkovým chorobám. Porosty po předčasném ukončení vegetace chemickou desikací nebo kombinací chemického a mechanického ničení natě je nutno sklízet za 2 až maximálně 4 týdny po zásahu. Užije-li se jen mechanického ničení, pak se provádí 5 – 10 dní před sklizní (Mikula, 1997). Teplota půdy i hlíz by při sklizni neměla klesnout pod 8 °C, dále se nedoporučuje provádět sklizeň za deštivého počasí (Vokál a kol., 1990). Dle Hamouze a kol. (2007) se dnes brambory sklízají téměř výhradně přímou sklizní kombinovanými sklízeči a ruční sběr za vyorávačem je zcela okrajovou záležitostí.

## 2.12 Skladování brambor

Pro zajištění správných skladovacích podmínek a omezení skladovacích ztrát je třeba vycházet ze znalostí o vlastnostech hlíz brambor, jejich chemickém složení, teoretických základech větrání brambor a faktorech ovlivňujících skladovatelnost brambor. Z těchto poznatků vychází požadavky na různé fáze skladovacího období brambor jednotlivých užitkových směrů (Vokál a kol., 2000).

Zásady při skladování hlíz (Minx a kol., 1994).

1. Základním předpokladem je osušení hlíz bezprostředně po sklizni.
2. Následuje hojení a vydýchání hlíz, které probíhá 10 – 14 dní při teplotě 15°C a relativní vlhkosti 85%.
3. Zchlazování hlíz následuje za 4 – 5 týdnů po sklizni.
4. Klidové období nastává po zchlazení na skladovací teplotu podle účelu využití hlíz.
5. V období před vyskladněním brambor je nutné ohřát hlízy na teplotu 10 – 12°C, jinak hrozí nebezpečí mechanických poranění, která se nezažijí.

### 2.12.1 Skladování sadby

Sklizenou sadbu je potřeba po sklizni nebo při naskladnění zbavit příměsí – kamenů, matečných a případně nahnilých a silně mechanicky poškozených hlíz. Poté se hlízy co nejrychleji uloží volně nebo v paletách do skladu a třídí se nejdříve za 4 - 6 týdnů po sklizni, tedy po vydýchání a zahojení mechanicky poraněných hlíz, nebo se třídí až v rámci předjarní expedice. Při skladování je nutné pravidelně kontrolovat zdravotní stav, teplotu a vlhkost (Jůzl, Pulkrábek, Diviš, 2000). Nižší skladovací

teplota (asi 2°C) je nebezpečná zvýšenou intenzitou dýchání hlíz, čímž se škrob jako zdroj energie mění na cukr. Na druhou stranu, pokud teplota překročí 6°C, vytvoří se tzv. „sklepní klíčky. Z toho je patrné, že jak nízké, tak vysoké teploty zeslabují sadbu brambor (Vaneková, 1991).

### **3. Cíl práce**

Cílem práce bylo zhodnotit rozdíly ve výnosu hlíz a jeho tvorby při použití certifikované a farmářské sadby u vybraných odrůd brambor.

#### **Hodnoceny byly tyto ukazatele:**

- Počet a podíl vzešlých rostlin
- Počet stonků na rostlinu
- Výnos hlíz
- Výnos hlíz konzumní velikosti
- Průměrná hmotnost jedné hlízy
- Obsah škrobu

#### **Stanovené hypotézy:**

- Použití farmářské sadby sníží výnos hlíz?
- Projeví se vliv použité sadby na výnosu konzumních hlíz a obsahu škrobu?
- Navýší se počet stonků na rostlině při použití farmářské sadby?

## 4. Materiál a metody

### 4.1 Charakteristika stanoviště

Maloparcelkový pokus s farmářskou a certifikovanou sadbou byl založen na pokusném pozemku ZF JČU v Českých Budějovicích. Pozemek se nachází v bramborářské zemědělské výrobní oblasti v nadmořské výšce 380 metrů nad mořem. Půda pozemku je typově hnědá, kyselá, druhově hlinitopísčítá.

**Tabulka 3** Pedochemické podmínky stanoviště

pH/ <sub>KCl</sub> (mg.kg <sup>-1</sup> )	P (mg.kg <sup>-1</sup> )	K (mg.kg <sup>-1</sup> )	Mg (mg.kg <sup>-1</sup> )	Ca (mg.kg <sup>-1</sup> )	KVK (mmol.0,1kg <sup>-1</sup> )
5,54	131	212	100	1956	132

### 4.2 Založení pokusu

Na podzim předchozího roku 2014 byla provedena podmítka do hloubky 80-100 mm. Po podmítce byl povrch pozemku upraven vláčením. Následně došlo k aplikování chlévského hnoje v množství 30 - 40 t.ha<sup>-1</sup> a po něm provedena podzimní orba.

Před výsadbou bylo provedeno základní hnojení Síranem amonným (100 kg.ha<sup>-1</sup>), Solí draselnou (72 kg.ha<sup>-1</sup>) a Hyperkonem (80kg.ha<sup>-1</sup>). Pokus byl založen 22. 4. 2015 na předem připravené půdě. Vysazeny byly 4 odrůdy konzumních brambor ve čtyřech opakováních s různou délkou vegetační doby. Použita byla certifikovaná a farmářská sadba. Výsadba byla provedena ručně o hustotě porostu 44 450 rostlin.ha<sup>-1</sup>. Na pokusném pozemku bylo založeno 32 parcelek.

**Tabulka 4 Rozměry pokusu**

Počet odrůd	4	
Počet opakování	4	
Počet variant	32	
Meziřádková vzdálenost (m)	0,75	
Velikost pokusné parcelky	šířka (m)	2,25
	délka (m)	3,0
	plocha (m <sup>2</sup> )	6,75
Velikost celého pokusu	šířka (m)	10,26
	délka (m)	30,0
	plocha (m <sup>2</sup> )	307,86

### 4.3 Použitá sadba

Pro založení pokusu byla použita sadba různých odrůd – Magda, Adéla, Laura a Satina. U jednotlivých odrůd byly vždy založeny parcelky se sadbou certifikovanou a farmářskou.

Farmářská sadba byla před samotnou výsadbou velikostně roztříděna dle požadavků na sadbu certifikovanou. Posléze byl u této přebrané sadby proveden test Elisa na výskyt viróz s 0 % nálezem.

Certifikovaná sadba byla použita ve stupni množení A.

### 4.4 Charakteristika odrůd

**Magda** (Čermák a kol., 2013)

Popis:

Velmi raná odrůda pro přímý konzum, varný typ AB. Hlízy jsou krátce oválné. Počet hlíz pod trsem je nízký.

Rezistentní proti napadení rakovinou bramboru patotypu 1, napadení hád'átkem bramborovým patotypu Ro 1 náchylná.

Přednosti:

Velmi vysoký výnos tržních hlíz v nejranějších termínech předčasných sklizní, odolnost hlíz proti mechanickému poškození a velmi dobrá kvalita konzumu.

Pěstitelská rizika: Menší odolnost proti napadení plísní bramboru na nati.

Udržovatel: Vesa Velhartice, a.s.

**Adéla** (Čermák a kol., 2013)

Popis:

Raná odrůda pro přímý konzum, varný typ B. Hlízy jsou krátce oválné. Počet hlíz pod trsem středně vysoký až nízký.

K napadení rakovinou bramboru patotypu 1 náchylná, proti napadení hád'átkem bramborovým patotypu Ro1 rezistentní.

Přednosti:

Odolnost proti napadení virovými chorobami a plísní bramboru na nati. Odolnost hlíz proti mechanickému poškození hlíz. Velmi vysoký výnos tržních hlíz. Velmi dobrá kvalita konzumu, dlouhodobé skladování.

Pěstitelská rizika: výrazná nemá

Udržovatel: Selekt Pacov, a.s.

**Laura** (Čermák a kol., 2013)

Popis:

Poloraná odrůda pro přímý konzum, varný typ B. Hlízy jsou dlouze oválné, s červenou slupkou. Počet hlíz pod trsem středně vysoký až nízký.

K napadení rakovinou bramboru patotypu 1 slabě náchylná s polní rezistencí, proti napadení hád'átkem bramborovým patotypu Ro 1 rezistentní.

Přednosti:

Odolnost proti napadení virovými chorobami.

Pěstitelská rizika: Nízký výnos tržních hlíz, náchylnost k napadení plísní bramboru na nati.

Udržovatel: EUROPLANT Pflanzenzucht GmbH., D

Zástupce v ČR: EUROPLANT šlechtitelská spol. s r.o.



**Satina** (Čermák a kol., 2013)

Popis:

Poloraná odrůda pro přímý konzum. Varný typ BC. Hlízy jsou krátce oválné. Počet hlíz pod trsem středně vysoký až nízký.

Proti napadení rakovinou bramboru patotypu 1 a háďátkem bramborovým patotypuRo 1 rezistentní.

Pěstitelská rizika: Náchylnost k napadení virovými chorobami.

Udržovatel: SAKA-RAGIS PflanzenzuchtGbR, D

Zástupce v ČR: MEDIPO AGRAS H.B. spol. s r.o.

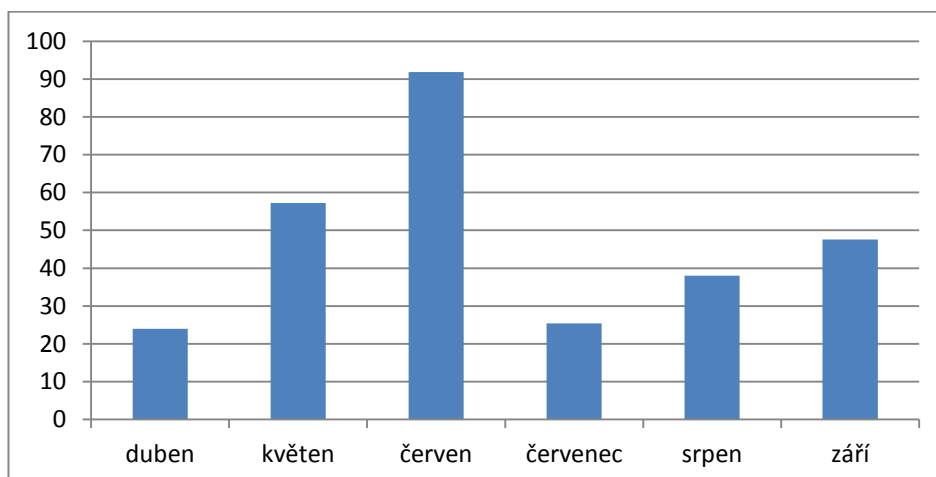
#### 4.5 Meteorologické charakteristiky

Meteorologické údaje (teplota, srážky a délka slunečního svitu) byly získány z meteorologické stanice umístěné na pozemku Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích.

**Tabulka 5 Úhrn srážek (mm)**

Rok pokusu	Úhrn srážek (mm)	
	za rok	za vegetaci (IV-IX)
2015	441,7	284
1961 - 1990	587,6	415,1

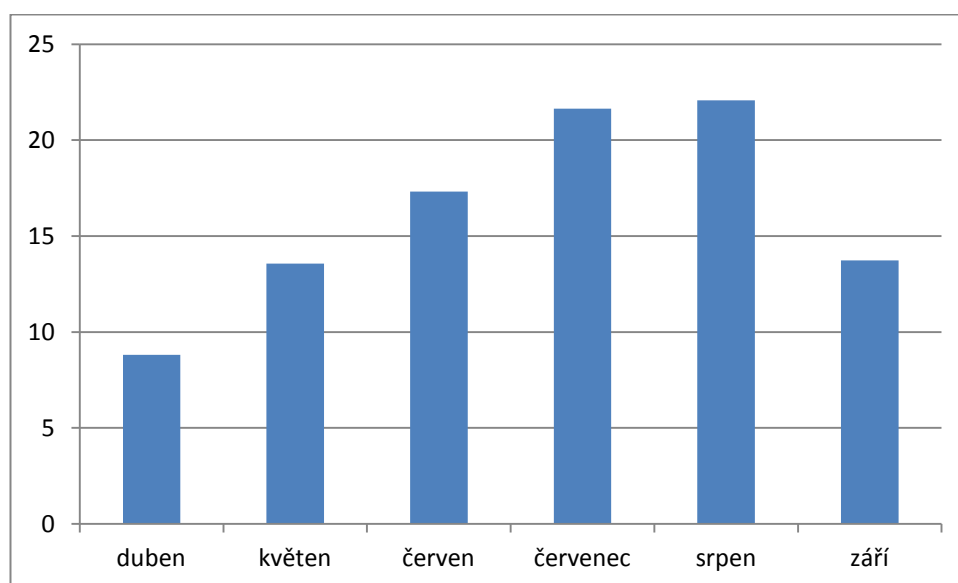
**Graf 2 Úhrn srážek během vegetace za rok 2015 (mm)**



**Tabulka 6 Průměrná denní teplota (°C)**

Rok pokusu	Průměrná denní teplota (°C)	
	za rok	za vegetaci (IV-IX)
2015	10,37	16,17
1961 - 1990	8,2	14,25

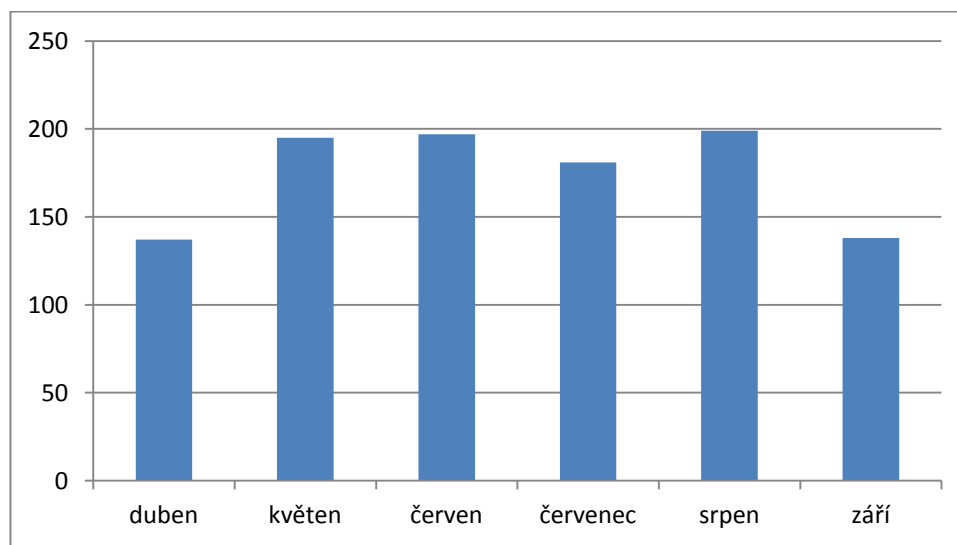
**Graf 3 Průměrná měsíční teplota za rok 2015 (°C)**



**Tabulka 7 Suma délky slunečního svitu (hod)**

Rok pokusu	Délka slunečního svitu (hod)	
	za rok	za vegetaci (IV-IX)
2015	1467	1047
1961 - 1990	1509	1007

**Graf 4 Měsíční sumy slunečního svitu za rok 2015 (hod)**



**Tabulka 8 Plánek pokusu**

Ochranný rádek	Okraj					Ochranný rádek
	Certifikovaná	Magda	Adéla	Laura	Satina	
	Farmářská	Magda	Adéla	Laura	Satina	
	Certifikovaná	Adéla	Laura	Satina	Magda	
	Farmářská	Adéla	Laura	Satina	Magda	
	Certifikovaná	Laura	Satina	Magda	Adéla	
	Farmářská	Laura	Satina	Magda	Adéla	
	Certifikovaná	Satina	Magda	Adéla	Laura	
	Farmářská	Satina	Magda	Adéla	Laura	
	Okraj					

#### 4.6 Použitá agrotechnika

Před vzejitím porostu byly provedeny dvě proorávky na slepo proti zaplevelení porostu. Následně byla použita aplikace herbicidu Sencor dne 13.5.2015. Problém s mandelinkou bramborovou (*Leptinotarsa decemlineata*) byl vyřešen postřikem přípravku Biscaya 240 OD. Proti plísni bramboru bylo provedeno celkem pět ošetření porostu přípravky Acrobat MZ, Ridomil Gold MZ Pepite a Ranmam. Sklizeň pokusných parcelk proběhla dne 30.9.2015.

#### 4.7 Vyhodnocení pokusu

Po vzejití porostu bude zhodnocen počet vzešlých rostlin a počet stonků na trs u jednotlivých rostlin. Hlízy z každé parcelky budou dány do samostatného pytle, na kterém bude označena odrůda, použitá sadba a číslo opakování. Po té budou jednotlivé varianty rozděleny na velikostní frakce pod 40 mm, 40 – 70 mm a nad 70 mm. Každá frakce se samostatně zváží. Z výnosů parcelk bude vypočítán hektarový výnos konzumních hlíz, podíl konzumních hlíz a průměrná hmotnost 1 hlízy.

U všech variant ze dvou opakování bude ze vzorku stanovena škrobnatost na Hošpes-Petzoldově váze. Pro zpřesnění výsledků budou provedena 2 měření. Z těchto měření se stanoví průměr pro jednotlivé varianty.

#### 4.8 Zpracování výsledků

Zpracování výsledků bylo provedeno v programu Microsoft Office Word a Excel 2007. Statistické vyhodnocení se provedlo v programu Statistica 12 pomocí třífaktorové analýzy rozptylu (Anova).

**Tabulka 9 Význam vysvětlivek pro statistické vyhodnocení v programu Statistica 12**

Vysvětlivky	
SS	suma čtverců
Degr. Of	počet stupňů volnosti
MS	průměrná velikost čtverce (SS/DF)
F	hodnota testovacího kritéria
p	dosažená hladina významnosti

## 5. Dosažené výsledky

### Podíl a počet vzešlých rostlin na parcele

Na každé založené parcele bylo vysazeno po 30 hlízách. U každé odrůdy byly založeny čtyři parcelky uznané sadby a stejný počet farmářské sadby. U odrůdy Magda vzešlo z uznané sadby vždy všech 30 rostlin (100 %). U farmářské sadby této odrůdy vzešlo pouze 29,5 rostlin (98,35 %) což odpovídá poklesu vzešlosti o 1,65 %. Z uznané sadby odrůdy Adéla vzešlo 28,75 rostlin (95,83 %) u farmářské sadby došlo k zaznamenání vyššího počtu vzešlých rostlin o 3,35 %, to odpovídá celkovému počtu 29,75 vzešlých rostlin (99,18 %). U odrůdy Laura vzešlo u uznané sadby všech 30 rostlin (100 %) naopak u sadby farmářské vzešlo 29,5 rostlin (98,33 %) to odpovídá poklesu o 1,67 %. Z uznané sadby odrůdy Satina vzešlo 29,5 rostlin (98,33 %), což je o 1,67 % méně nežli u sadby farmářské, kde vzešlo všech 30 rostlin (100 %).

**Tabulka 10 Podíl vzešlých rostlin (%)**

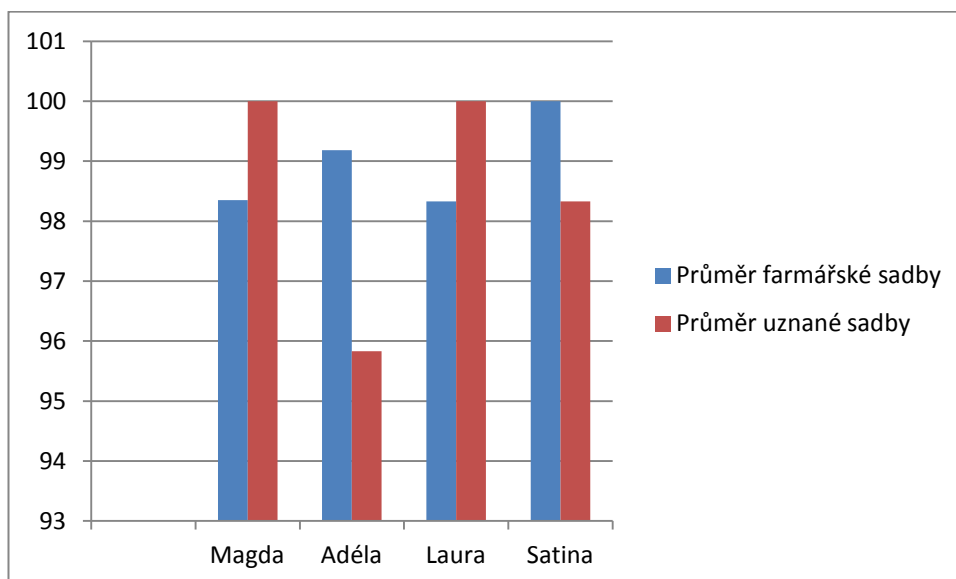
Odrůda	Opakování								Průměr farmářské sadby	Průměr uznané sadby
	1		2		3		4			
	Far.	Uzn.	Far.	Uzn.	Far.	Uzn.	Far.	Uzn.		
Magda	96,7	100	100	100	100	100	96,7	100	98,35	100
Adéla	100	90	100	100	100	93,3	96,7	100	99,18	95,83
Laura	100	100	100	100	100	100	93,3	100	98,33	100
Satina	100	93,3	100	100	100	100	100	100	100	98,33

**Tabulka 11 Podíl vzešlých rostlin - statistická významnost**

Třífaktorová analýza rozptylu (Anova) pro podíl vzešlých rostlin					
	SS	Degr. of	MS	F	p
Intercept	154704,6	1	154704,6	15866,79	0,000000
odrůda	25,3	1	25,3	2,59	0,133533
varianta	11,1	1	11,1	1,13	0,307906
odrůda*varianta	2,8	1	2,8	0,29	0,601469
Error	117,0	12	9,8		

Vliv odrůdy a použité sadby je na hladině významnosti  $\alpha = 0,05$  (pro  $p \leq 0,05$ ) statisticky neprokazatelný a nemá vliv na podíl vzešlých rostlin.

**Graf 5 Podíl vzešlých rostlin (%)**



### Počet stonků na rostlinu

Na vzešlém porostu ve fenologické fázi kvetení (podle Raeubera a Engela, 1996) byl na každé rostlině jednotlivých odrůd zjišťován počet stonků. Počet stonků byl vždy zaznamenán u dvou opakování, a to jak sadby farmářské, tak i sadby uznané.

Odrůda Magda měla více stonků u sadby farmářské 5,46 ks, naopak u sadby uznané bylo zaznamenáno 4,29 ks na rostlinu, to znamená zvýšení o 27,3 % u farmářské sadby. U odrůdy Adéla bylo zjištěno u uznané sadby 6,22 ks a u sadby farmářské 7,3 ks na rostlinu, což je o 17,4 % více nežli u sadby uznané. U farmářské sadby Laura bylo zaznamenáno 6,01 ks a u sadby uznané 6,06 ks, to odpovídá poklesu u farmářské sadby o 0,83 %. U Odrůdy Satina byl zaznamenán nárůst o 0,6 % u sadby farmářské (5,07 ks) oproti sadbě uznané (5,04 ks).

**Tabulka 12 Počet stonků na 1 rostlinu (ks)**

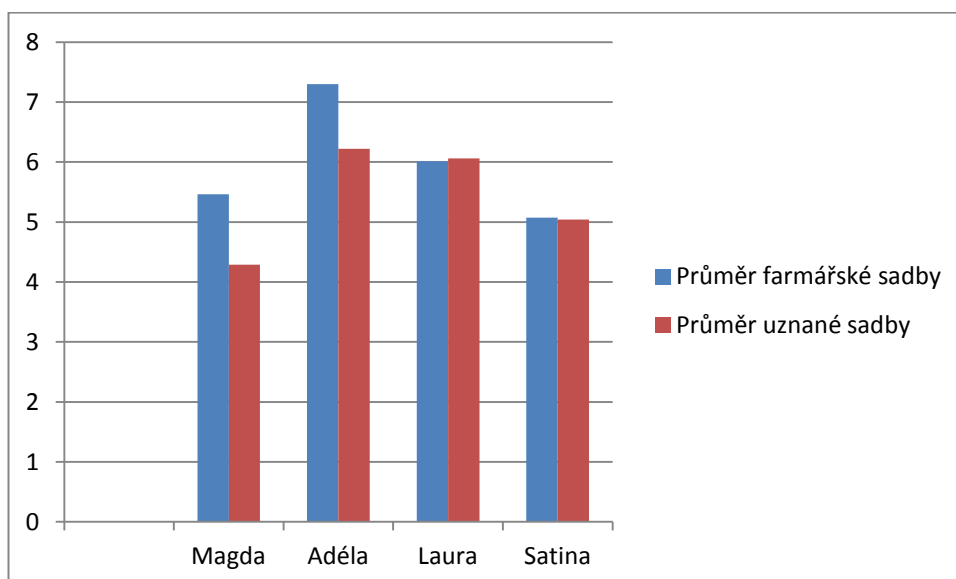
Odrůda	Opakování				Průměr farmářské sadby	Průměr uznané sadby
	1		3			
	Sadba		Sadba			
	Far.	Uzn.	Far.	Uzn.		
Magda	5,65	4,07	5,26	4,51	5,46	4,29
Adéla	6,76	6,34	7,84	6,09	7,3	6,22
Laura	5,89	5,74	6,12	6,39	6,01	6,06
Satina	4,96	5,09	5,17	4,99	5,07	5,04

**Tabulka 13 Počet stonků na 1 rostlinu – statistická významnost**

Třífaktorová analýza rozptylu (Anova) pro počet stonků na 1 rostlinu					
	SS	Degr. of	MS	F	p
Intercept	516,0848	1	516,0848	3924,413	0,000000
odrůda	9,3314	3	3,1105	23,653	0,000249
varianta	1,2266	1	1,2266	9,327	0,015725
odrůda*varianta	1,3121	3	0,4374	3,326	0,077324
Error	1,0521	8	0,1315		

Vliv odrůdy na počet stonků je na hladině významnosti  $\alpha = 0,05$  statisticky velmi průkazný ( $p \leq 0,05$ ). Dále lze statisticky prokázat vliv farmářské sadby na zvyšující se počet stonků ( $p \leq 0,05$ ).

**Graf 6 Počet stonků na 1 rostlinu**



### Výnos hlíz

U uznané sadby Magda byl dosažen výnos 37 t/ha a u sadby farmářské byl zaznamenán vyšší výnos o 10,3 t/ha (47,3 t/ha). U uznané sadby Adéla byl výnos 34,6 (t/ha) a u sadby farmářské byl výnos 47,1 t/ha, to znamená navýšení o 12,5 t/ha. U uznané sadby Laura byl dosažen výnos 37,5 t/ha a u sadby farmářské 33,2 t/ha, což znamená pokles o 4,3 t/ha. Uznaná sadba odrůdy Satina měla výnos 38,2 t/ha, naopak farmářská sadba měla výnos vyšší o 7,3 t/ha (45,5 t/ha).



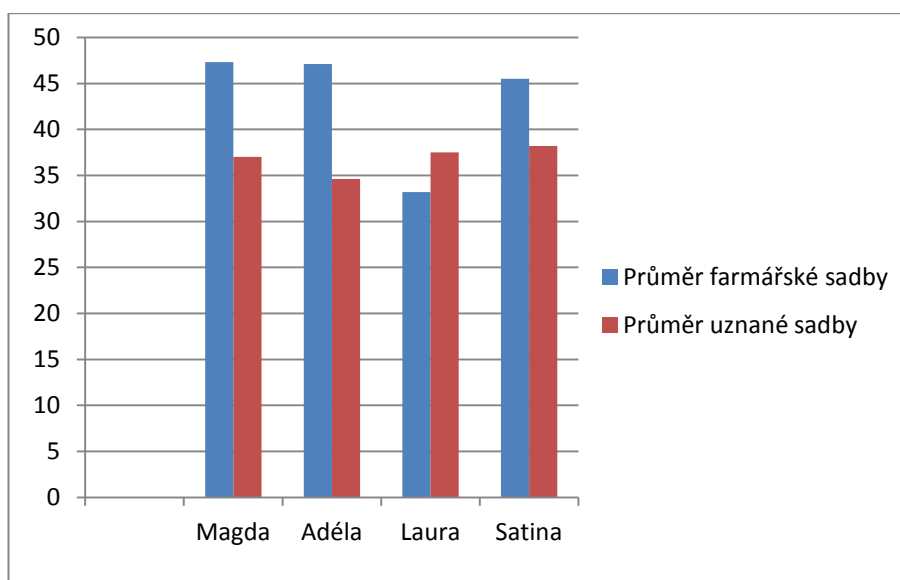
**Tabulka 14 Výnos hlíz (t/ha)**

Odrůda	Opakování								Průměr farmářské sadby	Průměr uznané sadby
	1		2		3		4			
	Sadba		Sadba		Sadba		Sadba			
	Far.	Uzn.	Far.	Uzn.	Far.	Uzn.	Far.	Uzn.		
Magda	44,6	35,9	44,7	39,1	54,1	38,5	45,9	34,5	47,3	37,0
Adéla	61,5	41,3	42,2	24,3	44,0	41,8	40,4	31,1	47,1	34,6
Laura	39,7	41,9	30,1	39,4	26,8	34,9	36,2	33,6	33,2	37,5
Satina	39,4	40,4	57,3	38,5	40,4	34,8	44,9	38,9	45,5	38,2

**Tabulka 15 Výnos hlíz - statistická významnost**

Třífaktorová analýza rozptylu (Anova) pro výnos hlíz					
	SS	Degr. of	MS	F	p
Intercept	51288,04	1	51288,04	1304,178	0,000000
odrůda	244,31	3	81,44	2,071	0,130744
varianta	333,47	1	333,47	8,480	0,007642
odrůda*varianta	331,44	3	110,48	2,809	0,061067
Error	943,82	24	39,33		

Na hladině významnosti  $\alpha = 0,05$  ( $p \leq 0,05$ ) byla zjištěna statisticky průkazná závislost výnosu hlíz na použité farmářské sadbě u odrůd Magda, Adéla a Satina.

**Graf 7 Výnos hlíz (t/ha)**

### Podíl konzumních hlíz

Uznaná sadba odrůdy Magda dosáhla podílu konzumních hlíz 75,4% a farmářská sadba dosáhla podílu 65,3%. Rozdíl v podílu konzumních hlíz mezi farmářskou a uznanou sadbou byl o 13,4% nižší ve prospěch uznané sadby (uznaná sadba byla brána jako 100%). Podíl konzumních hlíz u uznané sadby odrůdy Adéla byl 69,6% a u farmářské sadby byl podíl 61,2%, což představuje pokles o 12,1% ve prospěch sadby uznané. U odrůdy Laura byl u uznané sadby podíl konzumních hlíz 71,6% a u sadby farmářské 64,9%, to odpovídá nárůstu u uznané sadby o 9,36%. Odrůda Satina měla podíl konzumních hlíz 60,1% u sadby uznané, naopak u sadby farmářské došlo k navýšení o 6,7% (64,1%).

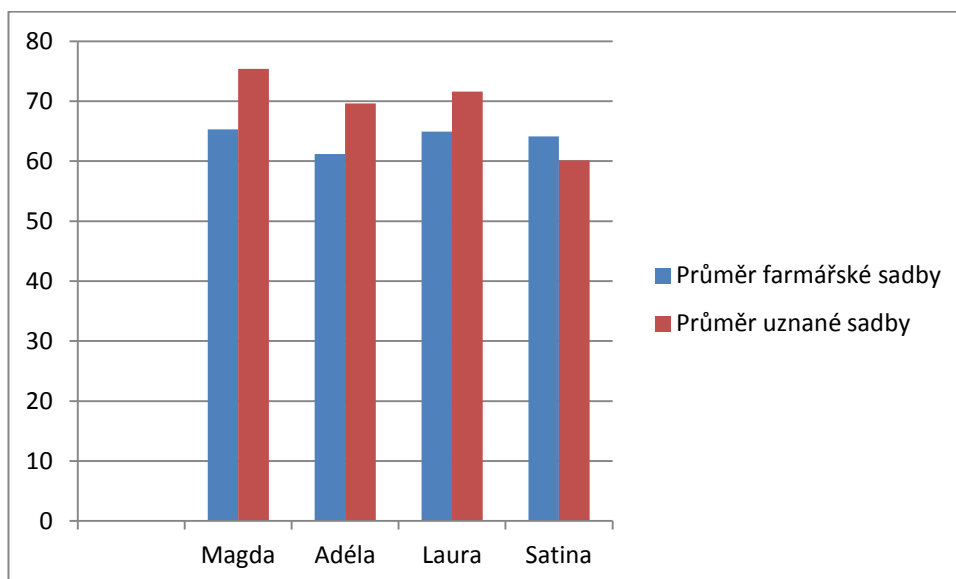
**Tabulka 16 Podíl konzumních hlíz (%)**

Odrůda	Opakování								Průměr farmářské sadby	Průměr uznané sadby
	1		2		3		4			
	Sadba		Sadba		Sadba		Sadba			
	Far.	Uzn.	Far.	Uzn.	Far.	Uzn.	Far.	Uzn.		
Magda	60,9	81,3	65,6	65,3	65,2	73,2	69,5	81,7	65,3	75,4
Adéla	65,6	80,0	66,3	64,0	54,8	66,2	58,1	68,2	61,2	69,6
Laura	67,8	76,5	71,1	66,0	59,0	66,9	61,7	77,1	64,9	71,6
Satina	69,3	66,0	67,9	64,7	57,3	36,5	61,7	73,3	64,1	60,1

**Tabulka 17 Podíl konzumních hlíz - statistická významnost**

Třífaktorová analýza rozptylu (Anova) pro podíl konzumních hlíz					
	SS	Degr. of	MS	F	p
Intercept	141605,1	1	141605,1	2195,893	0,000000
odrůda	308,1	3	102,7	1,593	0,217260
varianta	226,3	1	226,3	3,509	0,073248
odrůda*varianta	239,1	3	79,7	1,236	0,318526
Error	1547,7	24	64,5		

Na hladině významnosti  $\alpha = 0,05$  ( $p \leq 0,05$ ) nebyla zjištěna statisticky průkazná závislost podílu konzumních hlíz na variantě a ani odrůdě použité sadby.

**Graf 8 Podíl konzumních hlíz (%)****Průměrná hmotnost jedné hlízy**

Odrůda Magda dosahovala u uznané sadby průměrnou hmotnost hlízy 85,58 g a u sadby farmářské byl zaznamenán pokles o 11,53 g (74,05 g). U odrůdy Adéla byla hmotnost jedné hlízy 82,98 g u sadby uznané a u farmářské 76,88 g, což znamená pokles o 6,1 g. Odrůda Laura dosáhla hmotnosti 85,5 g u sadby uznané a u farmářské sadby 79,38 g, to odpovídá navýšení o 6,12 g ve prospěch uznané sadby. Jediná odrůda Satina měla průměrnou hmotnost vyrovnanou jak u sadby uznané (96,28 g) tak i u sadby farmářské (96,63 g).

**Tabulka 18 Průměrná hmotnost 1 hlízy (g)**

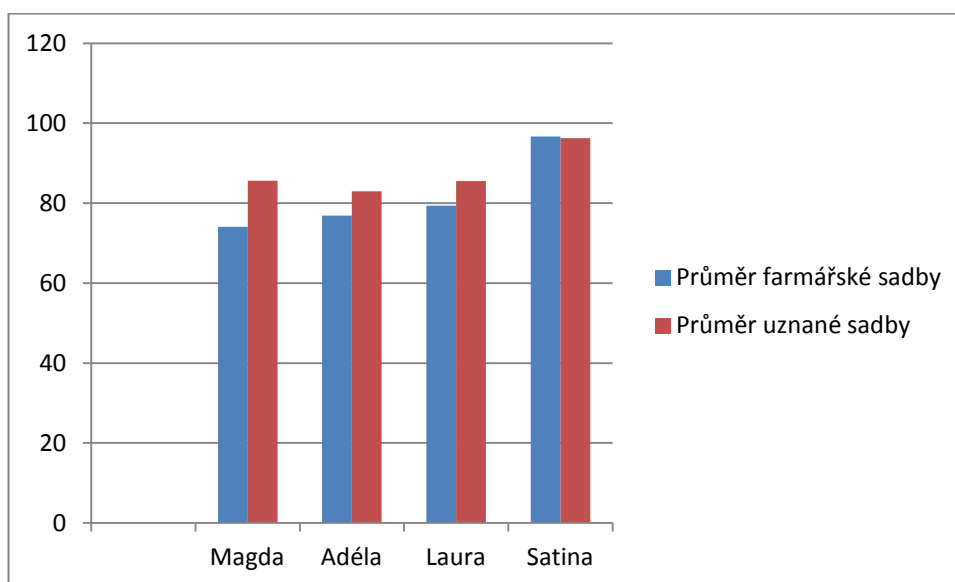
Odrůda	Opakování								Průměr farmářské sadby	Průměr uznané sadby
	1		2		3		4			
	Far.	Uzn.	Far.	Uzn.	Far.	Uzn.	Far.	Uzn.		
Magda	70,5	96,0	78,7	82,5	73,7	71,0	73,3	92,8	74,05	85,58
Adéla	75,9	101,5	78,1	52,7	74,6	89,8	78,9	87,9	76,88	82,98
Laura	89,9	93,7	78,1	75,4	74,2	87,7	75,3	85,0	79,38	85,5
Satina	75,6	84,3	85,6	117	129	96,3	95,9	86,8	96,63	96,28

**Tabulka 19 Průměrná hmotnost 1 hlízy - statistická významnost**

Třífaktorová analýza rozptylu (Anova) pro hmotnost jedné hlízy					
	SS	Degr. of	MS	F	p
Intercept	229299,9	1	229299,9	1244,886	0,000000
odrůda	1519,8	3	506,6	2,750	0,064816
varianta	272,6	1	272,6	1,480	0,235600
odrůda*varianta	141,5	3	47,2	0,256	0,856222
Error	4420,6	24	184,2		

Na hladině významnosti  $\alpha = 0,05$  ( $p \leq 0,05$ ) nebyla zjištěna statisticky průkazná závislost průměrné hmotnosti 1 hlízy na odrůdě a ani na variantě použité sadby.

**Graf 9 Průměrná hmotnost 1 hlízy (g)**



### Obsah škrobu

U uznané sadby odrůdy Magda byl zjištěn obsah škrobu 16,35%, u farmářské sadby byl obsah škrobu 14,95 %, což znamená pokles při procentickém vyjádření o 8,56%, bereme-li uznanou sadbu opět jako 100%. U odrůdy Adéla byl obsah škrobu u uznané sadby 12,85%, při použití farmářské sadby byl obsah škrobu 13,1%, to znamená nárůst o 1,95%. Uznaná sadba odrůdy Laura měla obsah škrobu 13,6% a sadba farmářská 12,55%, což znamená pokles o 7,72%. Odrůda Satina měla obsah škrobu u uznané sadby 13% a u farmářské sadby 15%, to odpovídá nárůstu o 15,38% ve prospěch sadby farmářské.

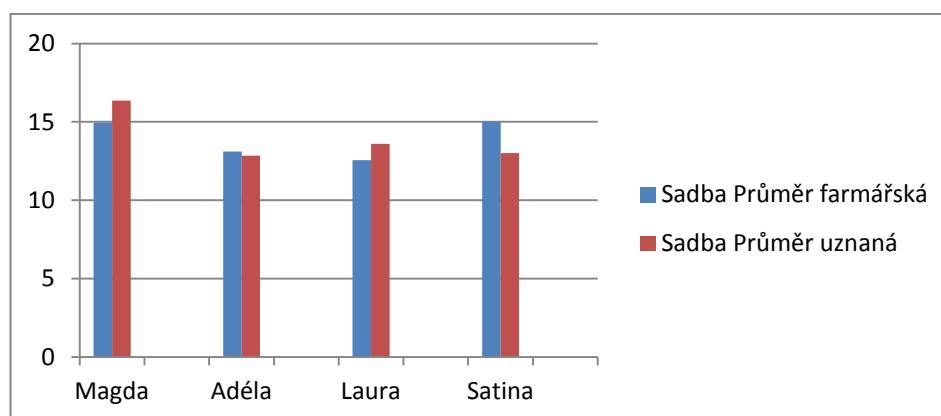
**Tabulka 20 Obsah škrobu (%)**

Odrůda	Sadba			
	Farmářská	Průměr farmářská	Uznaná	Průměr uznaná
Magda	14,9	14,95	15,5	16,35
	15,0		17,2	
Adéla	13,5	13,1	12,7	12,85
	12,7		13,0	
Laura	12,3	12,55	13,5	13,6
	12,8		13,7	
Satina	14,5	15	11,5	13
	15,5		14,5	

**Tabulka 21 Obsah škrobu - statistická významnost**

Třífaktorová analýza rozptylu (Anova) pro obsah škrobu					
	SS	Degr. of	MS	F	p
Intercept	3102,490	1	3102,490	1282,021	0,000000
odrůda	0,010	1	0,010	0,004	0,949804
varianta	2,250	1	2,250	0,930	0,353957
odrůda*varianta	1,210	1	1,210	0,500	0,493004
Error	29,040	12	2,420		

Na hladině významnosti  $\alpha = 0,05$  ( $p \leq 0,05$ ) nebyla zjištěna statisticky průkazná závislost obsahu škrobu na variantě a ani odrůdě použité sadby.

**Graf 10 Obsah škrobu (%)**

## 6. Diskuse

Cílem prováděného pokusu bylo porovnat certifikovanou a farmářskou sadbu u odrůd s různou délkou vegetace (velmi raná odrůda Magda, raná odrůda Adéla a poloraná odrůda Laura a Satina). Teploty za rok byly téměř o 2,2°C vyšší nežli je 20 -ti letý průměr. Nejteplejšími měsíci byly červen, červenec a srpen, kdy průměrná měsíční teplota byla okolo 19,5 °C. Srážky za celý rok 2015 dosahovaly hodnoty 441,7 mm. Srážky byly znatelně menší nežli 30letý průměr, který byl 587,6 mm. Průměrná délka slunečního svitu za vegetaci byla 1047 hod. Toto z části příznivé počasí, avšak množství srážek během vegetace bylo opravdu malé (284 mm) a délka slunečního svitu mělo velký vliv na sledované parametry.

Nebýt nerovnoměrného a nedostatečného množství srážek tak tyto údaje potvrzují to, co uvádí Rybáček a kol., (1988), Jůzl, Pulkrábek, Diviš a kol., (2000), kteří se zmiňují o tom, že velmi pozitivní vliv na výnos hlíz mají vyšší teploty a rovnoměrně rozložené srážky v období vegetace. Mezi odrůdami jsou velké rozdíly podle toho, jak reagují na povětrnostní podmínky.

Dosažený výsledek potvrzuje to, co uvádí Šmalík (1987), který se zmiňuje o tom, že porost velmi dobře snáší nedostatek vláhy pouze na začátku a na konci vegetace. Uvádí, že srážky v první polovině vegetace mají vliv na růst brambor, koncem června a v červenci na počet hlíz a koncem července až do poloviny srpna na hmotnost a velikost hlíz. S dosaženými výsledky se také shoduje vyjádření Vokála a kol., (2004), který uvádí, že teplota spolu se slunečním zářením je jedním z nejdůležitějších vnějších faktorů ovlivňující růst i vývin rostlin. Brambory jsou ke změnám teploty velmi náchylné. Existuje relativně malé rozmezí teplot, které je nepoškozují. Teplota však neovlivňuje pouze růstovou rychlost, ale určitá teplota často indikuje nástup další fáze v růstu bramborových rostlin: klíčení, iniciaci kvetení a vyvolání či ukončení dormance. Brambory v porovnání s jinými plodinami mají středně velké nároky na vláhu. Dále uvádí, že velmi citlivě reagují na rozdělení srážek. Uvádí, že nejmenší požadavky na vláhu má hlíza při klíčení.

V pokusu zvolené odrůdy měly různou délkou vegetace, aby byl prokazatelný rozdíl mezi uznanou a farmářskou sadbou. Výsledky prokázaly, že významný vliv na výnos mají vlastnosti odrůdy a délka vegetace. Odrůdy Magda a Adéla z uznané sadby dosahovaly výnosu kolem 35,8 t.ha<sup>-1</sup>. Při použití farmářské sadby odrůdy Adéla byl zjištěn vyšší výnos o 36,2 % nežli u sadby uznané. Z tohoto výsledku lze usuzovat, že i zdravá, kvalitní farmářská sadba dokáže zajistit požadovaný výnos a kvalitu hlíz. Nejvyššího výnosu dosáhla odrůda Magda a Adéla, u kterých se projevil vliv velmi rané a rané odrůdy na dosaženém výnosu.

Dosažené výsledky se shodují s tvrzením Meda (2004), který poukazuje na to, že velký vliv na výnos bramborových hlíz má odrůda a délka vegetační doby. Z pokusů ÚKZÚZ vyplývá, že trend narůstání výnosu hlíz u odrůd brambor závisí na délce vegetační doby. Výsledky odrůdy Magda potvrdili to, co uvádí Diviš a Veleta (2005), že je možné dosáhnout požadovaného výnosu i u odrůd s kratší vegetační dobou za předpokladu, že je použita kvalitní sadba s výběrem vhodných odrůd.

Diviš (2009) sledoval u odrůd s různou délkou vegetace (Magda, Adéla, Ditta, Bionta) projev uznané a farmářské sadby v nadmořské výšce 460 m. Hodnotil výnos hlíz a výnos hlíz konzumní velikosti. Uvádí, že nejmenší pokles výnosu hlíz při použití farmářské sadby zaznamenal u odrůd Magda (7%) a Adéla (5,4%). Tyto údaje se shodují s dosaženými výsledky pokusu, neboť při použití farmářské sadby byl zaznamenán zvýšený výnos u odrůd Magda o 27,8% a u Adély o 36,2% oproti použití uznané sadby.

Vyššího výnosu bylo dosaženo u odrůdy Adéla, u které byl zaznamenán nejvyšší rozdíl mezi uznanou ( $34,6 \text{ t.h}^{-1}$ ) a farmářskou ( $47,1 \text{ t.h}^{-1}$ ) sadbou. Rozdíl byl 36,2 %. Diviš (2009) dále uvádí, že při použití vlastní sadby dochází k poklesu výtěžnosti hlíz konzumní velikosti. Při pokusu byly mezi odrůdami minimální rozdíly ve výtěžnosti. U všech odrůd (Magda, Adéla, Laura) byla zjištěna nižší výtěžnost hlíz konzumní velikosti při použití farmářské sadby. Tento výsledek se shoduje s odrůdami Magda a Adéla. Pouze odrůda Satina dosáhla vyššího výnosu hlíz nad 40 mm při použití farmářské sadby, což se však neshoduje s údaji Diviše (2013). Nakonec Diviš (2009) uvádí, že používání uznané sadby představuje nejvyšší podíl v nákladech na pěstování brambor. Rozhodující není pokles výnosu při využití farmářské sadby, ale dosahovaná úroveň výnosu, která zajistí rentabilitu pěstování a nákladovou položku sadby představující významný faktor v ekonomice pěstování.

Shodujeme se na výsledcích s tím, že při použití uznané sadby se dosahuje vyššího výnosu konzumních hlíz a používání farmářské sadby přináší snížení výnosu hlíz konzumní velikosti a narůstání hlíz velikosti pod 40 mm.

Diviš, Zlatohlávková (2005), a Diviš, Zlatohlávková, Bárta (2004), provedli na biofarmách na Pacovsku a Volyňsku v letech 2003-2004 pokusy s certifikovanou a farmářskou sadbou odrůd Marabel, Rosara, Satina, Karin a Bionta. Při porovnání certifikované a farmářské sadby byl vyšší výnos u certifikované sadby dosažen u odrůdy Bionta, Karin, Satina a odrůdy Rosara. U odrůdy Marabel byl zjištěn vyšší výnos při použití farmářské sadby. Certifikovaná sadba znamenala i vyšší hmotnost hlíz konzumní velikosti. Obsah škrobu byl ovlivněn odrůdou, stanovištěm, ročníkem a přípravou sadby.

Štelcl (2009) uvádí, že certifikovaná sadba je zárukou kvality zdravotního stavu a při vytváření farmářské sadby je třeba hodnotit hlavně vnější kvalitu a poté se rozhodnout jak postupovat, jaká opatření přijmout. Jedná se zejména o vločkovitost (*Rhizoctonia solani*), stříbřitost slupky (*Helmintosporium solani*) a strupovitost

(*Streptomyces scabies*). Uvádí, že vnitřní kvalita je velmi důležitým faktorem, který ovlivňuje pěstitele sadby. Dále se zmiňuje o tom, že necertifikovaná sadba vytváří podmínky pro zavlečení karanténních bakterií na pole a riziko sázení takovýchto konzumních brambor je příliš vysoké.

Houba a Hosnedl (2002) uvádí, že používání nadsadby je ekonomicky ztrátové, i když z větší sadby je dosahováno většího výnosu. Dále uvádí, že používání podsadby negativně ovlivňuje výnos. Používání netříděné sadby ovlivňuje kvalitu sázení a vede k nevyrovnanému vzcházení a mezerovitosti. Proto použitá sadba dosahovala standardních rozměrů. Farmářská sadba byla velikostně upravena dle parametrů uznané sadby a ještě byla otestována na výskyt virových chorob s nulovým výsledkem. Čepl a Vokál, (1996) sledovali velikosti sadbových hlíz, hloubku výsadby a technologii pěstování. Zjistili, že velký vliv má velikost sadbových hlíz. Větší sadbové hlízy zajišťovali i vyšší počet sklizených hlíz. Prokázalo se, že ve srovnání s těmito parametry, které uvádí Čepl a Vokál, (1996), největší vliv na počet hlíz pod trsem má odrůda brambor a úprava sadby. V pokusu se prokázalo používání standardní sadby. Roztropovicz (1993) uvádí, že po velikostním vytřídění sadby je dosahováno vyšších výnosů.

Vliv uznané a farmářské sadby na obsah škrobu se výrazněji neprojevil. U odrůd Magda, Adéla a Laura nebyl rozdíl větší nežli 1,5%. Pouze u odrůdy Satina byl zjištěn o 2% vyšší obsah škrobu u farmářské sadby. Na obsah škrobu má vliv především použitá odrůda a ročník.



## 7. Závěr

Hlavním cílem práce bylo zhodnotit projev certifikované a farmářské sadby u odrůd Magda (VR), Adéla (R), Laura (PR) a Satina (PR). V polním pokusu byly hodnoceny tyto ukazatele, vzešlost rostlin na jednotlivých parcelkách (ks, (%)/parcelka), počet stonků na rostlinu (ks), výnos hlíz ( $t \cdot ha^{-1}$ ), podíl konzumních hlíz (%), průměrná hmotnost jedné hlízy (g) a na Hošpes-Petzoldově váze byl určen obsah škrobu (%).

Na základě jednoletého pozorování projevu certifikované a farmářské sadby lze vyvodit následující závěry:

- U farmářské a uznané sadby je zaznamenána rozdílná vzcházivost rostlin v závislosti na použité sadbě a odrůdě.
- Nejvyšší podíl vzešlých rostlin (100%) byl dosažen u uznané sadby odrůd Magda a Laura. U farmářské sadby pouze u odrůdy Satina.
- Nejnižší podíl vzešlých rostlin byl zaznamenán u uznané sadby odrůdy Adéla (95,83%), u sadby farmářské u odrůdy Laura (98,33%).
- Nejvyšší počet stonků byl zaznamenán u odrůdy Adéla a to u obou variant použité sadby, kdy farmářská sadba dosáhla 7,3 stonků na rostlinu a sadba uznaná 6,22 stonků. Dále byl zjištěn vyšší počet stonků u odrůdy Laura (6,06 stonků u uznané sadby).
- Nejnižšího počtu stonků bylo zaznamenáno u uznané sadby odrůd Magda (4,29 ks) a Satina (5,04 ks).
- Vyššího výnosu při použití farmářské sadby bylo dosaženo u odrůd Magda ( $47,3 t \cdot ha^{-1}$ ), Adéla ( $47,1 t \cdot ha^{-1}$ ) a Satina ( $45,5 t \cdot ha^{-1}$ ).
- Při použití uznané sadby byl zaznamenán vyšší výnos pouze u odrůdy Laura ( $37,5 t \cdot ha^{-1}$ ).
- Největší rozdíl ve výnosu při použití farmářské a uznané sadby byl zaznamenán u odrůdy Adéla, kde rozdíl činil  $12,5 t \cdot ha^{-1}$  ve prospěch farmářské sadby, naopak nejnižší rozdíl byl u odrůdy Laura a to  $4,3 t \cdot ha^{-1}$  ve prospěch uznané sadby.
- Nejvyšší podíl konzumních hlíz byl dosažen u uznané sadby odrůdy Magda (75,4%), naopak nejnižšího výnosu bylo dosaženo u uznané sadby odrůdy Satina (60,1%).
- Nejvyšší průměrná hmotnost jedné hlízy byla zjištěna u farmářské sadby odrůdy Satina (96,63 g) a nejnižší u farmářské sadby odrůdy Magda (74,05 g).
- Při použití uznané sadby byl nejvyšší obsah škrobu zjištěn u odrůdy Magda (16,35%) a nejnižší u odrůdy Adéla (12,85%).
- Při použití farmářské sadby byl zjištěn nejvyšší obsah škrobu u odrůdy Satina (15%) a Magda (14,9%), naopak nejnižší u odrůdy Laura (12,55%).

Z dosažených výsledků vyplývá, že použití farmářské sadby v prvním roce po přemnožení ze sadby certifikované, se nemusí výrazně projevit na výnosu hlíz a obsahu škrobu. V případě farmářské sadby odrůd Magda, Adéla a Satina došlo k výraznému nárůstu ve výnosu hlíz. Pouze u odrůdy Laura byl zaznamenán mírný pokles ve výnosu u farmářské sadby. Dále lze konstatovat, že u odrůd Magda, Adéla a Laura byl zjištěn pokles ve výnosu konzumních hlíz u farmářské sadby, avšak toto tvrzení nelze statisticky prokázat. Vliv použité sadby na obsah škrobu je také statisticky neprokazatelný a ani při samotném měření obsahu škrobu nebyli zjištěny výrazné odchylky mezi použitou sadbou, spíše zde má vliv ročník a použitá odrůda. Nejvýznamnější vliv má použitá sadba na počet stonků na rostlině, kde největší počet byl zaznamenán u farmářské sadby odrůd Magda, Adéla a Satina, u kterých lze toto tvrzení prokázat statisticky. O kvalitě farmářské sadby rozhoduje především její zdravotní stav, proto je potřeba věnovat zvýšenou pozornost její přípravě. Tak je možno předejít strupovitosti, hnilobě a virovým chorobám. Toto ale nebylo předmětem šetření, v tomto případě byl hodnocen pouze výnos a škrobnatost. Nezanedbá-li pěstitel přípravu sadby, lze konstatovat, že i u farmářské sadby můžeme dosáhnout kvalitního výnosu. Uznaná sadba zajišťuje garanci dosažení požadovaného výnosu a i jeho kvalitu.

Jedná se pouze o jednoleté výsledky, které mají omezenou působnost, pro průkaznější výsledky by bylo potřeba provést dlouhodobější sledování, ale i přesto tyto výsledky mají jistý význam z hlediska hodnocení podmínek roku a také hodnocení projevu farmářské a certifikované sadby.

## 8. Seznam použité literatury

- (1) ANISIMOV, B.V., USKOV, A.I., VARITSEV, Y.A. Seed potato in Russia: production, market and quality system development, In Potato production and innovative technologies. Eds: A.J. Haverkort, B.V. Anisimov. Wageningen Academic Publishers 2007, s. 149-158
- (2) BAIER, J. a BAIEROVÁ, V. Abeceda výživy rostlin a hnojení. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1985, 360 s.
- (3) BÁRTA, J. a kol. Pěstování brambor pro produkci škrobu a bílkovin: metodika pro praxi. 1. vyd. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Č. Budějovicích, Zemědělská fakulta, 2012, 33 s. ISBN 978-80-7394-369-1.
- (4) CALISKAN, M.E.; ONARAN, H.; KEPENEKCI, I.-ET AL. Studies on development of national potato seed production system in Turkey. In Potato for a Changing World: Abstracts of Papers and Posters of 17th Triennial Conference of the EAPR. Brasov: Transilvania University of Brasov 2008, s. 181-183
- (5) ČEPL, J., VOKÁL, B. Vliv různých sponů výsadby na výnos a velikost hlíz brambor, 1995, Rostlinná výroba 41 (4): 149-155
- (6) ČEPL, J. a B. VOKÁL. Vliv vybraných faktorů na počet hlíz jednoho trsu u brambor. Rostlinná výroba. Praha: Česká akademie zemědělských věd, 1996, č.42, s.433-439.
- (7) ČEPL, J. a kol. Konzumní brambory na poli, zahradě a v kuchyni. Havlíčkův Brod: Výzkumný ústav bramborářský, 2009, 206 s. ISBN 978-80-86940-23-6.
- (8) ČERMÁK, Václav et al. Přehled odrůd brambor 2009. 1. vyd. Brno: Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský, 2009. ISBN 978-80-7401-015-6.
- (9) ČERMÁK, Václav et al. SDO bramboru 2013. 1. vyd. Brno: Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský, 2013. ISBN 978-80-7401-092-9.
- (10) DIVIŠ, J. Certifikovaná a farmářská sadba v ekologickém systému pěstování brambor. In: PAZDERŮ, K. Osivo a sadba: (XI. odborný a vědecký seminář) pořádaný 7. února 2013. Sborník referátů. Praha: ČZU, 2013, s. 59-62.
- (11) DIVIŠ, J. Pěstování brambor v ekologickém zemědělství. Úroda. 2002, č. 2.
- (12) DIVIŠ, J. Kvalita brambor z ekologického pěstování. Úroda. 2007, č. 12, s. 50-51.
- (13) DIVIŠ, J. Projev uznané a farmářské sadby u vybraných odrůd brambor. Úroda. 2009, č. 2, s. 74-75.

- (14) DIVIŠ, J. a V. VELETA. Kterou odrůdu vybrat. *Zemědělec*. 2005, roč. 13, č. 8, s. 40.
- (15) DIVIŠ, J. a V. VELETA. Reakce vybraných odrůd bramboru na ekologické a konvenční vstupy. *Bramborářství*. 2003, roč. 11, č. 5, s. 8-9.
- (16) DIVIŠ, J. a Š. ZLATOHLÁVKOVÁ. Vliv uznané a farmářské sadby brambor na výnos a jeho tvorbu v ekologickém způsobu pěstování. In: *Osivo a sadba: (VII. odborný a vědecký seminář) pořádaný 10. února 2005. Sborník referátů*. Praha: ČZU, 2005, s. 57-61.
- (17) DIVIŠ, J., Š. ZLATOHLÁVKOVÁ a J. BÁRTA. Význam kvality sadby brambor v ekologickém způsobu pěstování. In: *Collection of Scientific Papers, Faculty of Agriculture in České Budějovice*. České Budějovice, 2004, s. 133-136.
- (18) DUKÁT, V. Farmářská sadba brambor s otazníky. *Zemědělec*. 2006, č. 15, s. 34.
- (19) GRAMAN, J. a kol. *Semenářství*. 1 vyd. České Budějovice: Zemědělská fakulta, Jihočeská univerzita, 1996, ISBN 80-7040-1304.
- (20) HAMOUZ, K. *Základy pěstování konzumních a průmyslových brambor*. 1. vyd. Praha: Institut výchovy a vzdělávání ministerstva zemědělství České republiky, 1994, 56 s. ISBN 80-710-5090-3.
- (21) HAMOUZ, K. Příprava sadby brambor. *Farmář*. 1996, roč. 2, č. 3, s. 14-15.
- (22) HAMOUZ, K. *Rané brambory: pěstitelský rádce*. Vyd. 1. Praha: Pro katedru rostlinné výroby, FAPPZ, ČZU v Praze vydalo vydavatelství Kurent, 2007, 48 s. ISBN 978-80-903522-9-2.
- (23) HRUŠKA, L. a kol. *Brambory*. 1. vyd. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1974, 416 s.
- (24) HOUBA, M. *Sadba brambor*. Beroun: MH Beroun, 2004. ISBN 80-86720-10-1.
- (25) HOUBA, M. a kol. *Poznejte, pěstujte a používejte brambory*. 1. vyd. Praha: Firma Europlant šlechtitelská vlastním nákladem ve spolupráci s firmou Atelier Longin Kolín, 2007, 150 s. ISBN 978-80-239-9419-3.
- (26) HOUBA, M. a V. HOSNEDL. *Osivo a sadba: praktické semenářství*. 1. vyd. Praha: Martin Sedláček, 2002, 186 s. ISBN 80-902413-6-0.
- (27) JŮZL M. Faktory mající vliv na výnos raných brambor. 1995, *Úroda* 43(4): 36-37.
- (28) JŮZL, M., J. PULKRÁBEK aj. DIVIŠ. *Rostlinná výroba*. Vyd. 1. V Brně: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 2000, 222 s. ISBN 80-715-7446-5.

- (29) KHURANA, S.C., M.L. PANDITA a V.K. SRIVASTAVA. Effect of seed size and seed rate on potato yield. J. Indian Potato Assoc.1991, 3-4, s. 15.
- (30) KUTNAR, F. Malé dějiny brambor. 1. vyd. Havlíčkův brod: Východočeské nakladatelství, 1963, 153 s.
- (31) KASAL, P. a kol. Hnojení brambor. 2. vyd., aktualiz. Havlíčkův Brod: Výzkumný ústav bramborářský, 2010, 23 s. ISBN 978-80-86940-24-3.
- (32) KOVÁČ, K. Ekologické pestovanie zemiakov (velkoplošné i v zahradkách). 1. vyd. Nitra: ÚVTIP, 2001, 102 s. ISBN 80-85330-86-5.
- (33) KUTNAR, F. Malé dějiny brambor. 2. Přepřac. A rozšíř. vyd. Praha: Etnologický ústav AV ČR, 2005, 216 s. 80-85010-58-5.
- (34) Krajičková, J., Krpálková A.: Zdravá sadba – základ kvalitní produkce brambor. Bramborářství, 2009, roč. 17, č. 3, str.7
- (35) MIKULA, P. Pěstování brambor: (studijní zpráva). 1. vyd. Praha: ÚZPI, 1997, 49 s. ISBN 80-86153-23-1.
- (36) MED, J. Přehled odrůd 2004. Brno: Gill, 2004.
- (37) MINX, L., DIVIŠ, J. a kol. Rostlinná výroba - III (Okopaniny). 1. vyd. Praha: Agronomická fakulta VŠZ, katedra rostlinné výroby, 1994, 153 s. ISBN 80-213-0154-6.
- (38) PETR, J., V. ČERNÝ a L. HRUŠKA. Tvorba výnosu hlavních polních plodin. Praha: SZN, 1980.
- (39) RASOCHA, V. Pěstování sadby brambor, současný stav a její perspektiva v ČSFR, In Skala, J. Pěstování brambor a cukrovky. Praha: Akademie zemědělských věd ČSFR, 1991. s. 28-35., ISBN 80-7002-024-5
- (40) RYBÁČEK, V. a kol. Brambory. 1. vyd. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1988, 358 s.
- (41) RYBKOST, K.A. a J. MAXWELL. Effect of plant population on the performance of seven varieties in the Klamath basin of Oregon. American Potato Journal. 1993, roč. 70, č. 6, s. 463-474.
- (42) ROZTROPOWICZ, S. Wielkosc sadzeniakow i gestor sadzenia jako czynniki maksymalizacji plonu bulw duzych. Biuletyn IZ. 1993, č. 43, s. 45-46.
- (43) SKALA, J. a J. ČEPL. Brambory v soustavě hospodaření na půdě. In: Pěstování brambor a cukrovky: studie z jednání odboru rostlinné výroby Akademie zemědělských věd ČSFR. Praha: Akademie zemědělských věd ČSFR, 1991, s. 36-42. Sborníky Akademie zemědělských věd České a Slovenské federativní republiky. ISBN 80-7002-024-5.

- (44) ŠMÁLIK, M. Zemiaky. Bratislava: Príroda, 1987.
- (45) ŠPAAR, D. Kartofel': učebno-praktičeskoje rukovodstvo po vyraščivaniju kartofelja. Minsk: FUAinform, 1999. ISBN 985-6564-09-3.
- (46) ŠTELCL, L.: Kdo šetří, určitě neušetří, Úroda, 2009, č.10, str. 43
- (47) VALENTOVÁ, M. a O. ALEXAJ. Odrůdová skladba brambor v ČSFR, její výhled a problémy. In: Pěstování brambor a cukrovky: studie z jednání odboru rostlinné výroby Akademie zemědělských věd ČSFR. Praha: Akademie zemědělských věd ČSFR, 1991, s. 24-27. Sborníky Akademie zemědělských věd České a Slovenské federativní republiky. ISBN 80-7002-024-5.
- (48) VANEKOVÁ, Z. Pěstování raných brambor. 1. vyd. Překlad František Šebor. Ilustrace Gašpar Vanek. Praha: Květ, 1991, 50 s. ISBN 80-853-6200-7.
- (49) VOKÁL, B. a RASOCHA V. Brambory v České republice na prahu 3. tisíciletí. Úroda. 2000, roč. 48, č. 11.
- (50) VOKÁL, B. et al. Technologické postupy a technika pro racionální pěstování brambor. 1. vyd. Havlíčkův Brod: Oseva, Výzkumný ústav bramborářský, 1990.
- (51) VOKÁL, B. a kol. Pěstujeme brambory. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 2003, 103 s. ISBN 80-247-0567-2.
- (52) VOKÁL, B. a kol. Brambory. Praha: Agrospoj, 2000, 245 s.
- (53) VOKÁL, B. Pěstitelské technologie jednotlivých užitkových směrů brambor. Praha: Ústav zemědělských a potravinářských informací, 2001, 33 s., [7] s. příl. Zemědělské informace. ISBN 80-727-1073-7.
- (54) VOKÁL, B. a kol. Pěstování brambor. Praha: Agrospoj, 2004, 261 s.
- (55) VOKÁL, B. a kol. Brambory: šlechtění, pěstování, užití, ekonomika. 1. vyd. Praha: Profi Press, 2013, 160 s. ISBN 978-80-86726-54-0.
- (56) VOKÁL, B. a RASOCHA V. Brambory v České republice na prahu 3. tisíciletí. Úroda. 2000, roč. 48, č. 11.
- (57) VANĚK, V. a kol., Výživa polních a záhradních plodin. Nitra: Profi Press SK, 2013, 175 s. ISBN 978-80-970572-3-7.
- (58) VANĚK, V. Výživa polních a zahradních plodin. Praha: Profi Press, 2007, 167 s. ISBN 978-80-86726-25-0 (Váz.).
- (59) VANĚK, V. a kol. Výživa a hnojení polních a zahradních plodin. 3., dopl. vyd. Praha: Ing. Martin Sedláček, 2002, 132 s. ISBN 80-902413-7-9.
- (60) WACHRIA, G., I. BARKER a E. SCHULTE-GELDERMANN. Effect of field multiplication generation on seed potato (*Solanum tuberosum* L.) quality in Kenya.

In: CALISKAN, M. E. a F. ARSLANOGLU. Potato Agrophysiology: Proceedings of the International Symposium on Agronomy and Physiology of Potato, 20 - 24 September 2010 Nevsehir - Turkey. Hatay: Mustafa Kemal University, 2010, s. 163-169.

(61) ZRŮST, J. Skladba výnosotvorných prvků u brambor šlechtěných pro ranný konzum. Rostlinná výroba. 1991, 9-10.

(62) ZRŮST, J. Fyziologie tvorby výnosu u brambor. Úroda. 2000, roč. 48, č. 14, s. 23-24.

### **Internetové zdroje:**

(1) ANONYM A. Spotřeba brambor [online]. 2016 [cit. 2016-03-05]. Dostupné z: [http://www.czso.cz/csu/2015edicniplan.nsf/publ/270141-14-r\\_2015](http://www.czso.cz/csu/2015edicniplan.nsf/publ/270141-14-r_2015)

(2) ANONYM, B. Okopaniny 2015 [online]. 2016 [cit. 2016-01-19]. Dostupné z: [http://eagri.cz/public/web/file/284903/SVZ\\_Brambory\\_2015.pdf](http://eagri.cz/public/web/file/284903/SVZ_Brambory_2015.pdf)

(3) ANONYM, C. Zákon k odrůdám [online]. 2016 [cit. 2016-01-03]. Dostupné z: [http://eagri.cz/public/web/file/112513/InformaceOP\\_2015.pdf](http://eagri.cz/public/web/file/112513/InformaceOP_2015.pdf)

(4) ANONYM, D. Sadba [online]. 2016 [cit. 2016-02-04]. Dostupné z: [http://www.eposcr.eu/files/informac/vyd\\_publ/ML08%20Okopaniny.pdf](http://www.eposcr.eu/files/informac/vyd_publ/ML08%20Okopaniny.pdf)

(5) ANONYM, E. Zákon o oběhu osiva a sadby [online]. 2016 [cit. 2016-01-04]. Dostupné z: <http://eagri.cz/public/eagri/legislativa/pravni-predpisy-mze/tematicky-prehled/100119859.htm>

(6) ANONYM, F. Povolená sadba [online]. 2016 [cit. 2016-01-14]. Dostupné z: [http://www.eposcr.eu/files/informac/odb\\_clanky/Rocenska%20EZ%202008.pdf](http://www.eposcr.eu/files/informac/odb_clanky/Rocenska%20EZ%202008.pdf)

(7) ANONYM, G. Registr odrůd [online]. 2016 [cit. 2016-02-14]. Dostupné z: <http://eagri.cz/public/web/ukzuz/portal/odrudy/informace-o-odrudah/odrudy-registrovane-v-cr/seznam-odrud/>

(8) ANONYM, H. Šlechtitelské listy 2014 [online]. 2016 [cit. 2016-02-19]. Dostupné z: [http://www.druvod.cz/slechtitesle\\_listy\\_\\_jaro\\_2014.pdf](http://www.druvod.cz/slechtitesle_listy__jaro_2014.pdf)

(9) ČEPL, J. Brambory [online]. 2005 [cit. 2016-01-20]. Dostupné z: [http://web2.mendelu.cz/af\\_221\\_multitext/hnojeni\\_plodin/html/okopaniny/brambory.htm](http://web2.mendelu.cz/af_221_multitext/hnojeni_plodin/html/okopaniny/brambory.htm).

(10) Pulkrábek, J. Okopaniny [online], Množení a zkoušení sadby 2003, [cit. 2015-12-12] dostupný z [www: http://etext.czu.cz/php/skripta/kapitola.php?titul\\_key=70&idkapitola=59](http://etext.czu.cz/php/skripta/kapitola.php?titul_key=70&idkapitola=59)

(11) Rasocha, V., Hausvater, E., Doležal, P.: Množení sadby v České republice. [online], VÚB Havlíčkův Brod 2008, [cit. 2016-02-18], dostupný z [www: http://www.agroweb.cz/Mnozeni-sadby-v-České-republice\\_\\_s165x30019.html](http://www.agroweb.cz/Mnozeni-sadby-v-České-republice__s165x30019.html)

(12) TANTOWIJOYO, W., FLIERT, E. (2006): Research.cip.cgiar.org [online]. [cit. 2016-01-21]. All about potatoes. An Ecological Guide to Potato Integrated Crop Management. Dostupné z [www: <https://research.cip.cgiar.org/typo3/web/fileadmin/icmtoolbox/ICM\\_Toolbox/Integrated\\_crop\\_management/All\\_about\\_potatoes\\_-\\_complete\\_EN\\_0602.pdf>](http://www.research.cip.cgiar.org/typo3/web/fileadmin/icmtoolbox/ICM_Toolbox/Integrated_crop_management/All_about_potatoes_-_complete_EN_0602.pdf).

(13) ŽIŽKA, J. Situační a výhledová zpráva Brambory [online]. 2015 [cit. 2016-01-29]. Dostupné z: [http://eagri.cz/public/web/file/437279/SVZ\\_Brambory\\_11\\_2015.pdf](http://eagri.cz/public/web/file/437279/SVZ_Brambory_11_2015.pdf)



## 9. Seznam tabulek

Tabulka 1 Porovnání výnosu brambor v roce 2015 s rokem 2014 .....	12
Tabulka 2 Vhodné povětrnostní podmínky pro okopaniny.....	19
Tabulka 3 Pedochemické podmínky stanoviště .....	46
Tabulka 4 Rozměry pokusu .....	47
Tabulka 5 Úhrn srážek (mm) .....	49
Tabulka 6 Průměrná denní teplota (°C) .....	50
Tabulka 7 Suma délky slunečního svitu (hod).....	51
Tabulka 8 Plánek pokusu .....	52
Tabulka 9 Význam vysvětlivek pro statistické vyhodnocení v programu Statistica 12 .....	53
Tabulka 10 Podíl vzešlých rostlin (%).....	54
Tabulka 11 Podíl vzešlých rostlin - statistická významnost .....	54
Tabulka 12 Počet stonků na 1 rostlinu (ks).....	55
Tabulka 13 Počet stonků na 1 rostlinu – statistická významnost.....	56
Tabulka 14 Výnos hlíz (t/ha).....	57
Tabulka 15 Výnos hlíz - statistická významnost.....	57
Tabulka 16 Podíl konzumních hlíz (%) .....	58
Tabulka 17 Podíl konzumních hlíz - statistická významnost.....	58
Tabulka 18 Průměrná hmotnost 1 hlízy (g).....	59
Tabulka 19 Průměrná hmotnost 1 hlízy - statistická významnost.....	60
Tabulka 20 Obsah škrobu (%).....	61
Tabulka 21 Obsah škrobu - statistická významnost.....	61

## 10. Seznam grafů

Graf 1 Porovnání ploch a výnosů v předchozích ročnících .....	11
Graf 2 Úhrn srážek během vegetace za rok 2015 (mm).....	50
Graf 3 Průměrná měsíční teplota za rok 2015 (°C).....	50
Graf 4 Měsíční sumy slunečního svitu za rok 2015 (hod) .....	51
Graf 5 Podíl vzešlých rostlin (%).....	55
Graf 6 Počet stonků na 1 rostlinu .....	56
Graf 7 Výnos hlíz (t/ha) .....	57
Graf 8 Podíl konzumních hlíz (%) .....	59
Graf 9 Průměrná hmotnost 1 hlízy (g) .....	60
Graf 10 Obsah škrobu (%) .....	61