

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA

Studijní program: N4101 Zemědělské inženýrství

Studijní obor: Agropodnikání

Katedra: Katedra rostlinné výroby a agroekologie

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

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Projev certifikované a farmářské sadby brambor

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

Autor diplomové práce: Bc. et Bc. Halka Troppová

České Budějovice, 2014

Poděkování

Tímto bych chtěla poděkovat mému školiteli doc. Ing. Jiřímu Divišovi, CSc. za obětavou pomoc a cenné rady při řešení této diplomové práce.

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 - 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.

Datum

Podpis studenta

Anotace

Cílem diplomové práce bylo zhodnotit projev certifikované a farmářské sadby brambor odrůd Red Anna a Monika. Hodnocen byl počet vzešlých rostlin, výnos hlíz, průměrný počet hlíz pod trsem, průměrná hmotnost hlíz pod trsem, průměrná hmotnost 1 hlízy a škrobnatost. Pokus byl založen v roce 2013 na soukromé farmě Ing. Tomáše Dušičky v Plasích. K pokusu byly použity odrůdy Monika a Red Anna, se kterými jsou v této lokalitě dobré zkušenosti. Uznaná sadba byla použita ve stupni množení C2, farmářská sadba byla získána na stejném stanovišti. Hlízy byly 5.5.2013 vysazeny dvouřádkovým sazečem o rozteči řádků 75 cm a vzdálenosti jednotlivých hlíz 25 cm.

Ve vysazených řádcích polního pokusu byly vyznačeny parcelky o výměře 10 m² na jedno opakování, což předpokládá 45 vzešlých trsů na parcelce. Sklizeň pokusných parcelk byla provedena ručně, a to od 15.9.2013 do 17.9.2013. Každý trs byl jednotlivě vykopán, spočítán celkový počet hlíz pod trsem, a celý trs zvážen. Hlízy byly roztřízeny podle velikosti pomocí síta s průměry ok 40 mm na hlízy pod a nad 40 mm a obě kategorie byly zváženy. Z dosažených výsledků vyplývá, že v prvním roce použití vlastní, farmářské sadby se nemusí výrazně projevit na výnosu a obsahu škrobu. V případě farmářské sadby odrůdy Monika došlo dokonce ke dvanáctiprocentnímu zvýšení výnosu a lehce vyššímu výnosu konzumních hlíz.

Klíčová slova: brambory, certifikovaná sadba, farmářská sadba, výnos

Annotation

Thesis aims to evaluate the performance of certified and farming potato seed cultivars of Red Anna and Monika. Following aspects were evaluated: number of full-grown, tuber yield, the average number of tubers in a bunch, the average weight of tubers in a bunch, the average weight of one tuber and starch content. The experiment started in 2013 on the farm of Ing. Tomáš Dušička in Plasy. In the experiment there were used cultivars of Red Anna and Monika because of good reputation. Certified seed was used in reproduction level C2, farmer seed was gained in the same location. Tubers were planted on the 5th May 2013, using two row seed planter (row spacing 75cm and tuber distance 25cm). Tubers were planted in the height of 16cm.

In the planted rows of field experiment there was marked area of 10m² per repetition, which requires 45 full-grown bunches in the plot. Harvest of experimental plots was carried out manually since 15th to 17th September 2013. Each bunch was dug, then the total number of tubers in a bunch was counted. Finally, the whole bunch was weighted. Tubers were sorted into two categories by size using sieve (mesh size 40mm). Both categories were weighted.

Study results reveal that in the first year of planting of own farm seed may not significantly affect the yield and starch content. In case of farm seed of Monika cultivar there was 12% increase in revenue and slightly higher yield of tubers for consumption.

Key words: potatoes, certified seed, farm seed, yield

Obsah

| | | |
|-------|--|----|
| 1 | Úvod..... | 8 |
| 2 | Literární přehled..... | 10 |
| 2.1 | Botanická charakteristika..... | 13 |
| 2.1.1 | Hodnocení růstu a vývoje bramboru..... | 13 |
| 2.2 | Morfologická charakteristika | 17 |
| 2.3 | Fyziologie tvorby výnosu..... | 18 |
| 2.4 | Výnosové prvky | 20 |
| 2.4.1 | Počet rostlin | 20 |
| 2.4.2 | Počet stonků..... | 21 |
| 2.4.3 | Počet hlíz | 21 |
| 2.4.4 | Hmotnost hlíz..... | 21 |
| 2.5 | Odrůdy brambor | 22 |
| 2.5.1 | Zákonný rámec pro odrůdy a sadbu | 22 |
| 2.5.2 | Dělení odrůd..... | 24 |
| 2.6 | Sadba..... | 24 |
| 2.6.1 | Uznávání a úprava sadby | 26 |
| 2.6.2 | Certifikovaná sadba..... | 27 |
| 2.6.3 | Farmářská sadba | 29 |
| 2.7 | Zpracování půdy..... | 30 |
| 2.7.1 | Podzimní příprava půdy..... | 30 |
| 2.7.2 | Jarní příprava půdy | 31 |
| 2.8 | Ošetřování během vegetace..... | 32 |
| 2.9 | Výživa a hnojení brambor..... | 33 |
| 2.9.1 | Organické hnojení | 35 |
| 2.9.2 | Minerální hnojení..... | 36 |
| 2.10 | Brambory v osevním postupu..... | 37 |
| 2.11 | Založení a organizace porostu | 38 |
| 2.12 | Skladování sadby | 39 |
| 2.13 | Mechanická příprava sadby | 39 |
| 2.14 | Biologická příprava sadby | 40 |

| | | |
|-------|--|----|
| 3 | Cíle práce..... | 42 |
| 3.1 | Materiál a metodika | 43 |
| 3.2 | Meteorologické charakteristiky | 43 |
| 3.2.1 | Srážky během vegetace (mm) | 44 |
| 3.2.2 | Teplota během vegetace (°C)..... | 45 |
| 3.2.3 | Délka slunečního svitu (hod)..... | 46 |
| 3.3 | Charakteristika použitých odrůd | 47 |
| 3.4 | Založení pokusu..... | 48 |
| 3.5 | Odběr vzorků a hodnocení | 49 |
| 4 | Výsledky | 50 |
| 4.1 | Počet vzešlých rostlin..... | 51 |
| 4.2 | Výnos hlíz | 51 |
| 4.3 | Podíl a výnos hlíz pod 40 mm | 52 |
| 4.4 | Podíl a výnos hlíz nad 40 mm..... | 52 |
| 4.5 | Celkový počet hlíz pod trsem, počet hlíz pod 40 mm a nad 40 mm | 52 |
| 4.6 | Hmotnost všech hlíz pod trsem | 53 |
| 4.7 | Hmotnost hlízy, hmotnost pod 40 mm a nad 40 mm pod trsem..... | 53 |
| 4.8 | Škrobnatost..... | 53 |
| 5 | Diskuze..... | 54 |
| 6 | Závěr | 56 |
| 7 | Seznam použité literatury | 57 |
| 8 | Přílohy..... | 62 |

1 Úvod

Brambory patří mezi čtyři nejdůležitější plodiny z hlediska lidské výživy – hned po rýži, pšenici a kukuřici. Kromě toho, že jsou zdrojem nepostradatelných nutričních látek, tvoří i významnou část krmiv pro hospodářská zvířata, a jsou i významnou surovinou pro zpracovatelský průmysl, například pro výrobu lihu a škrobu. V České republice jsou nejrozšířenější hlíznatou okopaninou. Jsou objemnou, sytící a ochrannou potravinou.

V zemích EU 5 se produkce brambor pohybuje okolo 23 milionů tun, což je meziroční nárůst o 1,3 %. Oproti tomu v EU-28 se v roce 2014 očekává historicky nejnižší sklizeň – 52,4 milionů tun (loni to bylo 54,5 milionů tun) a došlo k 7% poklesu osázených ploch na 1,69 mil. ha. V západní Evropě byly sklizeny průměrné výnosy, na jihu Německa, v Pobaltí, Polsku, ČR nebo Rakousku byly výnosy velmi nízké. V České republice se k 15.8.2013 odhadovala sklizeň brambor po dopočtu domácností na 615 tisíc tun s předpokládaným výnosem 20,9 t.ha⁻¹ (oproti roku 2012, kdy to bylo 26,77 t.ha⁻¹), u ostatních konzumních brambor 21,73 t.ha⁻¹ (v roce 2012 28,28 t.ha⁻¹). Ceny konzumních brambor jsou na vysoké úrovni, dá se ale očekávat jejich stagnace či mírný pokles. Spotřeba brambor na obyvatele kolísá v jednotlivých letech, ale v poslední době se pohybuje okolo 65-70 kg na osobu a rok.

I přesto, že množství pěstitelských ploch brambor v posledních dvaceti letech pokleslo, je v posledních letech možné české bramborářství srovnávat s ostatními zeměmi EU, kde je na vysoké úrovni a intenzitě. Období před vstupem do EU bylo ve znamení zákazu vývozu českých konzumních brambor. Tento zákaz byl argumentován nedostatečnou kontrolou karanténních bakterií (bakteriální kroužkovitosti). Došlo ale ke změnám týkající se rozdělení odrůd brambor dle jejich stolního využití, používají se moderní technologie pěstování i sklizně, sadba je nakupována u nejlepších evropských šlechtitelů. To vše přispělo ke zvýšení kvality nabízených hlíz v ČR, a po vstupu ČR do EU byl zákaz vývozu zrušen.

Evropský trh s bramborami je poměrně liberální, konzumní brambory jsou v EU prakticky jediná komodita, pro kterou neexistuje tržní řád. Ačkoliv byly činěny pokusy o ustanovení tržního řádu, zkušenosti z praxe ukázaly, že trh je schopen se regulovat sám, tj. pěstitelé sami v návaznosti na požadavky trhu regulují svou výrobu z hlediska kvality i kvantity.

V posledním období došlo k mnoha pozitivním změnám. V ČR je řada velmi dobrých pěstitelů a zpracovatelů brambor, změnila se úroveň prodeje brambor, na 40 % ploch se využívá technologie pěstování brambor v odkameněné půdě, začínají se používat netkané textilie, se zvyšující se nabídkou přípravků se zlepšuje i úroveň ochrany brambor. Pozitivně je hodnocen i nárůst počtu povolených odrůd, které přináší větší nároky na znalosti pěstitelů.

Celou historií i současností pěstování brambor se vinou téměř nepřetržitě dva rozhodující problémy: plíseň bramboru a virové choroby. Proto byla u nás, po vzoru bramborářsky vyspělých států jako je např. Nizozemí, mimo jiné zavedena metoda zkoušení sadby na přítomnost virových chorob – ELISA test. Vizuelní hodnocení při skleníkových zkouškách se ukázalo jako nedostačující. Dříve byla sadba brambor získávána nesystémově, dalo by se říci jako farmářská sadba, tj. část sklizně byla ponechávána pro výsadbu v příštím roce, velké hlízy byly dokonce krájeny. Sadbě nebyl přikládán tak velký význam jako v současnosti. Teprve později byly vybrány oblasti k pěstování sadbových brambor, jako je např. Českomoravská vrchovina, pro které platí specifické podmínky, protože bylo dokázáno, že z teplých nížinných, tzv. degeneračních, oblastí, nelze získávat dostatek zdravé a nezávadné sadby.

Obměna sadby je u nás ale stále na velmi nízké úrovni. Neujal se všeobecný názor, že by stát měl dotovat užívání certifikované sadby na celém území, a ne jen v uzavřených pěstitelských oblastech. Dotování certifikované sadby nepodporuje ani Ústřední bramborářský svaz, protože význam kvalitní sadby musí každý pěstitel docenit sám. Ale právě zvýšení obměny sadby by pomohlo vyřešit i problém bakteriální kroužkovitosti. Rezervy v používání certifikované sadby je možno spatřovat v ranobramborářské oblasti a také v úplném dodržování nařízení v uzavřených pěstitelských oblastech, kde v roce 2013 nebyla vyčerpána státní podpora přidělená na nákup sadby.

Pěstitel by měl k sázení používat pouze takovou sadbu, která byla uznaná semenářskou inspekcí při polních přehlídkách i při posklizňových zkouškách, u které dosažené kvalitativní parametry odpovídají požadavkům pro příslušný stupeň množení. Naproti tomu je třeba zvážit celkové náklady na sadbu, a zda by, i za cenu nižších výnosů, ale ne zamoření chorobami, nebylo výhodnější vypěstovat si vlastní, tedy farmářskou sadbu ze sadby certifikované. Při získávání vlastní, tzv. farmářské sadby je ale potřeba postupovat obezřetně a odpovědně, protože hrozí, že do sadby pro příští rok budou zamíchány i hlízy z virózních rostlin, na kterých v porostu není možné nic vizuálně rozpoznat, a přitom dokáží ovlivnit nebo ohrozit kvalitu a objem výnosu.

2 Literární přehled

Původ brambor je možno situovat do jižní Ameriky, 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 tamějšího klimatu jsou velké teplotní rozdíly mezi dnem a nocí, pravidelné srážky a vysoká vzdušná vlhkost.

Náhorní pláně And a okolí jezera Titicaca lze pokládat za pravlast druhu *Solanum andigenum*, které má hlízy rohlíčkovitého tvaru a červenou slupku. Díky stěhování indiánů se druh *Solanum andigenum* dostal na pobřeží Chile, které se vyznačuje odlišnými klimatickými podmínkami, především přímořským klimatem, mírnými zimami a chladnými léty, což přispělo k vytvoření variety *Solanum tuberosum*. Tedy je možno rozlišovat dva základní druhy: *Solanum andigenum* a *Solanum tuberosum*.

Ve Střední a Jižní Americe vypěstovali domorodci z divoce rostoucích druhů zvaných *maglia* odrůdy kultivované, jedlé, jimž říkali *papas*. (KORANDOVÁ, 1962) Jejich hlízy byly přivezeny někdy po polovině 16. věku poprvé do Španělska, pravděpodobně jako okrasné rostliny. (HOUBA, 2007) Do Španělska byl dovezen druh *Solanum andigenum* dobyvatelem a kronikářem Pedrem Cieza de Leon. Ve své zprávě zmiňuje Leon *papas*, červené hlízy rohlíčkovitého tvaru. Oproti tomu do Anglie byly brambory dovezeny mořeplavcem (nebo spíše pirátem?) Francisem Drakem, a pravděpodobně šlo o druh *Solanum tuberosum*. V 17. století se pak z obou zemí šířily po Evropě, a v roce 1596 je švýcarský botanik Bauhin popsal v knize *Phytopinax*, jako *Solanum tuberosum esculentum*.

Bohužel rozšíření brambor nebylo tak hladké, a to právě z důvodu jejich pěstování jako léčivé nebo okrasné rostliny. O jejich možné konzumaci se vědělo, ale nevyužívalo se. Možná to bylo dáno tím, že tyto brambory měly pramálo společné s dnešními odrůdami: byly menší a nepravidelné, s hlubokými očky a ostrou chutí. Také zápis z archivu z Českomoravské vrchoviny, dnes tradiční bramborářské oblasti, říká: „...brambor, velký dar chudého lidu, zaveden byl do všeobecného pěstování, před tím je lidé zavrhli nevědouce, zda kuličky či hlízy požívati mějí, věřili, že páni je tráví...“

V Irsku v 17. století propukl hladomor v důsledku neúrody obilí. Jediné plodině, které se neúroda vyhnula, byly brambory pěstované mnichy v klášterních zahradách. Ti pak rozdávají svou úrodu lidu, aby brambory dál pěstoval, Tak se Irsko stalo jednou z prvních zemí v Evropě, která objevila význam brambor. V české kotlině se započalo s pěstováním na počátku 18. století především v okolí hustě obydlených hornických měst na Jáchymovsku, Vlašimsku a Příbramsku. Brambory byly ale považovány za nouzovou rostlinu, protože chyběly zkušenosti s pěstováním i kuchyňskou úpravou. Jinde byly brambory používány pouze jako krmivo pro zvěř, jako například v jižních Čechách na schwarzenberském panství. K největšímu rozšíření brambor došlo za Sedmileté války (1756-1763), kterou provázely neúrody a hladomory, a dále pak v 18. století. (RYBÁČEK, 1988) Velké rozšíření brambor a jejich význam dokazuje hladomor v Irsku v letech 1842-1848, kdy většinu porostů zasáhla plíseň bramborová, což mělo za následek asi milion obětí.

Nová rostlina si nepodržela své původní indiánské jméno. Botanikové 17. století ji sice někdy označovali jako *Papas Peruanorum* nebo *Papas Indorum*, ale lid si volil jména jiná, výrazně motivovaná podobou bramborových hlíz. Tak v Itálii jí začali říkat *tartufo*, *tartufolo*, tj. vlastně lanýž, ve Francii *pomme de terre*, tj. zemské jablko. Ohlasy těchto dvou názvů najdeme dnes téměř ve všech evropských jazycích. Šířily se s různými hláskovými obměnami jako slova přejatá, která ztrácela svoji motivovanost a stávala se jmény značkovými: ital. *tartufolo* — švýc. *cartoufle* - něm. *Tartuffel*, *Kartoffel* — pol. *tartofl*, *tartofel*, *kartojel* — rus. картофель — čes. *kartofel*, *kantofel*. Jindy se takové jméno překládalo, takže vznikala celá kalková řada: fr. *pomme de terre* — lat. *Pomum terrae* (Rohn, Nomenclator, Praha 1764 - 5) - něm. *Erdapfel* — pol. *ziemne jablko* — čes. *zemské jablko*. (KORANDOVÁ, 1962)

Přibližně v téže době jako brambory byly z Ameriky dovezeny bataty (*Ipomoea batatas*) a topinambury (*Helianthus tuberosus*). Jména těchto hospodářských rostlin, které bramborám dlouho vážně konkurovaly, byla často přenášena i na brambory, takže názvy se navzájem křížily a překrývaly. Řidčeji byly názvy bramboru společné i s jinými hlíznatými rostlinami, např. s bramboříkem (*Cyclamen*), jak ukazují doklady z češtiny, němčiny aj. (KORANDOVÁ, 1962)

Přesto však mají brambory četná lidová pojmenování, která zpravidla vytvářejí souvislé zeměpisné celky. Patrně tu nemálo přispěla ta okolnost, že na sklonku 18. stol., kdy se u nás brambory začaly intenzivněji pěstovat, byla česká nářečí ještě výrazně rozrůzněna. První zprávu o rozmanitosti našich názvů přináší V. M. Kramerius r. 1801: „... v Čechách neříkají všude *brambory*. Okolo Prahy jmenují je *arpetle*, *erpetle*, *erteppe*, z toho německého slova *Erdapfel*; ale všecko nanic. V Plzeňském, Klatovském kraji i jinde slovou, a to dobře po česku, *zemská jablka*, protože podobu jablek mají ...“ (KORANDOVÁ, 1962)

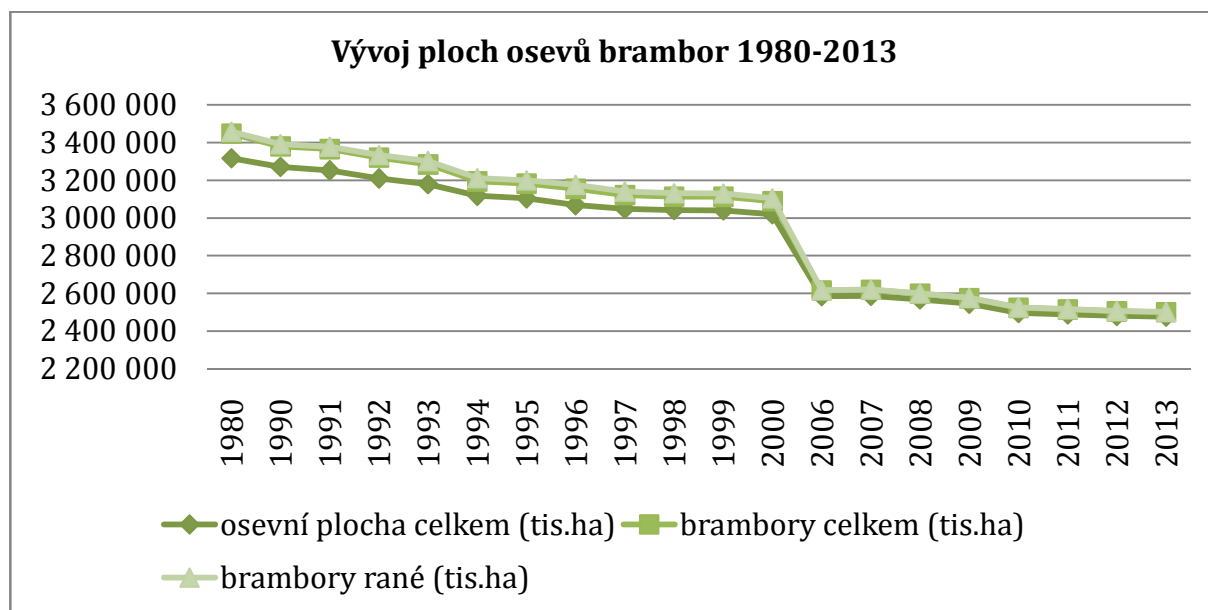
Obrázek 1 České nářeční názvy bramboru



zdroj: KORANDOVÁ (1962)

Výměra zemědělské půdy zjištěná soupisem osevních ploch v roce 2013 činí 3 521 tis. ha, tj. o 5 tis. ha méně (o 0,1 %) než v roce loňském. Výměra orné půdy zaujímá 2 501 tis. ha, což je snížení o 13 tis. hektarů (o 0,5 %) proti roku předchozímu. Její podíl na celkové zemědělské půdě je 71,0 %. Na trvalé travní porosty připadá 974 tis. ha, tj. o 6 tis. ha (o 0,6 %) více než v roce loňském. Jejich podíl na celkové zemědělské půdě činí 27,7 %. Výměra orné půdy neoseté a úhoru 24 tis. ha se snížila, a to o 9 tis. ha (o 27,6 %) a reprezentuje 1,0 % ze sledované výměry orné půdy. Brambory jsou v letošním roce pěstovány na ploše 23 tis. ha, odhadovaná plocha brambor u domácností je 6 tis. ha. (<http://www.czso.cz/csu/2013edicniplan.nsf/p/2104-13>)

Graf 1 Vývoj ploch osevů



zdroj: Český statistický úřad, <http://www.czso.cz/csu/2013edicniplan.nsf/p/2104-13>

Celková sklizeň brambor po zahrnutí sklizně domácností ve výši 805,0 tis. tun představuje proti roku 2011 snížení o 168,9 tis. tun (o 17,3 %). Hektarový výnos ve výši 26,77 t je o 2,23 t nižší. Raných brambor bylo sklizeno 43,2 tis. tun. Průměrný výnos brambor ostatních z jednoho hektaru je 28,28 t, tj. o 2,71 t méně než v loňském roce. Produkce 685,1 tis. tun je o 151,7 tis. tun nižší než v roce 2011. (<http://www.czso.cz/csu/2013edicniplan.nsf/p/2102-13>)

2.1 Botanická charakteristika

Druh *Solanum tuberosum* a *Solanum andigenum*, dovezený z Peru a Bolívie a od jezera Titicaca, patří do rodu lilek (*Solanum Tourn.*) a čeledě lilkovitých (*Solanaceae Pers.*). Původ současných odrůd brambor se odvozuje především z druhu *Solanum tuberosum*. Snahy o systematické rozčlenění odrůd se počítají od 19. století, podle doby zralosti hlíz, později ve 20. století dle barvy dužiny, slupky a tvaru hlíz. (RYBÁČEK, 1988)

Tabulka 1 Srovnání druhů *Solanum tuberosum* a *Solanum andigenum*

| | <i>Solanum tuberosum</i> | <i>Solanum andigenum</i> |
|---------------|---|--|
| trsy | nízký | vysoký |
| kvetení | střední, barva květu bílá, světle červená nebo modrofialová | bohatě kvetoucí, barva květu červená nebo červenofialová |
| bobule | středně velké | nepravidelný tvar, barevná slupka |
| hlízy | větší, pravidelného tvaru | menší |
| nasazení hlíz | početné v podmínkách dlouhého dne | početné v podmínkách krátkého dne |

zdroj: RYBÁČEK, 1988

Tetraploidnost bramboru v průběhu jeho zkulturnění dopomohla ke zvětšení hlíz a ke snížení obsahu jedovatých a hořkých látek. Brambor hlíznatý je dvouděložná, jednoletá bylina rozmnožující se generativně i vegetativně. V zemědělské výrobě se rozmnožuje pouze vegetativně hlízami. Botanické a morfologické vlastnosti odrůdy bramboru jsou uloženy v semenáči. (RYBÁČEK, 1988)

2.1.1 Hodnocení růstu a vývoje bramboru

Jak již bylo řečeno, brambory se mohou rozmnožovat vegetativně, a to hlízami, nebo generativně semeny. Generativní množení se v zemědělské praxi používá pouze pro účely novošlechtění, i když v Číně nebo USA je generativní množení používáno i pro množení- (VOKÁL, 2003) Nevýhodou generativního množení ze semene je silné štěpení v potomstvu.

Vývoj vegetativně množených bramborů zahrnuje období, jímž hlíza musí projít, aby mohla vyklíčit a z ní vyrostlá rostlina vytvořila nové hlízy. Hlíza po sklizni prochází dormancí (klidovým obdobím), v němž nevyklíčí ani za podmínek příznivých pro klíčení. Délka tohoto období závisí na rychlosti poklesu hladiny inhibičních látek v hlíze po sklizni pod úroveň hladiny růstových látek. Působením růstových látek hlíza přechází ve vhodných podmínkách ke klíčení. Délka tohoto dormančního období je závislá na genotypu odrůdy.

Mimo jiné ale záleží i na fyziologickém a biochemickém stavu hlízy, tzv. fyziologickém stárnutí. Toto fyziologické stárnutí po ukončení dormance může být urychleno vyšší teplotou při skladování, případně biologickou přípravou sadby. Fyziologicky stará sadba umožňuje rychlejší vzejití, rychlejší nárůst hmoty a rychlejší dozrávání porostu, tj. relativně vysoké výnosy při časně sklizni. Oproti tomu porost z fyziologicky mladé sadby, z chladného skladování, má větší celkovou produkční schopnost (za předpokladu dostatečně dlouhé vegetační doby).

Raeuber a Engel (1966) stanovili fáze růstu brambor na základě alometrického vztahu rychlosti růstu biomasy jednotlivých orgánů a rychlosti růstu biomasy celé rostliny. Tento vztah je vyjádřen následující stupnicí:

0 - vzcházení

1A – vzejití až počátek tvorby stolonů

1B – tvorba stolonů až počátek nasazování hlíz

2 – nasazování hlíz (počátek nasazování hlíz až začátek květu)

3 – květ (počátek až konec)

4 – zrání (konec květu až zralost bobulí)

5 – zralost bobulí až úplná odumrtí natě

Těmto fázím růstu odpovídají dle BÄTZE et al. (1980) tato *makrostadia*, které lze dále dělit do *mikrostadií*:

0 - růst klíčků a kořenového systému, prvních listů nad zemí

1A - růst listů, lodyh, kořenů (40 – 60% z hmoty natě), založení stolonů

1B - růst všech orgánů a nasazení hlíz (20 – 25 dní od vzejití), zakládání květních pupat

2 - intenzivní růst orgánů natě, kořenů (zasahujících do hloubky asi 20 až 30cm, ojediněle i do 150cm) a hlíz; počátek květu

3 - maximální tvorba biomasy nadzemní části, intenzivní růst hlíz a omezení růstu kořenů

4 - pokles hmoty nadzemní části i kořenů a zvětšování biomasy hlíz (za 1 den, u velmi raných, u raných a poloraných odrůd se vytvoří až 700kg na 1ha, u polopozdních a pozdních 300 až 500kg)

5 - hmotnost biomasy hlíz dosahuje u našich odrůd 63 – 79% z biomasy celé rostliny

| | | | | | | | | | |
|---------|-----------|-----------------------------|--------------------------------------|------------------------------------|---------------|--------------|--------------------------|---------------------------------|------------------------------|
| | | | | | | | | | |
| 0 01-08 | 10 11-13 | 20 21-23 | 30 31-33 | 40 41-43 | 50 51-53 | 60 61-63 | 70 71-73 | 80 81-83 | 90 91-93 |
| klíčení | vycházení | tvorba listů & stonků | růst do délky růst do výšky | zapojení (uzavírání) porostu | tvorba poutat | květ/kvetení | tvorba (vývin) bobulí | žloutnutí rostlin/ dozrávání | zrání hlíz v době sklizně |

Obrázek 2 Makro- a mikrostadia dle BÄTZE et al. (1980)

Novou vývojovou stupnici pro brambory vytvořil HACK et al. (1993), kteří vzali jako základ všeobecnou stupnici BBCH pro vývojová stadia různých druhů jedno- a dvouděložných rostlin a doplnili ji o zvláštnosti pro brambory. Do speciální stupnice pro brambory zařadili dva kódy: dvoumístný číslicový desetinný kód, ve kterém jsou zařazena následující stadia, a třímístný číslicový desetinný kód, v němž jde o sledování hlavního stonku a apikálního větvení prvního a dalších řádů.

0 – klíčení

10 - vývoj listu

40 - tvorba hlíz

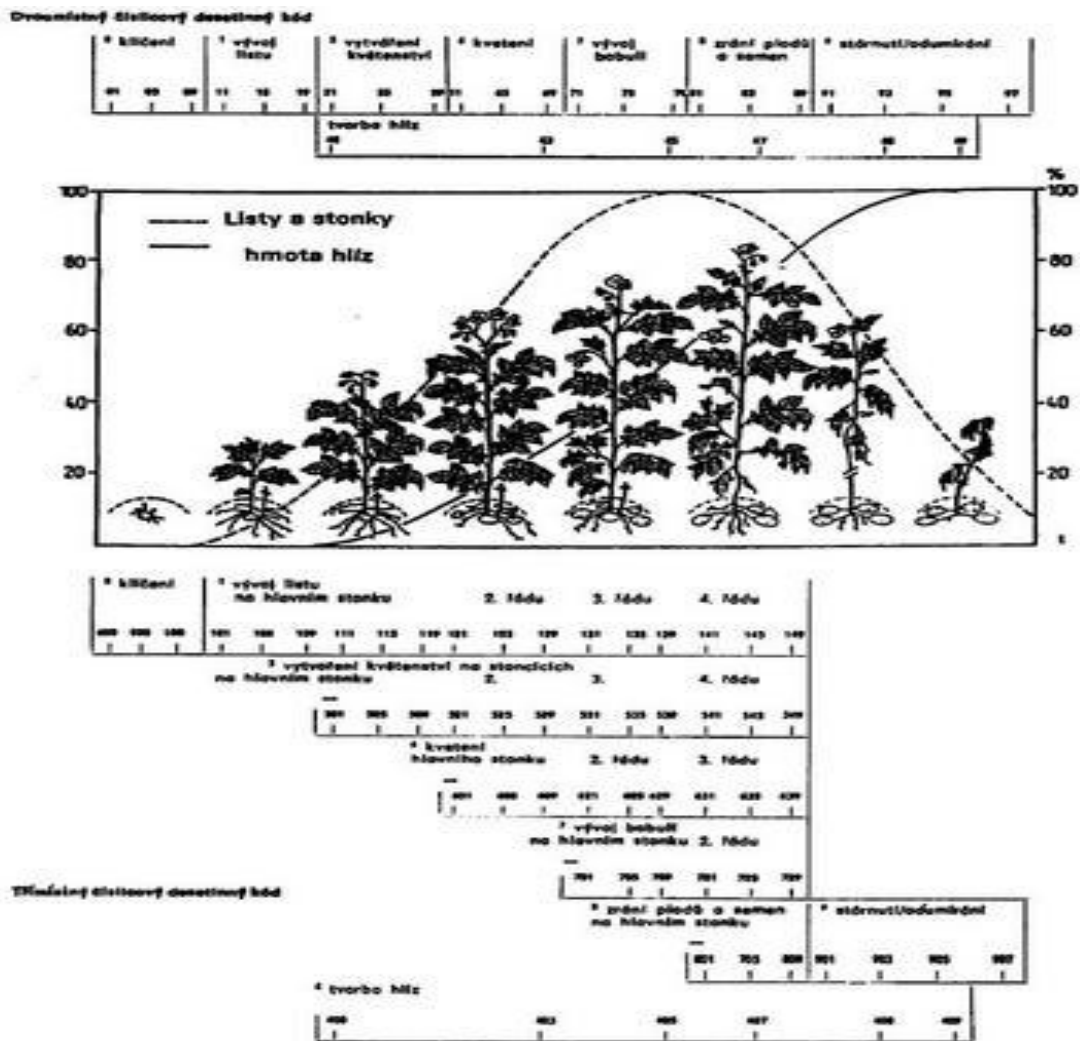
50 - vytváření květenství

60 – kvetení

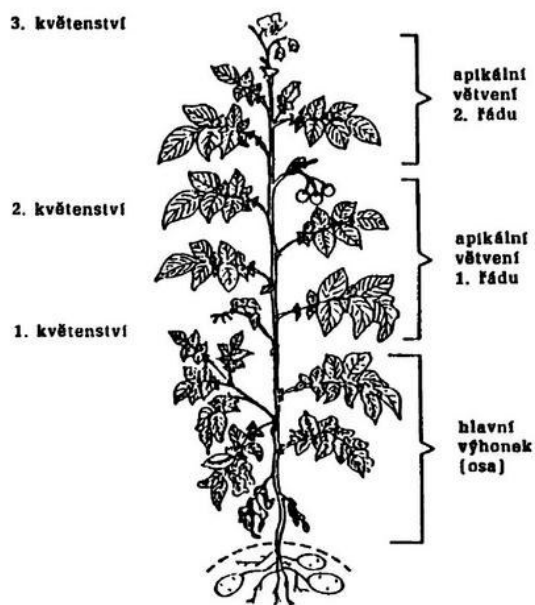
70 - vývoj plodů/bobulí

80 - zrání plodů a semen

90 – stárnutí



Obrázek 3 Fenologická vývojová stadia bramboru a jejich kódy ve formě dvou- a třímístné stupnice BBCH dle HACKA et al. 1993



Obrázek 4 Sledování hlavního stonku a apikálního větvení prvního a dalších řádů

2.2 Morfologická charakteristika

Tvar nadzemní části trsu je ovlivněn typem a tvarem natě, který také určuje celkovou architekturu porostu. Všeobecně se rozlišuje typ stonkový a listový, a podle tvaru trsu tvar kuželovitý, zarovnaný a deštníkovitý.

Stonek bývá různě tlustý a dlouhý, na průměru nepravidelně obdélníkovitý, trojúhelníkovitý, někdy i okrouhlý, barvy většinou zelené. (HRUŠKA, 1974) Tloušťka stonku se během vegetace mění, nejvyšší tloušťka je pod prvními pravými listy. (RYBÁČEK, 1988)

Listy bramboru jsou lichozpeřené a charakteristickým křídlením na hranách stonků. Listy se skládají z řapíku a čepele, která je tvořena z lístků v párech (jařma) a vrcholového lístku. Mezi jednotlivými jařmy vyrůstají na větenu mezilístky. V úžlabí lístků se vyskytují úžlabní mezilístky a lístečky. Členitost listu je určena počtem a velikostí listů a mezilístků. U uzavřeného listu se překrývají, u otevřeného se nedotýkají. Listy pak mohou být slabě, středně až velmi chlupaté, barva je ovlivněna prostředím a odrůdou. (JŮZL, PULKRÁBEK, DIVIŠ, 2000)

Květenstvím je dvojitý na vrcholu stonku, květy bývají zpravidla pětičetné, ale ve stejném květenství se mohou vyskytovat květy šestičetné i sedmičetné. U některých odrůd dochází k hromadnému opadu poupat, u jiných k opadu květů. Proto některé odrůdy bramboru jen zřídka nasazují plody a ještě méně pak je udrží až do úplné zralosti semen. (HAMOUZ, 1994) 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 bobule, která obsahuje 50 – 100 semen a vytváří se ze semeníku uloženého v kalichu. Semeník je dvoupouzdrá bobule kulatého nebo oválného tvaru, zelené barvy s bílými tečkami. Semena jsou drobná, vejčitého tvaru, zploštělá, světle žlutě zbarvená. (HRUŠKA, 1974)

Podzemní část se skládá z podzemní části stonků, vyrůstajících z matečné hlízy. Z uzlů matečné hlízy vyrůstají kořeny a z axilárních pupenů stolony. (HRUŠKA, 1974)

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. (JŮZL, PULKRÁBEK, DIVIŠ, 2000) 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 vodorovně nebo šikmo rostoucí výhony, jejichž vrcholy se přeměňují v hlízy. Tyto výhony jsou 2 – 5mm silné, délka stolonů ovlivňuje rozložení hlíz pod trsem. Část hlízy u stolonu se nazývá pupková, protilehlá část se nazývá vrcholová. Na hlíze jsou v genetické spirále uspořádány pupeny. (RYBÁČEK, 1988)

Hlíza je zkrácený modifikovaný vzrostný vrchol stolonu, je důležitým prvkem vegetativního rozmnožování a hospodářsky nejcennějších částí bramborové rostliny. Rozeznáváme pupkovou část, kterou je připojena ke stolonu a protilehlou, korunkovou část. 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 kulovitý, kulovitooválný, rohlíčkovitý, hruškovitý, dlouze oválný a ledvinovitý. (HRUŠKA, 1974)

2.3 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 (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⁻¹ hmoty hlíz, u polopozdních a pozdních 0,3 – 0,5 t.ha⁻¹. 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⁻¹.

Výnos hlíz je též ovlivňován hustotou porostu. Pro konzumní brambory je doporučovaná hustota 40-48.000 jedinců na hektar (HOUBA, 2007), ŠTEFÁNEK (1999) naproti tomu doporučuje hustotu 45-60.000 jedinců pro rané konzumní a sadbové porosty a 53-55.000 jedinců na hektar pro konzumní pozdní odrůdy. Dále je potřeba sledovat hnojení dusíkem, aby nedošlo k předávkování a nadměrné a nadbytečné tvorbě nadzemní hmoty. Je třeba zvolit systém, kdy je udržována hladina zásoby základních živin v půdě a hnojení dusíkem se přizpůsobuje dle zvoleného užitkového směru pěstování, délky vegetační doby odrůdy, druhu organického hnojiva. (ZRŮST, 2000)

2.4 Výnosové prvky

Výnosové prvky jsou vytvářeny postupně, během ontogenetického vývoje rostliny. Proto je důležité tyto prvky poznat a prozkoumat, protože vhodnými zásahy během vegetace může být ovlivněn výnos konzumních nebo sadbových hlíz, jakož i hmotnost jednotlivých hlíz, nehledě na celkový výnos.

Mezi výnosové prvky dle HAASE (2003) patří:

- počet rostlin
- počet stonků na ploše
- počet hlíz na jeden trs
- hmotnost hlíz

Struktura výnosu tím i aktuální výnos odrůdy v jednotlivých letech silně kolísá. V letech příznivých pro vysoký výnos brambor se z výnosových prvků nejvíce uplatňuje hmotnost jedné hlízy, zejména ve spojení s vyšším počtem hlíz na stonek. U odrůd tvořících výnos vysokým počtem stonků na trs je třeba mít další z výnosových prvků na patřičné úrovni, nebo by alespoň neměly způsobovat snížení celkového výnosu. Vysoký výnos a výnosovou stabilitu představují odrůdy se středním počtem stonků, vyšším počtem hlíz na stonek a střední až mírně nižší hmotností jedné hlízy. Tyto odrůdy v podstatě zachovávají vyrovnaný vzájemný poměr výnosových prvků. (ZRŮST, 1991)

2.4.1 Počet rostlin

Počet rostlin na ploše je dle JŮZLA, PULKRÁBKA a DIVIŠE, (2000) jedním z rozhodujících výnosových prvků, avšak v poslední době je čím dál větší význam přikládán počtu stonků na ploše porostu. Počet rostlin je určen následujícími faktory: spon sázení, účel pěstování, předplodina, půdní a klimatické podmínky, úroveň agrotechniky, výživa porostu a jeho ochrana proti škůdcům a chorobám. Spon sázení mimo jiné závisí na hodnotě a velikosti sadbových hlíz. Doporučovaná hustota se pohybuje v rozmezí 40-60 tisíc jedinců na hektar, ale vzhledem k nákladům na pořízení sadby je toto číslo nižší a proto se pěstitel musí snažit udržet počet vysazených rostlin. Brambory patří ke sponovým rostlinám a postrádají autoregulační schopnosti, které mají například obiloviny. Stejně tak je potřeba vzít v potaz i ekonomické hledisko nákladů na pořízení sadby. V tomto ohledu je možné spatřovat řešení ve vlastní, farmářské sadbě, která ale v sobě může nést riziko jiných vlastností a projevů než sadba certifikovaná.

2.4.2 Počet stonků

Počet stonků je dle PETRA, ČERNÉHO A HRUŠKY (1980) výnosový prvek, kterému je přisuzován čím dál větší vliv. Dle HAASE (2003) lze počet stonků ovlivnit velikostí sadby a počtem rostlin na jednotku plochy. Obecně se počítá 5-7 stonků na jednu rostlinu, přičemž záleží na počtu oček a klíčků na sadbové hlíze. Tento počet se odvíjí od fyziologického stavu a kvality sadby. Při teplejším skladování nad 7°C se hlízy dříve probouzejí a převládá u nich vyšší stupeň apikální dominance. Porosty z takové sadby mají rychlejší růst a dříve vyžívají. Dosahují obvykle menšího počtu stonků i počtu hlíz na jeden trs, které však dosahují větší průměrné hmotnosti. Naopak sadba skladovaná v chladnějších podmínkách má předpoklad pro vytvoření většího počtu stonků. (ZRŮST, 1991)

2.4.3 Počet hlíz

Počet hlíz je dalším významným výnosovým prvkem, který opět přímo ovlivňuje hospodářský výnos. Počet hlíz pod jedním trsem se počítá v průměru na 10-14 hlíz. Toto množství závisí především na genetickém základu odrůdy, počtu stonků, průběh počasí v době nasazování hlíz a na výskytu chorob a škůdců. Počet hlíz je možno ovlivnit zvýšením hustoty porostu, termínem výsadby, biologickou přípravou sadby a omezením vlivu chorob a škůdců. (VOKÁL, RASOCHA, 2000)

2.4.4 Hmotnost hlíz

Hmotnost jedné hlízy se pohybuje okolo 60-100 g a je přímo ovlivňována vegetační dobou vybrané odrůdy, přičemž nejvyšší hmotnost je u pozdějších odrůd. Stejně tak se na hmotnosti hlízy podílí i úroveň výživy, širší vzdálenost řádků a sázení hlíz s vyšší hmotností. Na hmotnosti jedné hlízy se hustota porostu projevuje, ale celkový výnos hlíz nebyl šířkou řádku (při zajištění stejné hustoty porostu) statisticky průkazně ovlivněn. Pozdní sázení naopak snižuje průměrnou hmotnost hlíz obdobně jako předčasné ukončení vegetace u sadbových porostů, kde v hustších porostech dosahujeme vyšší výtěžnosti drobnějších hlíz sadbové velikosti na jednotce plochy půdy. O nárůstu hlíz značně rozhoduje zaplevelení porostu a úprava režimu vzduchu i vody v půdě. Také choroby a škůdci ovlivňující v průběhu vegetace v porostu listovou pokryvnost (LAI), negativně působí na hmotnost hlíz u všech směrů pěstování brambor.

2.5 Odrůdy brambor

Pod pojmem odrůda se rozumí dle definice UKZÚZ soubor rostlin náležející k nejnižšímu stupni botanického třídění, lze jej vymezit projevem znaků vyplývajících z určitého genotypu nebo kombinace genotypů, odlišitelný od každého jiného souboru rostlin projevem nejméně jednoho z těchto znaků a považovaný za jednotku rozmnožovatelnou beze změn. (www.ukzuz.cz) Přizpůsobováním a vytvářením nových odrůd se zabývají šlechtitelé, přičemž všechny kulturní druhy rostlin jsou v dnešní době uváděny na trh ve formě odrůd. Ochrana práv k odrůdám zajišťuje držiteli šlechtitelského osvědčení výlučné právo k využívání dané odrůdy. Tato práva lze udělit jen té odrůdě, která splňuje podmínky odlišnosti, uniformity, novosti a má vyhovující název. Držitel práv ale může poskytnout jiné osobě souhlas s využíváním odrůdy, ke které má práva, a též stanovit licenční poplatky za využívání odrůdy. (www.eagri.cz) Dle DIVIŠE a VELETY (2003) je volba vhodné odrůdy stěžejní pro výsledek pěstování, poněvadž odrůda je nositelem řady významných vlastností, tj. potenciálního výnosu, konzumní kvality, odolnosti vůči chorobám.

2.5.1 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. 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. (www.eagri.cz)

V Evropské unii je registrace odrůd hospodářsky důležitých zemědělských, zeleninových a ovocných druhů a uvádění jejich rozmnožovacího materiálu do oběhu upravována na 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, a
- 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.

Tyto zákony vycházejí z principů Unie na ochranu práv k novým odrůdám rostlin (UPOV), která byla založena v roce 1961 v Paříži. UPOV je mezinárodní vládní organizace a je součástí Mezinárodní unie na ochranu duševního vlastnictví (WIPO/OMPI). UPOV má v současné době 67 členů a jejím sídlem je Ženeva ve Švýcarsku.

Ve výše uvedené legislativě jsou stanoveny veškeré parametry týkající se kvality sadby při pěstování i prodeji malopěstitelům, tj. prováděcí vyhláškou a konkrétními požadavky na zdravotní stav z hlediska viróz, chorob, mechanického poškození a velikostního třídění pro jednotlivé množitelské stupně. V příloze č. 2. Zákona 219/2003 Sb. jsou pak 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. (<http://eagri.cz>.)

2.5.2 Dělení odrůd

V současné době je v Státní odrůdové knize ČR zapsáno více jak 100 registrovaných odrůd. Státní odrůdovou knihu spravuje Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský (UKZÚZ), přičemž odrůdy jsou do knihy zapisovány po provedení polních a laboratorních zkoušek ke zjištění odlišnosti, uniformity, stálosti a užitné hodnoty odrůd, které provádí UKZÚZ. Dle JŮZLA, PULKRÁBKA a DIVIŠE (2000) je možno brambor dělit podle délky vegetační doby od výsadby do fyziologické zralosti na tyto skupiny:

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

Šíře nabídky a množství nabízené sadby je v rukou množitelů, tj. pěstitelů sadbových brambor a přihlašovatelů – vlastníků odrůd a obchodníků. Tito by měli garantovat certifikovanou sadbu, tj. že vyhovuje všem předpisům a pro pěstitele je zárukou odrůdové pravosti a zdravotního stavu. Dále pak samozřejmě je potřeba brát v potaz sadbu farmářskou, tedy tu, kterou si zemědělec vypěstuje a vybere sám.

Výběr odrůdy je třeba přizpůsobit i podmínkám stanoviště a využití sklizených hlíz. Některé odrůdy jsou vhodné jen pro letní a podzimní konzum, (většinou velmi rané odrůdy), jiné pro skladování a pro zimní konzum. Své požadavky má i potravinářský průmysl, tedy zpracovatelé brambor na lupínky, hranolky nebo dehydrované výrobky.

2.6 Sadba

Použitá sadba, její výkonnost, vitalita a zdravotní stav největší měrou rozhodují o úspěchu pěstování brambor. (VOKÁL, 2004) Při pěstování brambor je důležité věnovat pozornost výběru stanoviště, přípravě pozemku a kvalitě sadby. Dodržování optimálních agrotechnických termínů a kvalita provedených zásahů v porostu vedou k prodloužení doby vegetace. Pokud jsou tyto podmínky splněny, nedochází k výnosovým a kvalitativním ztrátám. Základem úspěšného pěstování brambor je používání zdravé, biologicky hodnotné sadby, která ve spojení s podnebím a průběhem roku 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 nich jsou to zvláště virové choroby, které kvalitu sadby brambor nejvíce ovlivňují. Důkladná znalost množené odrůdy je základním předpokladem pro její úspěšné rozmnožování. (VOKÁL, 2001) Zdravá sadba výkonných odrůd brambor je základním předpokladem vysokých a stabilních výnosů v konvenčním a ekologickém pěstování, ale i drobných pěstitelů zahrádkářů. (HOUBA, 2004)

Poloha naší republiky nevytváří vhodné a přirozené podmínky k výrobě sadby. Sadba potřebuje vedle speciálních technologických metod a postupů i pěstování ve vhodných oblastech s vyloučením zdroje infekce virových chorob. (VALENTOVÁ, ALEXAJ, 1991) U sadbových brambor je jednou z důležitých podmínek ročník, u stolních brambor jsou velmi důležité půdní podmínky. Nejvyšší stolní brambory získáme na půdách písčito-hlinitých až hlinito-písčitých, dostatečně humózních, nejlépe na půdách se středně propustných podloží. Zcela nevhodné jsou půdy jílovité až jílovito-hlinité. Nutno je vyloučit půdy silně kamenité v orniční vrstvě. (SKALA, ČEPL, 1991)

Tabulka 2 Kategorie sadby

| kategorie | | označení |
|----------------------------|--------------|------------------|
| základní | předzákladní | SE 1, SE 2, SE 3 |
| | elita | E |
| certifikovaný | 1. generace | C1 |
| | 2. generace | C2 |
| standardní | | S |
| obchodní | | 0 |
| druhovému a odrůdové směsi | | - |

zdroj: ČEPL, VOKÁL, 1996

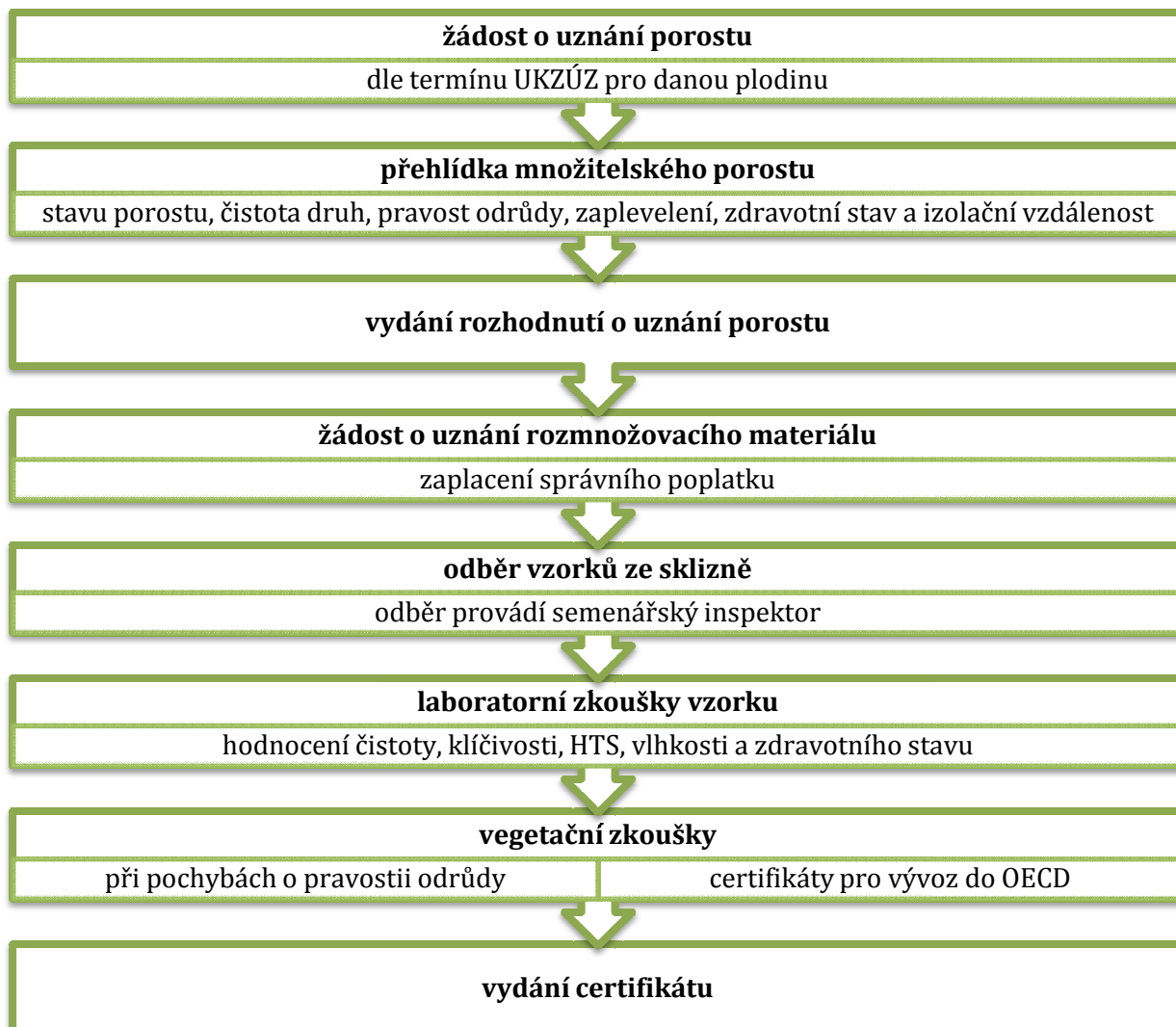
2.6.1 Uznávání a úprava sadby

V ČR zajišťuje dohled nad kvalitou osiva a sadby Odbor osiv a sadby ÚKZÚZ, který tuto činnost zabezpečuje prostřednictvím semenářské inspekce oddělení osiv a sadby krajských poboček ÚKZÚZ. Osivem se rozumí semena určená k výsevu, sadbou pak hlízy, oddenky, cibule, výpěstky a jiné části. Zákon 92/96 Sb. „O odrůdách, osivu a sadbě pěstovaných rostlin“ ve znění pozdějších předpisů definuje kategorie rozmnožovacího materiálu (osivo a sadba), podmínky pro jeho uvádění do oběhu (nabízení k prodeji, obchodní skladování, obchodování), včetně podmínek pro dovoz rozmnožovacího materiálu, označování a balení a sankcí za porušení těchto pravidel. Podle tohoto zákona uvedeného výše se smí uvádět do oběhu jen rozmnožovací materiál v ČR registrovaných odrůd, které splňují kvalitativní požadavky určené prováděcí vyhláškou MZe ČR č. 191/96 Sb. k tomuto zákonu. Rozmnožovací materiál druhů hospodářsky významných plodin uvedených v Druhovém seznamu (příloha 1 zákona) se smí uvádět do oběhu pouze jako základní nebo certifikovaný (podléhá uznávání – certifikaci), u zelenin, ovocných druhů a některých léčivků jako standardní (podléhá následné kontrole). Rozmnožovací materiál druhů v Druhovém seznamu neuvedených se smí uvádět do oběhu pouze jako obchodní nebo může množitel požádat o jeho certifikaci.

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, odebráním 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, 1988) Odrůda se uvádí podle Státní odrůdové knihy a druh podle druhového seznamu. Uznaná sadba je velikostně vytříděná a nakoupená uznaná sadba je vytříděná na sadbovou velikost, a ta je stanovena vyhláškou Mze č. 369/2009 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 a sadba také odpovídá parametrům množitelského stupně. (Hamouz, 2007) U farmářské sadby se vyplatí mechanická příprava sadby, tj. velikostní třídění s odstraněním poškozením hlíz. (VOKÁL, 2004)

V praxi je dohled nad kvalitou osiva a sadby realizován jako uznávání množitelských porostů a uznávání rozmnožovacího materiálu, které se dějí formou správního řízení. Po jejich ukončení obdrží množitel certifikát o kvalitě jím produkovaného osiva. Systém správního řízení pro uznávání množitelských porostů a rozmnožovacího materiálu (základní a certifikovaný rozmnožovací materiál) je možno představit v této tabulce:

Tabulka 3 Systém správního řízení pro uznávání množitelských porostů a rozmnožovacího materiálu



2.6.2 Certifikovaná sadba

Ochrana práv k odrůdám reforma ochrany duševního vlastnictví v zemědělství. Její specifická forma je dána skutečností, že rostliny jsou samoreprodukovatelné. Nové odrůdy jsou jedním z nejvýznamnějších faktorů rozvoje rostlinné výroby. Investice vložená do nové odrůdy tak může být snadno zcizena, protože šlechtitel (majitel) odrůdy nemá jinou možnost jak získat vynaložené prostředky zpět, než uvádět rozmnožovací materiál do oběhu. V roce 2013 došlo k mírnému snížení přihlášených množitelských ploch, počet odrůd pěstovaných v ČR byl obdobný jako v roce 2012. Do uznávacího řízení bylo přihlášeno 197 odrůd. Na ploše větší než 100 ha se množilo 7 odrůd. (www.eagri.cz)

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, oproti zdravým rostlinám při lehkých virových chorobách 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) Proto 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 stanovuje, 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 Havlíčkobrodsku, Pelhřimovsku, Žďársku a Jihlavsku, kde se vyskytují pozemky ve vyšších polohách, s lehčími, propustnými půdami a výskyt virových chorob je výrazně nižší. (VOKÁL, 2001)

V roce 2013 bylo do uznávací plochy brambor v ČR přihlášeno 3173 hektarů. V roce 2009 také bylo nahlášeno 6902 tun dovozu sadby, což je oproti roku 2012 o 2807 tun méně. V roce 2012 bylo naproti tomu 5594 tun sadbových brambor vyvezeno, a to především do Polska a na Slovensko. Nejvíce se sadba dováží z Německa a Nizozemska. (www.eagri.cz) V současné době je k 15. červnu 2013 ve Státní odrůdové knize ČR zapsáno 144 odrůd. (<http://eagri.cz/public/web/ukzuz/portal/odrudy/informace-odrudach/odrudy-registrovane-v-cr/seznam-odrudy/>)

Oproti tomu v Turecku neexistuje řádný systém množení sadby brambor, certifikovaná 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 pěstují na stejných plochách a tím dochází k problémům při dodržování fyto-sanitárních opatření souvisejících s produkcí sadby. (CALISKAN, ONARAN, KEPENEKCI, 2008) Také v Rusku objem certifikované sadby však není dostatečný, přičemž roční potřeba sadby je odhadována na 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 průměrného výnosu brambor v Keni (8 t/ha) je používání nekvalitní sadby. Hlavními škodlivými činiteli, které sadbu napadají, jsou virové infekce (PVY, PLRV) a bakteriální vadnutí způsobené *Ralstonia solanacearum*. (WACHRIA,-BARKER, SCHULTE-GELDERMANN, 2010)

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 přesázejí 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. (HAMOUZ, 2007)

Dle ROZTROPOVICZE (1993) je z ekonomického hlediska nejvhodnější použít kvalitní sadbu o hmotnosti 20 – 50 g, protože větší hlízy jako sadbový materiál nejsou rentabilní. Při velikosti sadby 25 - 50 g se zvyšuje výnos středně velkých hlíz se zvýšením množství sadby. V současných studiích se také počet stonků na jednotku plochy při daném množství sadby zvyšoval s menší velikostí sadby. To se projevilo ve větším počtu hlíz na jednotku plochy. Pro dané množství sadby byl získán nejvyšší výnos při hmotnosti sadby 25 g. (KHURANA, PANDITA, SRIVASTAVA, 1991) Dle HOUBY a HOSNEDLA (2002) je neekonomické též používání nadsadby, i když z větší sadby je dosahováno většího výnosu. Stejně tak použití podsadby negativně ovlivňuje výnos. Netříděná sadba ovlivňuje kvalitu sázení a může vést k nevyrovnanému vzcházení a mezerovitosti porostu. ALLEN, O'BRIEN, FIRMANN (1992) upřednostňují menší sadbové hlízy s vysvětlením, že menší sadbové hlízy zajišťují stejný, někdy i vyšší výnos než větší sadbové hlízy. V tomto ohledu je to ekonomicky výhodně, protože menší sadba snižuje spotřebu sadby a tím i náklady.

2.6.3 Farmářská sadba

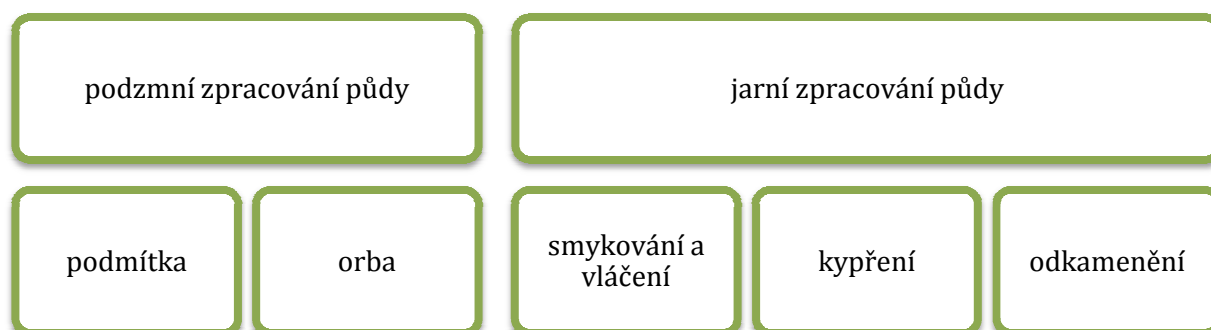
V souladu s mezinárodními závazky (např. členství ČR v UPOV) umožňuje česká právní úprava malým pěstitelům (s maximální obhospodařovanou plochou 22 ha) opakovaně využívat k pěstování chráněné odrůdy osivo nebo sadbu z vlastní sklizně, tedy farmářské osivo/sadbu, a to bez předchozího souhlasu držitele šlechtitelských práv. Oproti ostatním druhům se tato sadba brambor může využívat pouze mimo sadbovou oblast. (DUKÁT, 2006) Pokud ale s ní bude chtít obchodovat, musí splňovat požadavky dané zákonem a samozřejmě též zaplatit majiteli odrůdy licenční poplatky za její využívání. (zákon č. 132/89 Sb.) Z praktického hlediska je možné farmářsky množit bez většího rizika pouze odrůdy samosprašných rostlin (ječmen, pšenice, hrách), kde nehrozí riziko cizosprašení a znehodnocení celé partie osiv. Hybridní odrůdy a odrůdy se složitější stavbou farmářsky množit nelze. Velmi důležitou podmínkou při farmářském množení osiv by mělo být dodržení všech fyto-sanitárních opatření a provedení selekce odlišných rostlin v porostu. Podmínkou dosažení vysokého výnosu a jakosti produkce je použití osiva certifikovaného, kde je kvalita osiva zaručena.

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, tedy farmářskou sadbu ze sadby certifikované. To se ale neshoduje s názorem VOKÁLA (2004), který je názoru, že pěstitel by měl k sázení používat pouze certifikovanou sadbu brambor, to znamená sadbu, která byla uznaná semenářskou inspekcí při polních přehlídkách i při posklizňových zkouškách a dosažené kvalitativní parametry odpovídají požadavkům pro příslušný stupeň množení.

2.7 Zpracování půdy

Cílem zpracování půdy je připravit optimální podmínky pro růst a vývoj rostliny a tím zajistit vysoký výnos a potřebnou kvalitu. Je ale potřeba brát v potaz mechanické složení půdy, hloubku orničního profilu a výskyt štěrku a kamene. Z hlediska oblastí je třeba respektovat klimatické odlišnosti a s tím spojenou náročnost na kvalitu úkonu a dodržení agrotechnických termínů. (RYBÁČEK, 1988) přípravou půdy se rozumí mechanické zpracování, při kterém se zasahuje do fyzikálního, chemického a biologického stavu půdy. Tj. zasahujeme do hospodaření s vodou a vzdušného režimu půdy, ovlivňujeme uvolňování živin z jílovitohumusového komplexu do půdního roztoku a též do podmínek života půdních organismů. (VOKÁL, 2004) Vlastní přípravou se rozumí všechny zásahy následující po sklizni předplodiny, zpravidla obiloviny. Po sklizni následuje podmítka a orba. Na jaře pak smykování a vláčení, kypření a odkamenění.

Tabulka 4 Přehled úkonů při zpracování půdy



2.7.1 Podzimní příprava půdy

Podmítka, tj. mělké zkypření půdy do hloubky 8-10 centimetrů je důležité pro udržení půdní vláhy, podporuje mineralizaci posklizňových zbytků a invokeje vzejití semenných plevelů, které jsou následně zničeny orbou. Podmítka je nutno provést včas, přičemž kvalitní podmítka dnes zajišťují radličkové kypřiče. Hlavním cílem je zamezit ztrátám vody z utužené půdy. Podmítkou se nejen zamezí úniku kapilární vody, ale umožní se i dešťové vodě lépe zasakovat do půdy a vytvoří se ochranná izolační vrstva, která vysychání půdy. Podmítkou se zapraví i posklizňové zbytky, které jsou zdrojem organických látek pro tvorbu humusu. Podmítkou se ničí plevele a je ji možné spojit se setím plodin na zelené hnojení. Specifický postup ale vyžaduje regulace pýru plazivého. (VOKÁL, ČEPL, 2003) Tehdy je vhodné podmítat diskovými (talířovými) podmítači, které rozřezou oddenky pýru, čímž je pýr donucen k maximálnímu klíčení. (VOKÁL, 2001)

Posledním podzimním zásahem před zamrznutím je **orba** – 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 maximálního zachycení zimní vláhy. (VOKÁL, RASOCHA, 2000) Orba se provádí v říjnu, v nižších polohách případně i v listopadu. Orbou se zapraví organické hnojení a provádí se na hloubku, která zajišťuje prokypřenost 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, 2001)

2.7.2 Jarní příprava půdy

Začátek jarních prací závisí na expozici pozemku, druhu půdy a klimatických podmínkách a na optimální vlhkosti půdy. Zpravidla to bývá po oschnutí hřebenů brázd, kdy se tvoří minimum hrud a půda zůstává v drobtovité struktuře. Příprava půdy vytváří podmínky pro kvalitní práci sazečů, odplevelení pozemku a pro zdárný růst a vývoj brambor. (RYBÁČEK, 1988) První prací na jaře, po podzimní orbě je **smykování a vláčení**. Velmi důležité pro tento úkon je vystihnout optimální dobu provedení. Tento termín je možné odvodit od vlhkosti půdy, vžitý je termín „po oschnutí hřebenů brázd“. 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, 2001)

Další jarní operací je **kypření**. Brambory 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 hlízami. Velmi důležité je provádět kypření při optimální vlhkosti půdy a vývoje plevelů, kdy se při tvoření jen minimální množství hrud a půda zůstává v drobtovité struktuře. (VOKÁL, 2001) Ke kypření se používají kultivátory, prutové válce nebo hřebenové brány. Na těžkých půdách se využije postupné kypření s rostoucí hloubkou. (VOKÁL, 2003) Druhé kypření se zásadně provádí těsně před výsadbou. Při nejistém počasí je chybou kypřit do zásoby. (ČEPL, 1996) Na lehkých a dobře záhřevných půdách může postačovat jediné kypření do hloubky 15 – 18 cm a pro kvalitní přípravu před výsadbou lze využít i nářadí s aktivními pracovními tělesy. Toto nářadí je zvláště výhodné na těžších půdách a pro minimální postupy přípravy půdy. Tyto postupy vedou k omezení počtu přejezdů na pozemku, ale i k snížení spotřeby práce. (JŮZL, PULKRÁBEK, DIVIŠ, 2000)

Odkamenění pozemku se provádí před sázením za účelem omezení mechanického poškození hlíz brambor při sklizni, posklizňové úpravě a odstranění příměsí. Technologie pěstování brambor v odkameněných hrůbcích je především řešení pro eliminaci nepříznivého působení kamenů a hrud v ornici. Přítomnost kamenů a hrud větších než 20 mm brání při aplikaci herbicidů rovnoměrnému působení účinné látky, jsou možnou příčinou deformací hlíz a komplikují přípravu sklizně i vlastní sklizeň. Odkamenění je třeba přizpůsobit celou technologii pěstování. (VOKÁL, 2001)

2.8 Ošetřování během vegetace

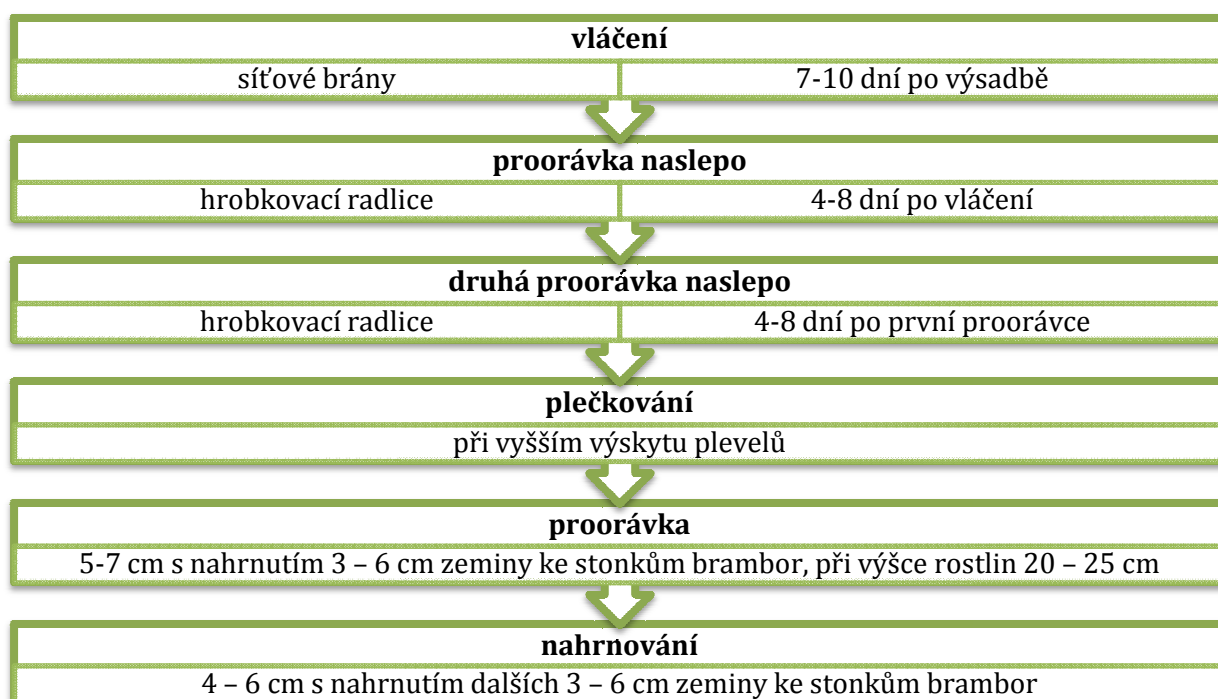
Během vegetace se porost ošetřuje mechanicky nebo chemicky proti plevelům, chorobám a škůdcům a případně se dohnojuje. Tyto kultivační zásahy ovlivňují kořenovou soustavu – před jejím úplným vyvinutím mají opodstatnění hluboké zásahy, které usměrňují růst do nižších vrstev ornice. Oproti tomu zásahy prováděné od počátku tvorby, tedy od zapojení porostu, vedou pouze k poškození nadzemních i podzemních částí, což se negativně projeví na výši výnosu hlíz. (ČEPL, 1996) Naproti tomu HAMOUZ (1999) zastává názor, že není tak důležité zlepšování půdních podmínek, jako zmenšení výskytu plevelů, které se na výnosu projeví až dvakrát více.

JŮZL, PULKRÁBEK a DIVIŠ (2000) dělí technologie ošetřování dle kultivace a aplikace herbicidů na následující tři typy:

- plná mechanická kultivace (PMK)
- omezená mechanická kultivace s použitím herbicidů (OMK)
- bezkultivační způsob

Plná mechanická kultivace je náročná na termín a kvalitu provedení. Obvykle se využívá jen na menších výměrách brambor a při ekologickém způsobu pěstování brambor. Účinné je střídání proorávky a vláčení, které lze provádět až do vzejití. Po vzejití se provádí kypření meziřádků pomocí pleček nebo hrobkovačů. Poslední kultivačním zásahem by mělo být hrůbkování s dobrým zformováním hrůbků, které omezí výskyt plísně bramborové na hlízách, výskyt zelených hlíz a vznik dalších škod. (DIVIŠ, 2002) RYBÁČEK (1988) doporučuje pro co nejvyšší odplevelení v rámci plné mechanické kultivace následujícími postup:

Tabulka 5 Zásahy při systému plné mechanické kultivace



Omezená mechanická kultivace se provádí stejnými pracemi výsadby do vzejití porostu jako u plné mechanické kultivace, ale rozdílem v aplikování herbicidů před vzejitím (preemergentně), nebo po vzejití porostu (postemergentně), které umožňuje vypuštěním některých operací (zvláště plečkování s vláčením a proorávkou po vzejití), a tím snížit počet přejezdů a zmenšit závislost kultivace na počasí. Aplikace herbicidů ve srovnání s mechanickými zásahy spolehlivěji udrží bezplevelný stav na hřebeni hrůbku. (JŮZL, PULKRÁBEK, DIVIŠ, 2000)

Bezokultivační způsob se využívá pouze při pěstování brambor v odkameněných řádcích, kde nelze uplatnit plnou ani omezenou mechanickou kultivaci. Jediným regulačním prvkem plevelů je v tomto případě pouze aplikace herbicidů s dlouhodobým účinkem. (VOKÁL, 2004)

2.9 Výživa a hnojení brambor

Jedním z předpokladů dle ZRŮSTA (2000) pro vysoký výnos je potřeba vytvořit výkonný fotosyntetický aparát s dobrou produkční strukturou, která účinně pohlcuje a dále proměňuje dopadající záření. Naproti tomu změny probíhající nezávisle na prostředí mohou být záměrně ovlivňovány, jedním z takových faktorů regulujících výnosnost a vliv na fotosyntetické, růstové, vývojové a prostorově-strukturní ukazatele porostu, je minerální hnojení. Dalšími vlivy ovlivňující výnosotvorný proces jsou vegetační faktory – voda, teplota a světlo. (RYBÁČEK, 1988) Vedle vnějších podmínek má na výživu brambor vliv příjmová kapacita rostlin, tzv. intenzita příjmu živin a celkové množství přijatých živin. Průměrné hodnoty odběru živin na 10 t hlíz spolu s nadzemní částí a kořeny jsou: 40 - 50 kg N, 8,8 kg P, 70 kg K, 22 kg Ca a 8,4 kg Mg.

Z hlediska výživy a hnojení brambor jsou rozhodující tyto informace:

- **zrnitostní složení a obsah P, K a Mg v půdě** - stanovení dávek fosforu, draslíku a hořčíku v minerálních hnojivech aplikovaných na podzim, nutno kontrolovat před každým založením porostu.
- **obsah minerálního dusíku v půdě na jaře před sázením**-dle obsahu přístupného dusíku v půdě se stanovuje dávka N v minerálních hnojivech před sázením a během prvních fází vegetace. Jinak se dávka dusíku stanovuje paušálně, a to podle dávky organického hnojiva, délky vegetační doby a užitkového směru pěstování.
- **hodnota pH**-sledování ideálních hodnot, případná úprava, vápněním. Hodnota pH se zohledňuje raději v rámci rotace plodin nebo v cyklech agrochemického zkoušení půd (AZP).
- **obsah humusu** - stav organických látek v půdě. Při hodnotách pod 1,8 % je třeba zvýšit přívod organických látek do půdy.
- **obsah mikroelementů v půdě** - zinek, měď, bór, molybden, mangan, síra. Hodnoty slouží pro stanovení dávek mikroelementů aplikovaných na půdu, ale i na list. Obsahy mikroelementů postačí zohlednit v rámci cyklu AZP (nejsou však součástí AZP, ale za úhradu je lze při AZP stanovit).
- **obsah živin v listech** - hodnoty slouží pro posouzení výživného stavu porostu v raných fázích růstu a vývoje (do období začátku květu porostu).

Nejvýznamnější živinou pro brambory je dusík. Působením dusíku se vytváří velká asimilační plocha, což je předpokladem pro dobrý vývin hlíz, jak bylo popsáno výše. Dle ZEBARTHA, ARSENAULTA a SANDERSONA (2006) nižší hustota porostu snižuje efektivnost využití dusíku v porostu. Fosfor je druhou nejdůležitější živinou, kterou potřebuje rostlina ke svému vývinu, zvyšuje spíše počet hlíz a neovlivňuje velikost hlíz. Vysoké dávky fosforu zvyšují odolnost hlíz vůči mechanickému poškození. Draslík má významnou úlohu při syntéze cukrů a škrobu. Nejen tedy pro tvorbu škrobu, ale i pro odvod škrobu z listů do hlíz. Rostliny dostatečně zásobené draslíkem jsou schopny lépe využívat vláhu. Za normálních podmínek zvyšuje draslík průměrnou velikost hlíz a tím i podíl tržních brambor, podobně jako odolnost hlíz vůči poškození což snižuje rizika napadení hlíz plísní bramboru. (MINX, DIVIŠ, 1994) Stanovení dávek živin pro brambory musí respektovat požadavky užitkového směru pěstování a délku vegetační doby jednotlivých odrůd ve vztahu k obsahu živin v půdě a dávce organického hnojiva.

U **sadbových brambor** má prvořadý význam výtěžnost hlíz sadbové velikosti, zdravotní stav, vitalita, skladovatelnost a celková biologická hodnota sadby (tzv. sadbová hodnota). Zvýšení podílu dusíku v poměru živin průmyslových hnojiv je spojeno s prodloužením vegetace a tím i s prodloužením období možnosti infekce virovými chorobami.

U **průmyslových brambor** má prvořadý význam hektarový výnos škrobu, z hlediska zpracovatelských podniků pak škrobnatost a velikost škrobových zrn. Dávka dusíkatých hnojiv se u průmyslových brambor pohybuje mezi minimální dávkou určenou pro množitelské porosty a vyšší dávkou, určenou pro konzumní brambory. Má být tím nižší, čím větší požadavek máme na škrobnatost a obsah sušiny v hlízách, nebo tím vyšší, čím větší zájem je na hektarovém výnosu hlíz i škrobu.

U **konzumních brambor** a brambor určených ke zpracování na potravinářské výrobky záleží vedle výše výnosu, obsahu sušiny, skladovatelnosti a nutriční hodnoty i na dobré úrovni stolní hodnoty a obsahu dusičnanů v hlízách. Přílišná převaha dusíku nad ostatními živinami má za následek zhoršování těchto ukazatelů, zejména pak vede ke zvýšenému nebezpečí kumulace dusičnanů v hlízách. Proto případné zvýšení nebo snížení dávky dusíku (podložené vyšší dosažitelného výnosu v daných podmínkách) musí doprovázet i úprava dávky fosforu v poměru č. ž. N: P = 1 : 0,5.

2.9.1 Organické hnojení

Organické hnojení zlepšuje půdní strukturu, úrodnost, provzdušnění, jímavost vody i její transport. Brambory jsou většinou pěstovány v první trati, tj. jsou před nimi aplikována organická hnojiva, čehož využívají dále všechny rostliny v osevním sledu. Obecně se tato hnojiva rozdělují na průmyslově vyráběné komposty a statková hnojiva, jako například zelené hnojení, stájová hnojiva různých druhů a komposty. (ČEPL, 2005) Dávky živin dodávané v organických hnojivech se započítávají do celkové bilance živin. Podle Nařízení vlády č. 103/2003 Sb. pro ČR nesmí množství celkového dusíku aplikovaného ročně na zemědělskou půdu v organických, organominerálních a statkových hnojivech překročit $170 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ v průměru celého zemědělského podniku. (ČEPL, 2005) Nástrojem k implementaci nitrátové směrnice v podmínkách České republiky jsou „Zásady správné zemědělské praxe“, zaměřené na ochranu vod před znečištěním dusičnany ze zemědělských zdrojů a „akční program“ vyhlášený nařízením vlády č. 103/2003 Sb., o stanovení zranitelných oblastí a o používání a skladování průmyslových a statkových hnojiv, střídání plodin a provádění protierozních opatření v těchto oblastech. Celkový rozsah takto vymezených zranitelných oblastí představuje cca 42,5 % výměry zemědělské půdy, tj. cca 36 % rozlohy ČR. Z administrativních důvodů byly takto vymezené zranitelné oblasti převedeny na katastrální území, jejichž seznam je uveden v nařízení vlády č. 103/2003 Sb. Část požadavků nitrátové směrnice je uvedena v zákoně č. 156/1998 Sb. o hnojivech a v jeho doprovodných vyhláškách. (VOKÁL, 2004)

Kde není nutné hubit pýr plazivý, je prospěšné zasít **zelené hnojení**, a to nejlépe přímo při podmítce podmítačem s aplikátorem osiva. Jako zelené hnojení se doporučují podsevy – jetel plazivý nebo jílek jednoletý, větší uplatnění mají ale strniskové meziplodiny ty ale vyžadují alespoň 160 mm srážek a minimálně 8 týdnů optimálních teplotních podmínek, tj. minimální průměrná denní teplota 10°C . (VOKÁL, ČEPL, 2003) Účelné jsou kombinace s ostatními organickými hnojivy. (VOKÁL, 2001) V možné též podpořit růst meziplodiny dávkou 20 - 30 $\text{kg N} \cdot \text{ha}^{-1}$. Narostlou hmotu je vhodné zapravit celou, bez drcení. (VOKÁL, 2001)

Chlévský hnůj a **kompost** jsou nejvhodnější organická hnojiva. Hnůj se zaorává na podzim, cca do konce října, v čím lehčí půdě, tím později. Jarní zaorávka není vhodná vzhledem k nadměrnému uvolňování dusíku v druhé polovině vegetace a nevyzrálosti hlíz při sklizni. (ŠTEFÁNEK, 1999) Dávka kvalitního hnoje se pohybuje okolo $35 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$, v kombinaci se zeleným hnojením pouze $25 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$. (VOKÁL, ČEPL, 2003)

Kvalitní **kejda** skotu nebo prasat je též vhodným organickým hnojením s velkým množstvím živin. Nejvhodnější je zaorávat kejdu společně se slámou kvůli úpravě poměru C:N. (ŠTEFÁNEK, 1999) Při aplikaci je třeba dbát jednak zásad ochrany životního prostředí, tak tzv. „nitrátové směrnice“ k ochraně vod před znečištěním nitráty ze zemědělských zdrojů. (VOKÁL, ČEPL, 2003) Kejda se dávkuje od $30 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ (kejda prasat) do $60 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ (kejda skotu), přičemž by měla mít minimálně 6% sušiny. (VOKÁL, 2001)

Dalšími organickými hnojivy jsou **močůvka**, **kompost** nebo **sláma**. Močůvku je výhodnější použít pro zelené hnojení, k přímému hnojení brambor se nedoporučuje (VOKÁL, ČEPL, 2003) Kompost se z důvodu vyšší ceny využívá především při pěstování raných konzumních brambor v teplejších, úrodnějších oblastech. Na rozdíl od hnoje se kompost aplikuje na jaře. (VOKÁL, ČEPL, 2003) Použití slámy je popsáno v odstavci výše, používá se především v kombinaci s kejdou, zeleným hnojením nebo průmyslovými hnojivy. Většinou se jedná o slámu z daného pozemku, nepřistupuje se k dovážení slámy z jiných pozemků. (ŠTEFÁNEK, 1999)

2.9.2 Minerální hnojení

Průmyslově vyráběná hnojiva zahrnující makro- i mikroprvky jsou významným intenzifikačním činitelem při pěstování brambor. (ZRŮST, 2000) Cílem je zajistit rostlinám optimální množství živin pro tvorbu výnosu, a zároveň udržet nebo zvýšit půdní úrodnost stanoviště. (KASAL, ČEPL, VOKÁL, 2010)

Dusík je hlavním prvkem, který se podílí na výši výnosu a kvalitě sklizně, patří k základním stavebním prvkům bílkovin. Se zvyšující dávkou ale klesá jeho účinnost, např. při nízkých dávkách okolo 50 kg ha⁻¹ na 1 kg dusíku připadá přírůstek výnosu kolem 100 – 120 kg hlíz, u dávek nad 120 kg ha⁻¹ jen 20 – 30 kg hlíz navíc. Vysoké dávky dusíku nad 150 kg ha⁻¹ navíc negativně ovlivňují životní prostředí možnou kontaminací spodních vod, nehledě na ekonomičnost takového počínání. Zvyšující se dávky dusíku snižují obsah sušiny, škrobu a zhoršují chuť hlíz po uvaření. Existuje i nebezpečí zvýšení obsahu dusičnanů v hlízách. Nejčastěji používaná dusíkatá hnojiva jsou síran amonný, granulovaná močovina, ledky (např. kapalný DAM-390). Často se dávka zapravuje ve formě vícesložkových pevných nebo kapalných hnojiv. (KASAL, ČEPL, VOKÁL, 2010) Podzimní aplikace není vhodná, rozhodující množství N se zapravuje před sázením, tedy na jaře, a postupně se nachází uplatnění hnojení až při výsadbě. Doplnění dávky je možné provést pevnými hnojivy až do období poupat, kdy je potřeba hnojivo zapravit, aby nedocházelo k poškození vzešlých trsů. Tento způsob aplikace ale není nejúčinnější, vhodnější bývá aplikace společně s postřikem proti plísním a mandelince bramborové. (HAMOUZ, 1994)

Příjem **fosforu** rostlinou je ovlivňováno půdní reakcí, optimum je v rozmezí pH/KCl 5,5-6,5 a dostatečným množstvím organických látek v půdě. Při vyšším obsahu organické hmoty se snižuje objem chemicky vázaného fosforu. U pozemků s nižším pH (pod 5,0) nebo při jeho nízkém obsahu v půdě doporučuje se spolu se statkovými hnojivy použít hnojiva s pomalejším uvolňováním méně rozpustného fosforu, a pak na jaře doplnit nižší dávkou superfosfátu. Při dostatečné zásobě fosforu v půdě lze použít na podzim superfosfáty, které obsahují vodorozpustný fosfor, nebo na jaře vícesložková hnojiva v pevné nebo v kapalné formě. Hlavním obdobím aplikace fosforečných hnojiv je podzim (při zapravení s organickými hnojivy je možné aplikovat i vyšší dávky), aplikace přichází v úvahu i před sázením (společně s N, případně K hnojivy, nebo jako součást vícesložkových hnojiv), při výsadbě (NP, případně NPK hnojiva) a ve specifických případech i na list. (KASAL, ČEPL, VOKÁL, 2010)

Draslík ovlivňuje základní funkce rostliny, jako je transport látek, hospodaření s vodou, aktivita enzymů, kvalita škrobu a kvalita hlíz. Draslík je rostlinami přijímán jako K^+ . Optimální hodnota obsahu draslíku v půdě je pro střední půdy kolem $170 - 310 \text{ mg.kg}^{-1}$, při zásobách vyšších než 350 mg.kg^{-1} je možno draselné hnojení vypustit. Oproti tomu při nízké zásobě je možné draslík doplňovat ve formě draselné soli na podzim, u síranových forem a jako součást vícesložkových hnojiv před výsadbou. (KASAL, ČEPL, VOKÁL, 2010) Pozor ale na jarní aplikace draselné soli (KCl), protože vyšší dávky chloru mohou mít negativní vliv na obsah a kvalitu škrobu. Při dobré a vyšší zásobě lze použít nižší dávky K ve formě pevných vícesložkových hnojiv. Pro pozemky s nízkou zásobou této živiny a při aplikaci hnoje kolem 35 t.ha^{-1} doporučujeme dávku kolem 160 kg , při vyhovující zásobě kolem 120 kg , a pro pozemky s dobrou zásobou, kolem $60 \text{ kg č.ž. K.ha}^{-1}$. Vhodné je snížení dávek draslíku při použití vyšších dávek organických hnojiv. (HAMOUZ, 1994)

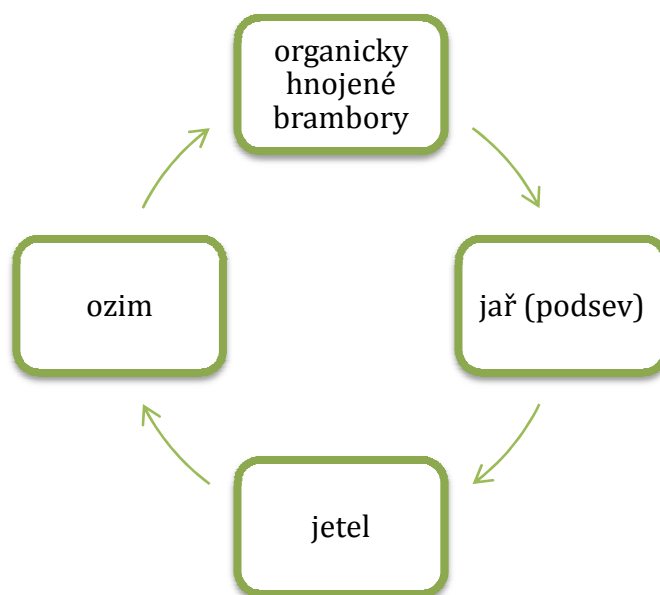
U rostlin se často projevuje nedostatek **hořčíku** ve formě chloróz - nižší intenzita zeleného zbarvení, nestejně rozložení chlorofylu zejména na starších listech středního patra. Foliární aplikace roztoku hořčíku ve vegetaci zpravidla již nepomáhá, takže je důležité dbát na optimalizaci zásoby přístupného hořčíku a na poměr K: Mg v půdě. (KASAL, ČEPL, VOKÁL, 2010) Nedostatku hořčíku je možno předcházet úpravou půdních podmínek. Ta zahrnuje především vápnění kyselých půd hnojivy s obsahem Mg (dolomity, dolomitické vápence, strusky) a úpravu obsahu Mg a K v půdě (obsah draslíku by neměl být výrazně vyšší než hořčíku). Dávku Mg, která by se měla pohybovat od 50 kg.ha^{-1} v č.ž. (při vyhovující až dobré zásobě v půdě) do 65 kg.ha^{-1} v č.ž. (nízká zásoba), zapravujeme zpravidla v období před výsadbou ve formě pevných nebo kapalných, většinou vícesložkových hnojiv. (HAMOUZ, 1994)

2.10 Brambory v osevním postupu

Brambory jsou v osevním postupu zařazovány jako zlepšující a odplevelující plodina. Brambor je nenáročný na předplodinu, vhodné jsou všechny, které nechávají ornici zralou a prokořeněnou, tj. jetel, vojtěška nebo víceleté trávy. U drobnopěstitelů je výhodné po bramborech pěstovat kořenovou zeleninu. (VOKÁL, ČEPL, 2003) Je třeba ale 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)

Základní model osevního sledu je dle VOKÁLA a ČEPLA (2003) následující:

Tento model je ale v současné době málo dodržován, a to i v systémech intenzivních pěstování, ve kterém rozhoduje tržní zhodnocení plodiny. Zásadní otázkou proto je, za jak dlouho po sobě je možné pěstovat brambory na téže pozemku. Zcela nevyhovující je pěstování po sobě bez přerušování, 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, tj. brambory na stejném pozemku jednou za čtyři roky, jak stojí v navrhovaném sledu výše. Při zvyšujícím se podílu brambor, ale i víceletých píceň a obilovin v osevním sledu může docházet k přemnožení zejména odolnějších a odolných druhů plevelů. Při neúměrném zvýšení koncentrace brambor nad 25 % se v pokusech zvýšilo zaplevelení zejména pýrem, svízelí přitulou, pcháčem a čistcem bahenním. (VOKÁL, ČEPL, 2003)



Tabulka 6 Základní model osevního postupu

Při neúměrném zvýšení koncentrace brambor nad 25 % se v pokusech zvýšilo zaplevelení zejména pýrem, svízelí přitulou, pcháčem a čistcem bahenním. (VOKÁL, ČEPL, 2003) Zkrácení intervalu brambor v osevním postupu 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)

2.11 Založení a organizace porostu

Při sázení regulujeme organizaci porostu, která rozhoduje o využití plochy půdy a sluneční energie, o uplatnění techniky při ošetření a o ekonomice výroby brambor. Organizace porostu je dána zejména **sponem** sázení (HRUŠKA, 1974) Dosažení zapojení porostu optimální hustotou výsadby je předpokladem pro vysoké výnosy a dobrou kvalitu brambor. (SCHUHMANN, 1998) V rámci jedné odrůdy a totožné přípravy půdy a dalších faktorů má trs u sponů s menší vzdáleností hlíz v řádku nižší počet hlíz, avšak tyto hlízy jsou vyrovnané a je zde vysoký podíl velikostní frakce 35 – 60 mm. V případě sponů s větší meziřádkovou vzdáleností je vyšší nasazení hlíz o vyšší průměrné hmotnosti, avšak hlízy jsou méně vyrovnané s vyšším podílem velikostní frakce nad 60 mm. (VOKÁL, 2000)

Se snižující se **hustotou** porostu se zvyšuje výtěžnost hlíz. (ČEPL, 1995) Nejčastěji se používá meziřádková vzdálenost 750 mm (u raných konzumních i menší). Pro množitelské porosty volíme vždy hustší spon výsadby tak, aby na 1 ha bylo 55 000 – 65 000 trsů. (VOKÁL, 2004) U brambor pro nejranější sklizeň je ekonomicky nejvýhodnější hustota porostu v rozmezí 46 – 55 tisíc rostlin na hektar. U ostatních porostů pozdních konzumních a brambor pro zpracování na škrob, je optimální hustota 40 – 50 tisíc rostlin na hektar. (JŮZL, PULKRÁBEK, DIVIŠ, 2000) Také platí, že čím kvalitnější a vitálnější sadba je k dispozici, tím větší může být vzdálenost v řádku. (RYBÁČEK, 1988) Důležité jsou i vlastnosti dané odrůdy, tj. schopnost vytvářet menší či větší hlízy. (VOKÁL, 2004) RYKBOST a MAXWELL (1993) prováděl pokusy s různou vzdáleností hlíz v řádku. U většiny hodnocených odrůd se při snížené hustotě rostlin průkazně zvýšila velikost hlíz.

Hloubka sázení se měří jako vzdálenost spodku hlízy od urovnaného povrchu pole. Při optimálních půdních a klimatických podmínkách by měla být minimálně rovna velikosti hlíz nebo maximálně o 50 mm větší. Dle VOKÁLA a RASOCHY (2000) by se měla dodržovat zásada „mělce sázet, vysoko nahrnovat“. Výška zahrnutí ornicí nad sadbovými hlízami by měla být 100 – 150 mm. Pokud nepředpokládáme kultivační zásahy po sázení, například při technologii OMK (omezená mechanická 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 ještě podporuje klíčení sadbových hlíz je 6 - 9 °C. Důležitější než teplota je však vlhkost půdy. Čím teplejší je oblast, tím dříve a kvalitněji je možno připravit půdu a termín výsadby brambor se urychluje. Sázení by mělo být ukončeno nejpozději 5. května, protože po tomto termínu se začíná snižovat výnos hlíz a mohou nastat další problémy vedoucí k nižšímu výnosu a horší kvalitě hlíz. (VOKÁL, 2004)

2.12 Skladování sadby

Skliženou 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 je 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)

2.13 Mechanická příprava sadby

Sadbu je potřeba, jak uvedeno výše zbavit příměsí a po vydýchání a zahojení ran roztrždit. Doporučuje se třídít sadbu na 3 velikostní frakce, které by měly být co nejvyrovnanější. (RASOCHA, HAUSVATER, DOLEŽAL, 2006) 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, 2004)

2.14 Biologická příprava sadby

Biologickou přípravou sadby je možno zkrátit období mezi výsadbou a vzejitím, snižuje se mezerovitost porostu způsobené klíčkovými chorobami, dosáhnout rychlého nárůstu kořenové soustavy a listové plochy, při naklíčení se využije vlastností fyziologicky staré sadby, dosáhne se vyššího využití výnosové schopnosti a zajistí se časný termín sklizně při pěstování raných brambor. (DIVIŠ, 2007) Při normálním počasí brambory vzcházejí za 4 – 6 týdnů., přičemž tuto část vegetačního období může sadba překonat v příznivějších podmínkách ještě před výsadbou. (VANEKOVÁ, 1991) Biologická 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)

Narašování sadby 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) Je to počáteční stadium klíčení probuzené hlíz a začíná se asi 3 týdny před výsadbou. Na správně narašených hlízách nejsou klíčky větší než 2 – 3 mm a s narašováním se začíná asi 3 týdny před výsadbou na chráněných místech ve vrstvách 500 – 1000 mm vysokých, při dostatečném přívodu vzduchu. (VANEKOVÁ, 1991) Vhodná teplota je mezi 8 – 10 °C. Pro narašování sadby není potřeba zvláštních zařízení pro narašování sadby, nevýhodou je ale malá dostupnost vzhledem k termínu sázení. Narašovat lze ve skladech a také na místech, které jsou chráněny proti jarním mrazům. (VOKÁL, 2001) Při zpoždění termínu výsadby je nebezpečí přerůstání klíčků, a tím i možnost jejich infekce a ovlivnění vzcházení. (DIVIŠ., 1994)

Předklíčování sadby je nejnákladnější, avšak nejintenzivnější způsob biologické přípravy sadby. Předklíčovat se začíná asi 6 týdnů před plánovanou výsadbou. (VOKÁL, 2001) Pro první sklizňové termíny je vhodné tzv. velké třídění, využívá se i nadsadba (velké hlízy nad 60 mm). Požadavkem předklíčování je vytvoření elastických, odrůdově zbarvených klíčků s vytvořenými růžicemi lístků a se základy kořínků v podobě hrbolků. Délka klíčku má být 1,5-2,5 cm. K dosažení potřebné délky a kvality klíčků lze využít různé režimy předklíčování s teplotami od 6-8 °C až do asi 18 °C. Čím vyšší je teplota, tím kratší je doba předklíčování. Nezbytný je rovněž dostatečný a rovnoměrný přístup světla (HAMOUZ, DVOŘÁK, 2005)

Při všech způsobech předklíčování musí být zajištěn dostatečný a stejnoměrný přístup světla k hlízám, neboť nedostatečně osvětlené hlízy vytváří dlouhé klíčky, které by se při sázení snadno ulámaly. (HAMOUZ, 2007) Čím je vyšší teplota, tím je kratší doba předklíčování, a tím je i pomalejší fyziologické stárnutí hlíz. 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. V případě použití předklíčené sadby je nutno použít pro výsadbu vhodné sazeče a minimálně manipulovat s naklíčenými hlízami, hrozí totiž olámaní klíčků. (DIVIŠ, 2007)

Při předkličování se na hlízách netvoří jen klíčky, ale i základy kořenů, které pomáhají rostlinu žít už třetí den po výsadbě. U nepředkličovaných brambor se mladá rostlina živí z vlastních zásob celých 14 dnů, až později jí pomáhají s výživou kořeny. Počet klíčících oček je u předkličované sadby větší, než u nepředkličované. Na počtu oček závisí počet stolonů, na kterých se tvoří hlízy. Na předkličované hlíze je víc rovnoměrně vyvinutých oček, ze kterých se vytvoří více stonků. (VANEKOVÁ, 1991) Předkličováním, i s ohledem na jeho nákladnost, je možné zvýšit výnos.

Zakořeňování sadby se provádí především u malopěstitelů, kteří chtějí dosáhnout co nejranější sklizně, zakořeňování totiž zkracuje vegetační dobu o 3-4 týdny. Předkličované hlízy se nechávají zakořeňovat při teplotě 18-22°C v lísce, zasypané asi 10 mm vysokou vrstvou vlhké zeminy, rašeliny, pilin nebo písku. Vysazuje se za asi 20-25 dní s celým balem tak, aby se nepoškodily klíčky a kořínky. (VOKÁL, ČEPL, 2003)

Otužování sadby slouží k přípravě hlízy na tepelné podmínky v půdě. Brambory se sázejí až tehdy, když je půda prohřátá na 8°C alespoň do hloubky 100 – 120 mm. Aby rostlina neutrpěla tepelný šok, asi 5 dnů před výsadbou silně větráme a snažíme se, aby teplota ve skladovacím prostoru se snížila na 8°C. (VANEKOVÁ, 1991)

Moření sadby je jedním ze způsobů boje s choroboplodnými zárodky nacházející se na povrchu hlízy. Nevýhodou ale je jisté brzdění klíčivosti a neúčinnost vůči virovým chorobám. Moření je účinné proti kořenomorci (*Rhizoetonia solani*) a fuzariózám. V oblastech se zvýšením výskytem kořenomorky je vhodné zvážit používání namořené sadby. Na moření sadby se používají přípravky na bázi mankozebu nebo tiabendazolu. (VANEKOVÁ, 1991)

3 Cíle práce

Cílem této práce je na základě polního pokusu rozšířit poznatky o projevech a významu projevů certifikované a farmářské sadby. Hodnoceny jsou výnos hlíz, podíl a výnos konzumních hlíz, průměrný počet hlíz pod trsem, hmotnost hlíz pod trsem, průměrná hmotnost 1 hlízy, průměrná hmotnost konzumních hlíz a škrobnatost, které mohou být ovlivněny typem použité sadby. Mohou ale také být bohužel ovlivněny ročníkem, jehož faktor v tomto pokusu nemůžeme vyloučit ani kvantifikovat, protože vzhledem k rozsahu práce není možné provádět víceletá měření.

3.1 Materiál a metodika

V roce 2013 byl v Plasích na severním Plzeňsku založen polní pokus na pozemku soukromého zemědělce. Pozemek leží ve výšce 350 m.n.m., v obilnářském výrobním typu. Půda je zde typově hnědá, druhově hlinito-písčítá. Podle hodnocení BPEJ 45600, jde o bonitně nejčinnější půdy na převážně rovinných nebo mírně sklonitých plochách, které je možno odejmout ze zemědělského fondu pouze výjimečně.

3.2 Meteorologické charakteristiky

Začátek roku 2013 vykazoval nadprůměrné pokrytí oblohy oblačností a to především v první čtvrtině roku. Leden měl pouze 21,9 hodin a únor 36,7 hodiny slunečního svitu. V březnu a dubnu dosahoval sluneční svit asi 50% dlouhodobého průměru. Celkový nástup jara byl opožděný a sněhová pokrývka trvala až do začátku dubna, po němž následovalo prudké oteplení. Ve třetí dekádě dubna se teploty přiblížily letním a tento trend vydržel až do poloviny května. Ve třetí dekádě května došlo k významnému ochlazení. Měsíc květen byl celkově bohatší na srážky, kdy napršelo v Plzeňském kraji o 52 mm více v porovnání s dlouhodobým průměrem. Podobný trend průběhu počasí pokračoval i na začátku měsíce června. Ve třetí dekádě června byly zaznamenány opět intenzivní srážky. Celkově byl srážkový úhrn za měsíc červen o 158% vyšší než dlouhodobý průměr. Červenec se vyznačoval vysokými teplotami vzduchu, zvláště v druhé polovině měsíce. Průměrná měsíční teplota byla o 2,9°C vyšší oproti dlouhodobému průměru. (www.eagri.cz, Situační a výhledová zpráva)

Průměrná teplota za rok 2013 byla 7,5°C, průměr dlouhodobého normálu za roky 1961-1990 7,12°C. Za vegetaci (za měsíce květen až září za rok 2013) byla průměrná teplota 14,9°C, průměr dlouhodobého normálu za měsíce květen až září za roky 1961-1990 byl 14,3°C. Úhrn srážek za rok 2013 byl 59 mm, průměr dlouhodobého normálu byl 55,3 mm. Za vegetaci byl průměr za rok 2013 88,4 mm a průměr dlouhodobého normálu 71,2 mm. (ČHMÚ, www.portal.chmi.cz)

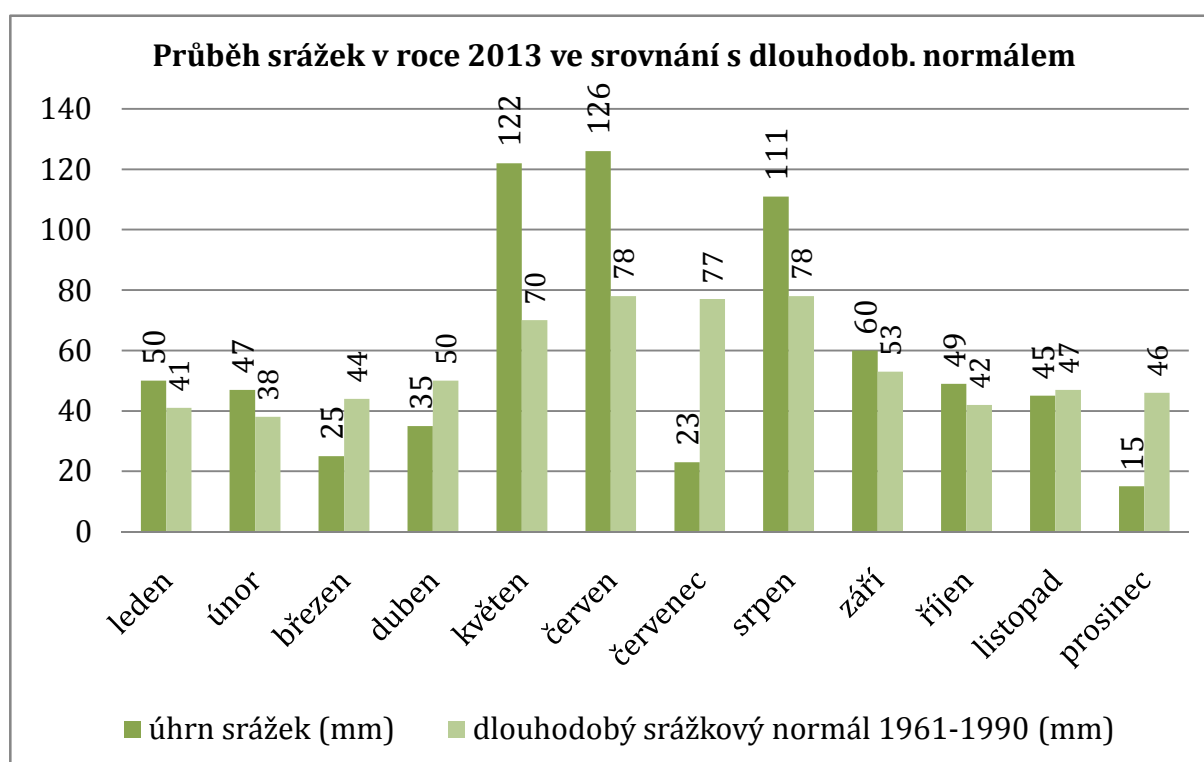
3.2.1 Srážky během vegetace (mm)

Tabulka 7 Přehled srážek během vegetace

| měsíc/rok | S (mm) | N (mm) | % |
|-----------|--------|--------|-----|
| 01/2013 | 50 | 41 | 122 |
| 02/2013 | 47 | 38 | 124 |
| 03/2013 | 25 | 44 | 57 |
| 04/2013 | 35 | 50 | 70 |
| 05/2013 | 122 | 70 | 174 |
| 06/2013 | 126 | 78 | 158 |
| 07/2013 | 23 | 77 | 30 |
| 08/2013 | 111 | 78 | 142 |
| 09/2013 | 60 | 53 | 113 |
| 10/2013 | 49 | 42 | 117 |
| 11/2013 | 45 | 47 | 96 |
| 12/2013 | 15 | 46 | 33 |

S= úhrn srážek (mm), N= dlouhodobý srážkový normál 1961-1990 (mm), %= odchylka od normálu (%) zdroj: Český hydrometeorologický ústav, Historická data, http://portal.chmi.cz/portal/dt?menu=JSPTabContainer/P4_Historicka_data/P4_1_Pocasi/P4_1_5_Uzemni_srazky

Graf 2 Průběh srážek ve srovnání s dlouhodobým normálem



zdroj: Český hydrometeorologický ústav, Historická data, http://portal.chmi.cz/portal/dt?menu=JSPTabContainer/P4_Historicka_data/P4_1_Pocasi/P4_1_5_Uzemni_srazky

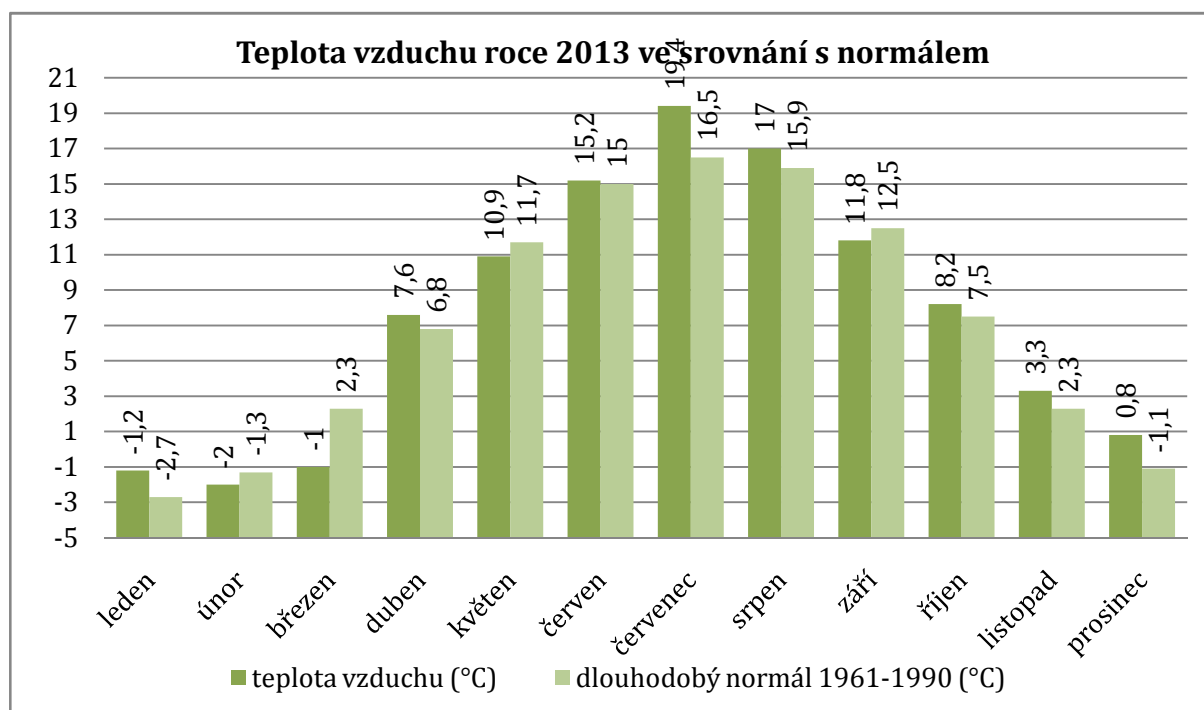
3.2.2 Teplota během vegetace (°C)

Tabulka 8 Přehled teplot během vegetace

| měsíc/rok | T (°C) | N (°C) | O (°C) |
|-----------|--------|--------|--------|
| 01/2013 | -1,2 | -2,7 | 1,5 |
| 02/2013 | -2,0 | -1,3 | -0,7 |
| 03/2013 | -1,0 | 2,3 | -3,3 |
| 04/2013 | 7,6 | 6,8 | 0,8 |
| 05/2013 | 10,9 | 11,7 | -0,8 |
| 06/2013 | 15,2 | 15,0 | 0,2 |
| 07/2013 | 19,4 | 16,5 | 2,9 |
| 08/2013 | 17,0 | 15,9 | 1,1 |
| 09/2013 | 11,8 | 12,5 | -0,7 |
| 10/2013 | 8,2 | 7,5 | 0,7 |
| 11/2014 | 3,3 | 2,3 | 1,0 |
| 12/2013 | 0,8 | -1,1 | 1,9 |

T= teplota vzduchu (°C), N= dlouhodobý normál teploty vzduchu 1961-1990 (°C), O= odchylka od normálu (°C) zdroj:Český hydrometeorologický ústav, Historická data, http://portal.chmi.cz/portal/dt?action=content&provider=JSPTabContainer&menu=JSPTabContainer/P4_Historicka_data/P4_1_Pocasi/P4_1_4_Uzemni_teploty&nc=1&portal_lang=cs#PP_Uzemni_teploty

Graf 3 Průběh teplot ve srovnání s dlouhodobým normálem



zdroj: Český hydrometeorologický ústav, Historická data, http://portal.chmi.cz/portal/dt?action=content&provider=JSPTabContainer&menu=JSPTabContainer/P4_Historicka_data/P4_1_Pocasi/P4_1_4_Uzemni_teploty&nc=1&portal_lang=cs#PP_Uzemni_teploty

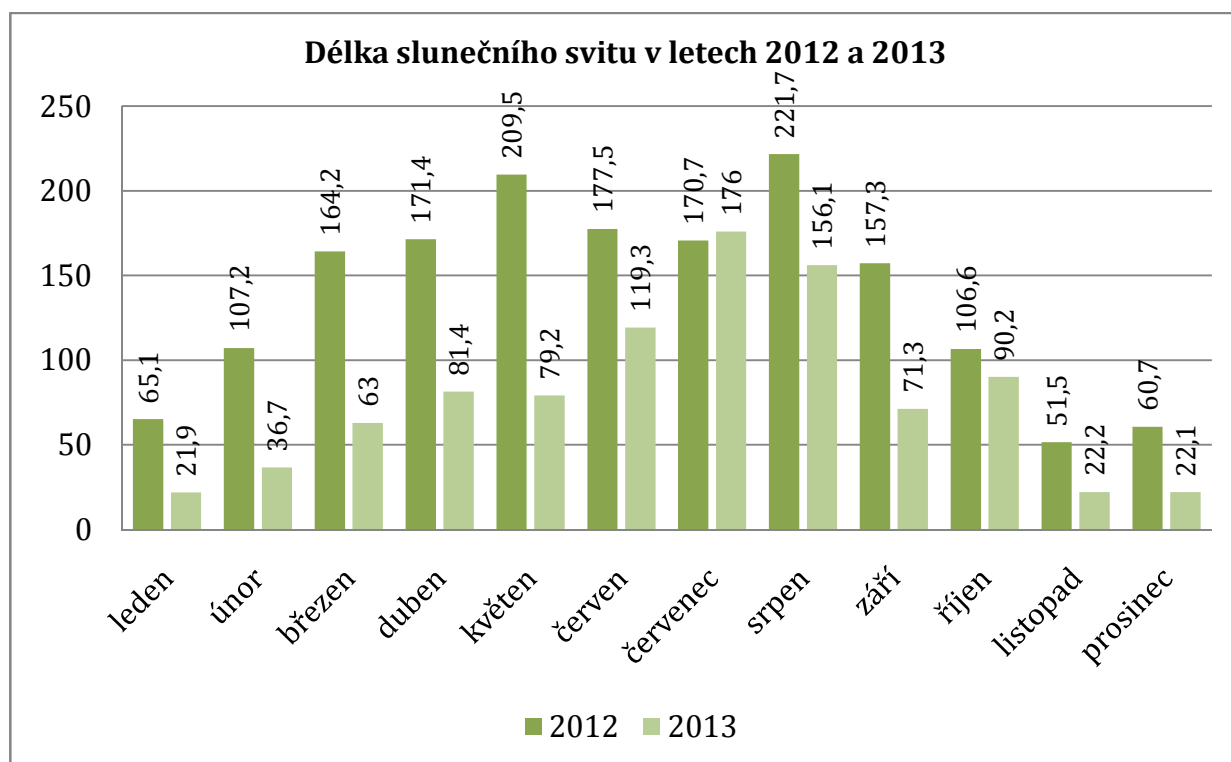
3.2.3 Délka slunečního svitu (hod)

Tabulka 9 Přehled délky slunečního svitu v letech 2012 a 2013

| | 2012 | 2013 |
|----------|-------------|-------------|
| leden | 65,1 | 21,9 |
| únor | 107,2 | 36,7 |
| březen | 164,2 | 63,0 |
| duben | 171,4 | 81,4 |
| květen | 209,5 | 79,2 |
| červen | 177,5 | 119,3 |
| červenec | 170,7 | 176,0 |
| srpen | 221,7 | 156,1 |
| září | 157,3 | 71,3 |
| říjen | 106,6 | 90,2 |
| listopad | 51,5 | 22,2 |
| prosinec | 60,7 | 22,1 |

zdroj: <http://meteo-jirkalina.com/wx38.php>

Graf 4 Přehled délky slunečního svitu v letech 2012 a 2013



zdroj: <http://meteo-jirkalina.com/wx38.php>

3.3 Charakteristika použitých odrůd

Charakteristika a popis použitých odrůd vychází z Katalogu odrůd brambor sestaveného autorským a řešitelským kolektivem z Katedry rostlinné výroby a agroekologie Zemědělské fakulty Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích (JU) a z Výzkumného ústavu rostlinné výroby, v.v.i. (VÚRV). (<http://www.katalogbrambor.cz/>)

Monika

| | |
|----------------------|--------------------------------|
| registrace | 2007 |
| rodičovská kombinace | Krasa x Velox |
| udržovatel | Vesa Velhartice, a.s., Kolinec |
| skupina ranosti | velmi rané |
| užitkový směr | konzumní |
| varný typ | A |

Barva slupky žlutá, barva dužiny žlutá. Tvar hlízy dlouze oválný, velké hlízy.

Přednosti: Velmi vysoký výnos vzhledných, dlouze oválných hlíz v prvních termínech sklizně, rychlá dynamika růstu. Vhodná na přímý konzum, po oloupaní netmavne. Odolná proti virovým chorobám, rezistentní k háďátku bramborovému patotypu Ro1, dobře skladovatelná. Doporučuje se sadbu předklíčit a použít závlahu, případně porost zakrýt po zasazení netkanou textilií. Při výrobě sadby je důležité správné určení termínu desikace, rychle přerůstá. Vyšlechtěno ve spolupráci s VÚB Havlíčkův Brod a s finanční podporou projektů NAZV č.QF 45133 a 1B53036

Red Anna

| | |
|----------------------|--------------------------------|
| registrace | 2005 |
| rodičovská kombinace | Rosella x Pamir |
| udržovatel | Vesa Velhartice, a.s., Kolinec |
| skupina ranosti | polorané |
| užitkový směr | konzumní |
| varný typ | B/A |

Barva slupky červená, barva dužiny sytě žlutá. Tvar hlíz krátce oválný, pravidelný.

Přednosti: Vysoký výnos tržních hlíz, výborná stolní hodnota. Vhodná na přímý konzum a na loupání. Po oloupaní ani uvaření netmavne. Rezistentní k háďátku bramborovému patotypu Ro1 a rakovině brambor patotypu 1. Velmi dobře skladovatelná, odolná vůči mechanickému poškození. Odolná proti plísni bramborové v nati i na hlízách. Vyžaduje humózní půdy s rovnoměrným zásobením živinami včetně hořčíku. Dobře reaguje na listová hnojiva.

3.4 Založení pokusu

Pokus byl založen v roce 2013 na soukromé farmě Ing. Tomáše Dušičky na pozemcích 109/3 a 109/4 v katastrálním území Plasy (721531). K pokusu byly použity odrůdy Monika a Red Anna, se kterými jsou v této lokalitě dobré zkušenosti. Certifikovaná sadba byla použita ve stupni množení C2, farmářská sadba byla získána na stejném stanovišti. Hlízy byly 5.5.2013 vysazeny dvouřádkovým sazečem o rozteči řádků 75 cm a vzdálenosti jednotlivých hlíz 25cm. Hlízy byly nahrnuty do výšky 16 cm. Ve vysazených řádcích polního pokusu byly vyznačeny parcelky o výměře 10 m² na jedno opakování, což předpokládá 45 vzešlých trsů na parcelce. Z toho počtu vycházejí níže uvedené výsledky.

Tabulka 10 Vlastnosti pokusu

| | | |
|----------------------------|--------------------------|-----------------------|
| počet odrůd | | 2 |
| počet typů | | 2 |
| počet opakování | | 4 |
| počet variant | | 16 |
| vzdálenost řádků (cm) | | 75 |
| velikost pokusné parcelky | šířka (m) | 0,75 |
| | délka (m) | 13,4 |
| | plocha (m ²) | 10 |
| velikost celého pokusu | šířka (m) | 6 |
| | délka (m) | 26,8 |
| | plocha (m ²) | 160 |
| výsadba | | 5.5.2013 |
| sklizeň | | 15.9.2013 - 17.9.2013 |
| délka vegetační doby (den) | | 133/135 |

Tabulka 11 Plán pokusu

| | |
|--------------------------|--------------------------|
| Red Anna (farmářská) | Red Anna (farmářská) |
| Red Anna (farmářská) | Red Anna (farmářská) |
| Red Anna (certifikovaná) | Red Anna (certifikovaná) |
| Red Anna (certifikovaná) | Red Anna (certifikovaná) |
| Monika (certifikovaná) | Monika (certifikovaná) |
| Monika (certifikovaná) | Monika (certifikovaná) |
| Monika (farmářská) | Monika (farmářská) |
| Monika (farmářská) | Monika (farmářská) |

3.5 Odběr vzorků a hodnocení

Sklizeň pokusných parcelk byla provedena ručně, a to od 15.9.2013 do 17.9.2013. Každý trs byl jednotlivě vykopán, spočítán celkový počet hlíz pod trsem a celý trs zvážen. Hlízy byly roztrženy podle velikosti pomocí síta s průměry ok 40 mm na hlízy pod a nad 40 mm a obě kategorie byly zváženy. Následně byly vypočteny následující hodnoty:

- počet vzešlých rostlin (ks/parcelka)
- výnos hlíz ($t \cdot ha^{-1}$)
- výnos hlíz pod 40 mm ($t \cdot ha^{-1}$)
- výnos hlíz nad 40 mm ($t \cdot ha^{-1}$)
- podíl hlíz pod 40 mm na celkovém výnosu (%)
- podíl hlíz nad 40 mm na celkovém výnosu (%)
- průměrný počet hlíz pod trsem (ks)
- průměrný počet hlíz pod trsem pod 40 mm (ks)
- průměrný počet hlíz pod trsem nad 40 mm (ks)
- průměrná hmotnost všech hlíz pod trsem (g)
- průměrná hmotnost pod 40 mm hlíz pod trsem (g)
- průměrná hmotnost hlíz nad 40 mm pod trsem (g)
- průměrná hmotnost 1 hlízy (g)
- průměrná hmotnost hlízy pod 40 mm (g)
- průměrná hmotnost hlízy nad 40 mm (g)
- škrobnatost (%)

4 Výsledky

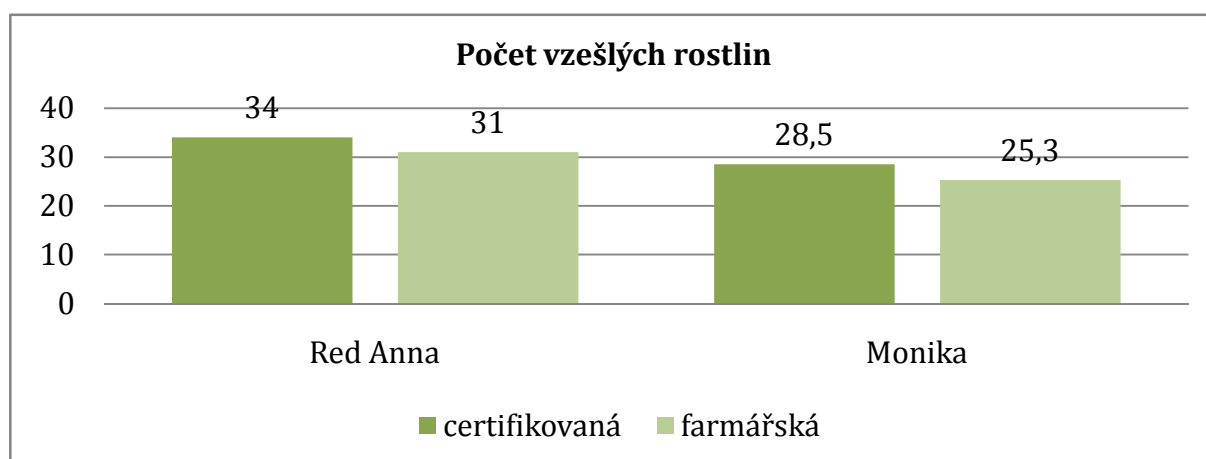
Tabulka 12 Celkové výsledky pokusu

| | | Red Anna certifikovaná | | Red Anna farmářská | | Monika certifikovaná | | Monika farmářská | |
|---|---|---------------------------|-------|-----------------------|-------|-------------------------|-------|---------------------|-------|
| počet vzešlých rostlin (ks/parc.) | podíl vzešlých rostlin (%) | 34 | 75,6 | 31 | 68,9 | 28,5 | 63,3 | 25,3 | 56,1 |
| výnos hlíz (t.ha ⁻¹) | | 43,54 | | 36,7 | | 39,09 | | 43,78 | |
| výnos hlíz pod 40 mm (t.ha ⁻¹) | podíl hlíz na celk. výnosu (%) | 1,87 | 4,2 | 2,96 | 8,0 | 2,18 | 5,57 | 2,28 | 5,21 |
| výnos hlíz nad 40 mm (t.ha ⁻¹) | podíl hlíz na celk. výnosu (%) | 41,67 | 95,72 | 33,75 | 91,95 | 36,92 | 94,43 | 41,5 | 94,79 |
| ø počet hlíz pod trsem (ks) | | 11,78 | | 12,44 | | 10,41 | | 11,71 | |
| ø počet hlíz pod trsem pod 40 mm (ks) | ø počet hlíz pod trsem nad 40 mm (ks) | 2,6 | 9,2 | 4,4 | 8,0 | 2,9 | 7,5 | 2,7 | 9,0 |
| ø hmotnost všech hlíz pod trsem (g) | | 1.281 | | 1.214 | | 1.378 | | 1.724 | |
| ø hm. hlíz pod 40 mm pod trsem (g) | ø hm. hlíz nad 40 mm pod trsem (g) | 55 | 1.226 | 95 | 1.106 | 76 | 1.301 | 87 | 1.637 |
| průměrná hmotnost 1 hlízy (g) | | 108,8 | | 97,6 | | 132,4 | | 147,3 | |
| prům. hmotnost hlízy pod 40 mm (g) | prům. hmotnost hlízy nad 40 mm (g) | 21,6 | 133 | 21,6 | 138,8 | 26,5 | 172,8 | 32,2 | 182 |
| škrobnatost (%) | | 10,4 | | 11,7 | | 11,9 | | 11,7 | |

4.1 Počet vzešlých rostlin

Z certifikované sadby odrůdy Red Anna vzešlo v průměru ze čtyř parcellek 34 rostlin (75,6%). U farmářské sadby vzešlo o 6,7% rostlin méně, pouze 31 rostlin (68,9%). U odrůdy Monika, z certifikované sadby vzešlo v průměru 28,5 rostliny (63,3%) a u farmářské sadby byl pokles vyšší než u Red Anny, o 7,2% méně rostlin, tedy 25,3 rostliny (56,1%). Tedy nejvyšší vzházivost měla v tomto pokusu certifikovaná sadba odrůdy Red Anna.

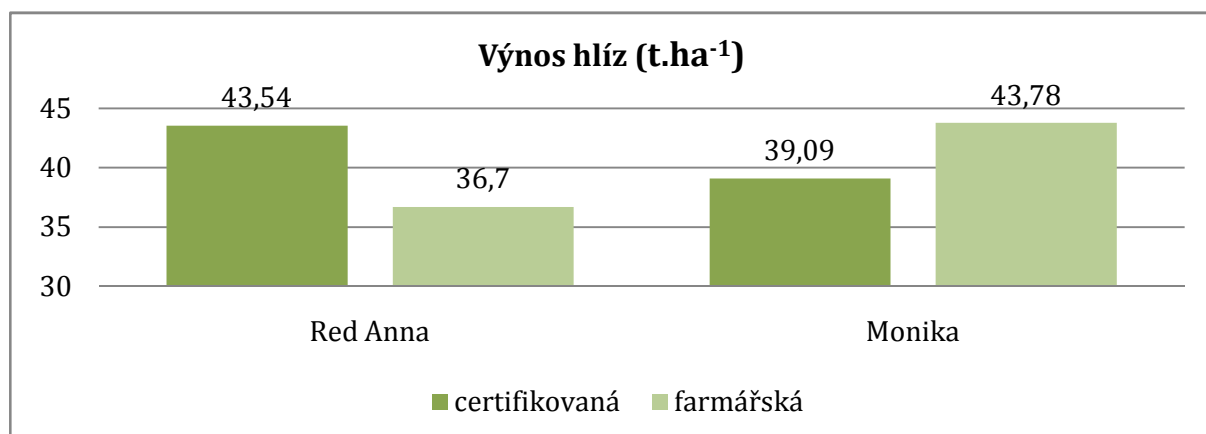
Graf 5 Počet vzešlých rostlin



4.2 Výnos hlíz

U certifikované sadby odrůdy Red Anna byl dosažen výnos 43,54 t.ha⁻¹, u farmářské sadby byl výnos nižší, 36,70 t.ha⁻¹, též vzhledem k nižšímu počtu vzešlých trsů (o 7,9%) byl výnos o 15,7% nižší. U certifikované sadby odrůdy Monika byla situace opačná, výnos činil 39,09 t.ha⁻¹, a u farmářské sadby byl výnos o 12% vyšší, tedy 43,78 t.ha⁻¹, a to přesto, že došlo k 8,55% redukci. Nejvyššího výnosu dosáhla farmářská sadba odrůdy Monika, druhý nejvyšší měla certifikovaná sadba odrůdy Red Anna.

Graf 6 Rozdíl ve výnosu mezi certifikovanou a farmářskou sadbou



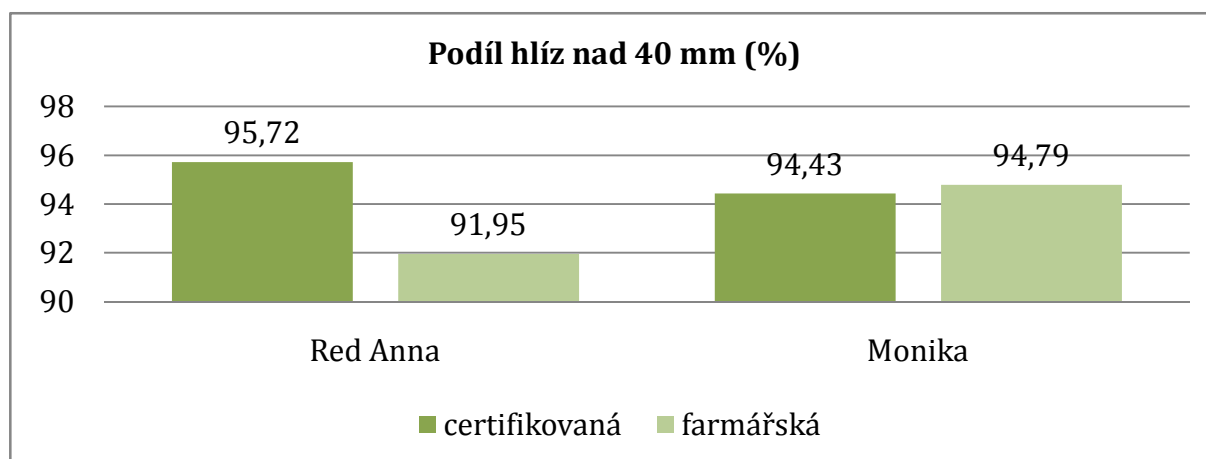
4.3 Podíl a výnos hlíz pod 40 mm

Certifikovaná sadba odrůdy Red Anna měla podíl hlíz pod 40 mm 4,2%, což je 1,87 tun z výnosu z hektaru. U farmářské sadby byl podíl vyšší - 2,96%, tedy 8 tun z výnosu z hektaru. U certifikované sadby odrůdy Monika byl podíl hlíz pod 40 mm 2,18%, což znamená 5,57 tun z výnosu z hektaru. U farmářské sadby byl opět podíl vyšší - 2,28%, tedy 5,21 tun z výnosu z hektaru. Certifikovaná sadba dosáhla u obou odrůd nižšího podílu hlíz pod 40 mm, přičemž vyšší rozdíl, 1,09% byl u odrůdy Red Anna.

4.4 Podíl a výnos hlíz nad 40 mm

Certifikovaná sadba odrůdy Red Anna dosáhla podílu hlíz nad 40 mm 95,72%, tedy 41,67 t.ha⁻¹, a farmářská sadba dosáhla podílu 91,95%, což znamená 33,75 t.ha⁻¹. U odrůdy Monika byl podíl u certifikované sadby 94,43%, tedy 36,93 t.ha⁻¹, a u farmářské sadby byl podíl lehce vyšší - 94,79%, tedy 41,5 t.ha⁻¹. Rozdíl mezi certifikovanou a farmářskou sadbou odrůdy Red Anna tvořil v tomto případě 7,9%, v případě odrůdy Monika to bylo naopak, protože farmářská sadba dosáhla o 0,4% vyššího podílu hlíz nad 40 mm než certifikovaná. Nejvyššího podílu hlíz nad 40 mm dosáhla certifikovaná sadba odrůdy Red Anna.

Graf 7 Podíl hlíz nad 40 mm



4.5 Celkový počet hlíz pod trsem, počet hlíz pod 40 mm a nad 40 mm

U certifikované sadby odrůdy Red Anna byl průměrný počet hlíz pod trsem 11,78 ks, z čehož 2,6 ks byly hlízy pod 40 mm a 9,2 ks nad 40 mm. U farmářské sadby byl počet hlíz pod trsem vyšší, ale bohužel ve prospěch hlíz pod 40 mm. Tedy průměrný počet hlíz pod trsem u farmářské sadby Red Anna byl 12,44, z toho 4,4 hlízy pod 40 mm a 8 hlíz nad 40 mm. U odrůdy Monika byla situace podobná, u certifikované sadby bylo dosaženo počtu 10,41 ks hlíz pod trsem, z toho 2,9 pod 40 mm a 7,5 nad 40 mm. U farmářské sadby bylo v průměru 11,71 ks hlíz pod trsem, toho 2,7 ks pod 40 mm a 9 ks nad 40 mm.

4.6 Hmotnost všech hlíz pod trsem

Průměrná hmotnost všech hlíz pod trsem byla u certifikované sadby odrůdy Red Anna 1.281 g, u farmářské to bylo o 67 g méně, tedy 1.214 g. U odrůdy Monika je rozdíl větší a opačný, farmářská sadba měla průměrnou hmotnost hlíz pod trsem o 346 g větší. Tedy u certifikované sadby byla hmotnost hlíz pod trsem 1.378 g oproti 1.724 g u farmářské sadby. Nejvyšší hmotnosti všech hlíz pod trsem dosáhla farmářská sadba odrůdy Monika,

4.7 Hmotnost hlízy, hmotnost pod 40 mm a nad 40 mm pod trsem

Průměrná hmotnost jedné hlízy pod trsem dosáhla u certifikované sadby odrůdy Red Anna 108,8 g, u farmářské sadby je průměrná hmotnost nižší - 97,6 g. U odrůdy Monika je rozdíl nižší a opačný. Certifikovaná sadba dosáhla průměrné hmotnosti jedné hlízy pod trsem 132,4 g, a farmářská sadba o 14,9 g více, tedy 147,3 g. Průměrná hmotnost hlízy pod 40 mm u certifikované sadby je u odrůdy Red Anna 21,6 g a u odrůdy Monika 26,5 g. U farmářské sadby odrůdy Red Anna je průměrná hmotnost hlízy pod 40 mm stejná jako u certifikované sadby, tedy 21,6 g. U odrůdy Monika dosahuje hmotnost jedné hlízy 32,2 g. Průměrná hmotnost hlízy nad 40 mm je u certifikované sadby odrůdy Red Anna 133 g, což je o 5,8 méně než u farmářské sadby - 138,8 g. U certifikované sadby odrůdy Monika dosáhla průměrná hmotnost hlízy nad 40 mm 172,8 g, tedy méně než u farmářské sadby, která měla 182 g.

4.8 Škrobnatost

U certifikované sadby odrůdy Red Anna byla zjištěna škrobnatost ve výši 10,4%. U farmářské sadby to bylo o 1,3% více - tedy 11,7%. U odrůdy Monika byla zjištěna škrobnatost u certifikované sadby 11,9%, což je o 1,7% méně než u farmářské sadby.

5 Diskuze

Cílem pokusu bylo porovnat projevy certifikované a farmářské sadby dvou odrůd brambor, Red Anna (poloraná) a Monika (velmi raná). V roce pokusu byl nástup jara opožděný a sněhová pokrývka trvala až do začátku dubna, po němž následovalo prudké oteplení. V dubnu a květnu byly teploty vyšší, ale ve třetí dekádě května došlo k významnému ochlazení. V květnu také napršelo v Plzeňském kraji o 52 mm více v porovnání s dlouhodobým průměrem. Ve třetí dekádě června byly zaznamenány opět intenzivní srážky. Celkově byl srážkový úhrn za měsíc červen vyšší o 158% vyšší než dlouhodobý průměr. Průměrná měsíční teplota v červenci byla o 2,9°C oproti dlouhodobému průměru.

Nebýt nerovnoměrných srážek, nejvyšších zejména v květnu, červnu a srpnu, bylo by možné potvrdit názory RYBÁČKA (1988), JŮZLA, PULKRÁBKA, DIVIŠE (2000), kteří zmiňují, že vyšší teploty a rovnoměrně rozložené srážky v období vegetace mají pozitivní vliv na výnos hlíz. ŠMÁLIK (1987) 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. Přičemž nejmenší požadavky na vláhu mají hlízy při klíčení (VOKÁL, 2004) Z toho je možné předpokládat u pokusu vyšší růst, hmotnost a velikost hlíz. Dosažené výsledky odpovídají i výsledkům VOKÁLA (2004), který uvádí, že teplota spolu se slunečním zářením je jedním z nejdůležitějších vnějších faktorů ovlivňující růst i vývin rostlin.

Dosažené výsledky se také shodují s tvrzením MEDA (2004), který poukazuje na to, že velký vliv na výnos hlíz má odrůda a délka vegetační doby. Výsledky odrůdy Red Anna potvrdily 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. Jak uvádí HOUBA a HOSNEDL (2002) používání podsadby negativně ovlivňuje výnos. Taktéž netříděná sadba snižuje kvalitu sázení a vede k nevyrovnanému vzcházení a mezerovitosti. Proto byla farmářská sadba velikostně upravena dle parametrů certifikované sadby. ČEPL a VOKÁL, (1996) sledovali velikosti sadbových hlíz, hloubku výsadby a technologii pěstování a zjistili, že velký vliv má velikost sadbových hlíz. Větší sadbové hlízy zajišťovaly i vyšší počet sklizených hlíz. Prokázalo se, že největší vliv na počet hlíz pod trsem má odrůda brambor a úprava sadby.

DIVIŠ (2010) provedl v letech 2006-2008 pokus v podmínkách konvenčního pěstování brambor s certifikovanou a farmářskou sadbou u odrůd Rosara (velmi raná), Marabel (raná), Karin (raná), Satina (poloraná) a Bionta (polopozdní až pozdní). V tomto pokusu byl prokázán pokles výtěžnosti konzumních hlíz při použití farmářské sadby, kdy se výtěžnost u farmářské sadby použitých odrůd v ekologickém pěstování se pohybovala od 76,5 % (Bionta) do 89,4 % (Satina). V konvenčním pěstování se výtěžnost konzumních hlíz pohybovala od 87,5 % (Rosara) do 93,9 % (Karin). Přemnožení certifikované sadby a případné další přemnožování v závislosti na reakci odrůd na podmínky ročníku se projevilo sníženým výnosem hlíz a výtěžností konzumních hlíz. Toto se potvrdilo v provedeném pokusu pouze u odrůdy Red Anna (poloraná), kde byla výtěžnost konzumních hlíz 95,72%, oproti farmářské sadbě, která měla výtěžnost 91,95%. Opačný výsledek byl u odrůdy Monika (velmi raná), kde farmářská sadba dosáhl lehce vyšší výtěžnosti (94,79%) oproti certifikované sadbě (94,43%)

V dalším pokusu z let 2007-2008 (DIVIŠ, 2009) byl sledován projev certifikované a farmářské sadby brambor. Byly zvoleny odrůdy s rozdílnou délkou vegetační doby Magda (velmi raná), Adéla (raná), Ditta (poloraná) a Bionta (pozdní). Použita byla certifikovaná sadba stupně množení C2 a farmářská sadba, která byla získána na stejném stanovišti. Stejný postup byl zvolen i v našem pokusu. Hodnocen byl výnos hlíz, výnos a výtěžnost hlíz konzumní velikosti. Nejmenší pokles výnosu hlíz při použití farmářské sadby byl zaznamenán u odrůd Magda a Adéla. Za významnější lze považovat zjištění, že při použití vlastní sadby dochází k poklesu výtěžnosti hlíz konzumní velikosti. Mezi odrůdami byly minimální rozdíly ve výtěžnosti, ale u všech odrůd byla zjištěna nižší výtěžnost hlíz konzumní velikosti při použití farmářské sadby, což se následně projevilo i v poklesu výnosu hlíz konzumní velikosti. Výsledky prokázaly opodstatněnost používání certifikované sadby.

Podobných výsledů dosáhli DIVIŠ a ZLATOHLÁVKOVÁ (2005), a DIVIŠ, ZLATOHLÁVKOVÁ, BÁRTA (2004), kdy na biofarmách na Pacovsku a Volyňsku provedli 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 pouze 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.

Stejně tak u pokusu z roku 2012 s uznanou, farmářskou a přemnoženou farmářskou sadbou provedeném na biofarmě. (DIVIŠ, 2013) Sledovány byly odrůdy Magda (velmi raná), Adéla (raná), Laura (poloraná), Satina (poloraná) a Bionta (pozdní), u kterých byl hodnocen výnos hlíz, podíl hlíz nad 40 mm, hmotnost hlíz nad 40 mm a obsah škrobu. Pokles výtěžnosti a průměrné hmotnosti hlíz nad 40 mm byl zaznamenán při použití přemnožené sadby.

Obsah škrobu byl ovlivněn odrůdou a neprojevil se vliv původu sadby. U odrůdy Red Anna, certifikované sadby byla zjištěna škrobnatost ve výši 10,4%, u farmářské sadby pouze o 1,3% více. U odrůdy Monika byla změřena škrobnatost u certifikované sadby 11,9%, což je o 1,7% méně než u farmářské sadby, která měla 11,7% obsahu škrobu.

6 Závěr

Hlavním cílem práce bylo porovnat projevy certifikované a farmářské sadby odrůd Red Anna a Monika v polním pokusu. V dílčích cílech byl zhodnocen počet vzešlých rostlin (ks/parcelka), výnos hlíz ($t \cdot ha^{-1}$), výnos hlíz pod 40 mm ($t \cdot ha^{-1}$), výnos hlíz nad 40 mm ($t \cdot ha^{-1}$), podíl hlíz pod 40 mm na celkovém výnosu (%), podíl hlíz nad 40 mm na celkovém výnosu (%), průměrný počet hlíz pod trsem (ks), průměrný počet hlíz pod trsem pod 40 mm (ks), průměrný počet hlíz pod trsem nad 40 mm (ks), průměrná hmotnost všech hlíz pod trsem (g), průměrná hmotnost pod 40 mm hlíz pod trsem (g), průměrná hmotnost hlíz nad 40 mm pod trsem (g), průměrná hmotnost 1 hlízy (g), průměrná hmotnost hlízy pod 40 mm (g) průměrná hmotnost hlízy nad 40 mm (g), a na Hošpes-Petzoldově váze v laboratoři Katedry rostlinné výroby a agroekologie JČU byl určen obsah škrobu.

Na základě jednoletého pozorování projevů certifikované a farmářské sadby je možné vyvodit následující závěry:

- U farmářské a certifikované sadby je zaznamenána rozdílná reakce vzcházení rostlin v závislosti na použité sadbě a odrůdě.
- Vyšší podíl vzešlých rostlin byl dosažen u certifikované sadby u obou odrůd.
- Vyššího výnosu při použití farmářské sadby bylo dosaženo u odrůd Monika ($43,78 t \cdot ha^{-1}$) oproti certifikované sadbě ($39,09 t \cdot ha^{-1}$).
- Vyšší výnos při použití certifikované sadby byl zaznamenán u odrůdy Red Anna, $43,54 t \cdot ha^{-1}$ oproti $36,7 t \cdot ha^{-1}$ u farmářské sadby.
- Nejvyšší výnos konzumních hlíz nad 40 mm byl dosažen u certifikované sadby Red Anna ($41,67 t \cdot ha^{-1}$, 95,72%), naopak nejnižšího výnosu bylo dosaženo u farmářské sadby odrůdy Red Anna, $33,75 t \cdot ha^{-1}$, 91,95%).
- Nejvyšší počet hlíz pod trsem dosáhla farmářská sadba odrůdy Red Anna (12,44 ks) U certifikované sadby byl průměrný počet hlíz pod trsem 11,78 ks. Certifikovaná sadba odrůdy Monika dosáhla počtu 10,41 ks hlíz pod trsem, u farmářské sadby bylo v průměru 11,71 ks hlíz pod trsem.
- Nejvyšší průměrné hmotnosti všech hlíz pod trsem dosáhla farmářská sadba odrůdy Monika (1.724 g), nejnižší farmářská sadba odrůdy Red Anna (1.214 g).
- Nejvyšší obsah škrobu zjištěn u odrůdy certifikované sadby odrůdy Monika (11,9 %), naopak nejnižší hodnota byla zjištěna u certifikované sadby odrůdy Red Anna (10,4%).

Z dosažených výsledků vyplývá, že v prvním roce použití vlastní, farmářské sadby, se nemusí výrazně projevit na výnosu, obsahu škrobu, v případě farmářské sadby odrůdy Monika došlo dokonce ke dvanáctiprocentnímu zvýšení výnosu a lehce vyššímu výnosu konzumních hlíz. O kvalitě farmářské sadby rozhoduje též její zdravotní stav, proto je potřeba věnovat zvýšenou pozornost její přípravě. Tak je možno předejít strupovitosti, hnilobě a viróz. Toto ale nebylo předmětem šetření, v tomto případě byl hodnocen pouze výnos a škrobnatost. Jedná se pouze o jednoleté výsledky, které mají omezenou platnost, pro průkaznější výsledky by bylo potřeba provést hlubší šetření, ale i přesto tyto výsledky mají jistý význam z hlediska hodnocení podmínek roku a hodnocení projevu farmářské a certifikované sadby.

7 Seznam použité literatury

ALEN, E. J., O'BRIEN P. J., FIRMAN, D.M: *An evaluation of small seed for ware- potato production*. The Journal of Agricultural Science, 118, 1992, s. 185 – 193

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

BÄTZ, W. *Entwicklungsstadien der Kartoffel zum Gebrauch für das Versuchswesen, die Beratung und die Praxis in der Landwirtschaft*. Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft (BBA), Berlin und Braunschweig, 1980, s. 8

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

ČEPL, J. a B. VOKÁL. Vliv vybraných faktorů na počet hlíz jednoho trsu u brambor. *Rostlinná výroba*. Praha: Česká akademie zemědělských věd, č. 42, s. 433-439.

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.

DIVIŠ, J. a V. VELETA. Kterou odrůdu vybrat. *Zemědělec*. 2005, roč. 13, č. 8, s. 40.

DIVIŠ, J. a V. VELETA. Reakce vybraných odrůd bramboru na ekologické a konvenční vstupy. *Bramborářství*. 2003, roč. 11, č. 5, s. 8-9.

DIVIŠ, J. Brambory. In: NEUERBURG, Wolfgang, W. NEUERBURG a S. PADEL. *Ekologické zemědělství v praxi*. Praha: Agrospoj, 1994, s. 476.

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.

DIVIŠ, J. Pěstování brambor v ekologickém zemědělství. *Úroda*. 2002, č. 2.

DIVIŠ, J. Kvalita brambor z ekologického pěstování. *Úroda*. 2007, č. 12, s. 50-51.

DIVIŠ, J. Projev uznané a farmářské sadby u vybraných odrůd brambor. *Úroda*. 2009, č. 2, s. 74-75.

DIVIŠ, J. Projev uznané a farmářské (vlastní) sadby v ekologickém pěstování brambor. *Bramborářství*. 2010, č. 1, s. 14-15.

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.

DUKÁT, V. Farmářská sadba brambor s otazníky. *Zemědělec*. 2006, č. 15, s. 34.

HAASE, T., C. SCHULER a M. KOLSCH. Bestandesdichte optimieren: Einfluss der Bestandesdichte auf den Ertrag relevanter Kartoffelsortierungen im Ökologischen Landbau. *Kartoffelbau*. 2003, roč. 3, č. 54, s. 96-101.

HACK, H., H. GALL, TH. KLEMKE, R. KLOSE, U. MEIER, R. STAUSS, P. WITZEN-BERGER. Scale fot ohenological growth stages of potato (*Solanum tuberosum* L.), *Proceedings der 12. Dreijahrestagung der Europäischen Gesellschaft für Kartffelforschung Paris*, 1993, s. 153-154.

HAMOUZ, K. a P. DVOŘÁK. Příprava sadby raných brambor. *Farmář*. 2005, roč. 11, č. 2, s. 14-15

HAMOUZ, K. *Základy pěstování konzumních a průmyslových brambor*. 1. vyd. Praha: Institut výchovy a vzdělávání ministerstva zemědělství České republiky, 1994, 56 s. Rostlinná výroba. ISBN 80-710-5090-3.

HAMOUZ, K. Příprava sadby brambor. *Farmář*. 1996, roč. 2, č. 3, s. 14-15.

HAMOUZ, K. *Základy pěstování raných brambor*. Vyd. 1. V Praze: Institut výchovy a vzdělávání Ministerstva zemědělství ČR, 1999. ISBN 978-807-1052-029.

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.

HOUBA, M. a V. HOSNEDL. *Osivo a sadba: praktické semenářství*. 1. vyd. Praha: Martin Sedláček, 2002, 186 s. ISBN 80-902413-6-0.

HOUBA, M. *Sadba brambor*. Beroun: MH Beroun, 2004. ISBN 80-86720-10-1.

HOUBA, M. *Poznejte, pěstujte, používejte brambory*. Praha: Europlant, 2007. ISBN 978-80-239-9419-3.

HRUŠKA, L. *Brambory*. 1. vyd. Praha: SZN, 1974, 416 p.

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.

KASAL, Pavel, Jaroslav ČEPL a Bohumil VOKÁL. *Hnojení brambor*. 2. vyd., aktualiz. Havlíčkův Brod: Výzkumný ústav bramborářský, 2010, 23 s. Praktické informace. ISBN 978-80-86940-24-3.

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.

KORANDOVÁ, M. O českých nářečních názvech pro brambory. *Naše řeč.* 1962, roč. 45, 5-6.

MED, J. *Přehled odrůd 2004*. Brno: Gill, 2004.

MINX, L. a J. DIVIŠ. *Rostlinná výroba - III: (okopaniny)*. Vyd. 1. Praha: Vysoká škola zemědělská, 1994, 148 s. ISBN 80-213-0154-6.

PETR, J., V. ČERNÝ a L. HRUŠKA. *Tvorba výnosu hlavních polních plodin*. Praha: SZN, 1980.

RAEUBER, A., ENGEL, K.-H.. Untersuchungen über den Verlauf der Massenzunahme bei Kartoffeln (*Sol. tuberosum L.*) in Abhängigkeit von Umwelt- und Erbguteinflüssen. Abhand. d. meteorol. Dienstes d. Deut. Demokrät. Rep. No. 76. 1966.

RASOCHA, V., E. HAUSVATER a P. DOLEŽAL. Výnos a kvalitu ovlivňuje sadba. *Zemědělec.* 2006, roč. 14, č. 7, s. 8-9.

RASOCHA, V., E. HAUSVATER a P. DOLEŽAL. *Ochrana brambor proti mandelince bramborové*. Vyd. 3., aktualiz. Havlíčkův Brod: Výzkumný ústav bramborářský, 2008, 7 s. Praktické informace. ISBN 978-80-86940-16-8.

ROZTROPOWICZ, S. Wielkosc sadzeniakow i gestor sadzenia jako czynniki maksymalizacji plonu bulw duzych. *Biuletyn IZ.* 1993, č. 43, s. 45-46.

RYBÁČEK, V. *Brambory*. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1988.

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.

SCHUHMANN, P. Überlegungen zur Vermehrungsrate und zum Pflanzgutaufwand. *Kartoffelbau.* 1998, roč. 49, č. 3, s. 100-103.

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.

ŠMÁLIK, M. *Zemiaky*. Bratislava: Príroda, 1987.

ŠTEFÁNEK, F. *Pěstování brambor - Pěstitelský rádce*. Havlíčkův Brod: Sativa Keřkov, 1999.

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.

VANEKOVÁ, Z. *Pěstování raných brambor*. 1. vyd. Překlad František Šebor. Ilustrace Gašpar Vanek. Praha: Květ, 1991, 50 s. ISBN 80-853-6200-7.

VOKÁL, B. a V. RASOCHA. Brambory v České republice na prahu 3. tisíciletí. *Úroda*. 2000, roč. 48, č. 11.

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.

VOKÁL, B. *Pěstujeme brambory*. 1. vyd. Praha: Grada, 2003, 103 s., [8] s. barev. obr. příl. Česká zahrada. ISBN 80-247-0567-2.

VOKÁL, B. *Brambory*. Praha: Agrospoj, 2004.

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.

ZEBARTH, B.J., W.J. ARSENAULT a J.B. SANDERSON. Effect of seedpiece sparing and nitrogen fertilization on tuber yield components, and nitrogen use efficiency parameters of two potato cultivars. *American Journal of Potato Research*. 2006, roč. 83, č. 4, 289 – 296.

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

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

Elektronické zdroje:

ČEPL, J. Brambory od hnojení po kultivaci. In: [online]. Výzkumný ústav bramborářský Havlíčkův Brod, 2005 [cit. 2014-04-18]. Dostupné z: http://web2.mendelu.cz/af_221_multitext/hnojeni_plodin/pdf/brambory_cepl.pdf

Definitivní údaje o sklizni zemědělských plodin 2012. *Český statistický úřad* [online]. 2013 [cit. 2014-03-22]. Dostupné z: <http://www.czso.cz/csu/2013edicniplan.nsf/p/2102-13>

Definitivní údaje o sklizni zemědělských plodin 2013. *Český statistický úřad* [online]. 2014 [cit. 2014-03-22]. Dostupné z: http://www.czso.cz/csu/2014edicniplan.nsf/publ/270141-14-r_2014

Historická data: Územní srážky. *Český hydrometeorologický ústav* [online]. 2014 [cit. 2014-01-22]. Dostupné z: http://portal.chmi.cz/portal/dt?menu=JSPTabContainer/P4_Historicka_data/P4_1_Pocasi/P4_1_5_Uzemni_srazky

Historická data: Územní teploty. *Český hydrometeorologický ústav* [online]. 2014 [cit. 2014-01-22]. Dostupné z: http://portal.chmi.cz/portal/dt?action=content&provider=JSPTabContainer&menu=JSPTabContainer/P4_Historicka_data/P4_1_Pocasi/P4_1_4_Uzemni_teploty&nc=1&portal_lang=cs#PP_Uzemni_teploty

Informace k ochraně práv k odrůdám. *Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský* [online]. 2014 [cit. 2014-02-22]. Dostupné z: http://eagri.cz/public/web/file/112513/InformaceOP_2014.pdf

Podrobné údaje o slunečním záření. *Amatérská meteostanice Počátky* [online]. 2014 [cit. 2014-03-22]. Dostupné z: <http://meteo-jirkalina.com/wx38.php>

Seznam odrůd zapsaných ve Státní odrůdové knize k 15.6.2013. *Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský* [online]. 2013 [cit. 2014-01-22]. Dostupné z: <http://eagri.cz/public/web/ukzuz/portal/odrudy/informace-o-odrudach/odrudy-registrovane-v-cr/seznam-odrud/>

Situační a výhledová zpráva: Brambory. *Ministerstvo zemědělství* [online]. 2014 [cit. 2014-02-22]. Dostupné z: http://eagri.cz/public/web/file/284903/SVZ_Brambory_2013.pdf

Soupis ploch osevů 2013. *Český statistický úřad* [online]. 2013 [cit. 2014-03-22]. Dostupné z: <http://www.czso.cz/csu/2013edicniplan.nsf/p/2104-13>

Úvod. *Katalog odrůd brambor* [online]. 2009 [cit. 2014-01-22]. Dostupné z: <http://www.katalogbrambor.cz/>

VOKÁL, B. a J. ČEPL. *Abeceda pěstitele* [online]. Výzkumný ústav bramborářský Havlíčkův Brod, 2003 [cit. 2014-02-22]. Dostupné z: <http://www.vubhb.cz/cd/prirucka/AbecedaPestitele.pdf>

8 Přílohy

Tabulka 1 Počet vzešlých rostlin (ks/parcelka)

| odrůda | opakování | | | | | | | | průměr certif. sadba | průměr farmář. sadba |
|----------|-----------|----|----|----|----|----|----|----|----------------------------|----------------------------|
| | 1 | | 2 | | 3 | | 4 | | | |
| | C | F | C | F | C | F | C | F | | |
| Red Anna | 34 | 35 | 34 | 33 | 35 | 27 | 33 | 29 | 34 | 31 |
| Monika | 29 | 30 | 32 | 23 | 29 | 21 | 24 | 27 | 28,5 | 25, |

Tabulka 2 Podíl vzešlých rostlin

| odrůda | opakování | | | | | | | | průměr certif. sadba | průměr farmář. sadba |
|----------|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----------------------------|----------------------------|
| | 1 | | 2 | | 3 | | 4 | | | |
| | C | F | C | F | C | F | C | F | | |
| Red Anna | 77,56 | 77,78 | 75,56 | 73,33 | 77,78 | 60,00 | 73,33 | 64,44 | 75,56 | 68,89 |
| Monika | 64,44 | 66,67 | 71,11 | 51,11 | 64,44 | 46,67 | 53,33 | 60,00 | 63,33 | 56,11 |

Tabulka 3 Výnos hlíz (t.ha⁻¹)

| odrůda | opakování | | | | | | | | průměr certif. sadba | průměr farmář. sadba |
|----------|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----------------------------|----------------------------|
| | 1 | | 2 | | 3 | | 4 | | | |
| | C | F | C | F | C | F | C | F | | |
| Red Anna | 44,80 | 32,32 | 45,23 | 31,02 | 41,27 | 41,80 | 42,85 | 41,69 | 43,54 | 36,71 |
| Monika | 30,54 | 47,82 | 46,53 | 36,06 | 41,74 | 33,63 | 37,56 | 57,62 | 39,09 | 43,78 |

Tabulka 4 Výnos hlíz pod 40 mm (t.ha⁻¹)

| odrůda | opakování | | | | | | | | průměr certif. sadba | průměr farmář. sadba |
|----------|-----------|------|------|------|------|------|------|------|----------------------------|----------------------------|
| | 1 | | 2 | | 3 | | 4 | | | |
| | C | F | C | F | C | F | C | F | | |
| Red Anna | 2,29 | 3,55 | 1,25 | 3,05 | 1,39 | 2,34 | 2,53 | 2,89 | 1,87 | 2,96 |
| Monika | 2,34 | 3,72 | 2,55 | 1,26 | 1,98 | 1,60 | 1,94 | 2,56 | 2,18 | 2,28 |

Tabulka 5 Výnos hlíz nad 40 mm (t.ha-1)

| odrůda | opakování | | | | | | | | průměr certif. sadba | průměr farmář. sadba |
|----------|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----------------------------|----------------------------|
| | 1 | | 2 | | 3 | | 4 | | | |
| | C | F | C | F | C | F | C | F | | |
| Red Anna | 42,51 | 28,77 | 43,98 | 27,97 | 39,88 | 39,46 | 40,32 | 38,80 | 41,67 | 33,75 |
| Monika | 28,30 | 44,10 | 43,98 | 34,81 | 39,76 | 32,03 | 35,62 | 55,07 | 36,92 | 41,5 |

Tabulka 6 Podíl hlíz pod 40 mm z celkového výnosu (%)

| odrůda | opakování | | | | | | | | průměr certif. sadba | průměr farmář. sadba |
|----------|-----------|-----------|------|------|------|------|------|------|----------------------------|----------------------------|
| | 1 | | 2 | | 3 | | 4 | | | |
| | C | F | C | F | C | F | C | F | | |
| Red Anna | 5,12 | 10,9 8 | 2,77 | 9,82 | 3,37 | 5,59 | 5,90 | 6,93 | 4,29 | 8,33 |
| Monika | 7,34 | 7,77 | 5,49 | 3,48 | 4,73 | 4,75 | 5,15 | 4,44 | 5,68 | 5,11 |

Tabulka 7 Podíl hlíz nad 40 mm z celkového výnosu (%)

| odrůda | opakování | | | | | | | | průměr certif. sadba | průměr farmář. sadba |
|----------|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----------------------------|----------------------------|
| | 1 | | 2 | | 3 | | 4 | | | |
| | C | F | C | F | C | F | C | F | | |
| Red Anna | 94,88 | 89,02 | 97,23 | 90,18 | 96,63 | 94,41 | 94,10 | 93,07 | 95,71 | 91,67 |
| Monika | 92,66 | 92,23 | 94,51 | 96,52 | 95,27 | 95,25 | 94,85 | 95,56 | 94,32 | 94,89 |

Tabulka 8 Průměrný počet hlíz pod trsem (ks)

| odrůda | opakování | | | | | | | | průměr certif. sadba | průměr farmář. sadba |
|----------|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----------------------------|----------------------------|
| | 1 | | 2 | | 3 | | 4 | | | |
| | C | F | C | F | C | F | C | F | | |
| Red Anna | 12,85 | 12,17 | 11,00 | 10,91 | 10,17 | 13,67 | 13,09 | 13,00 | 11,78 | 12,44 |
| Monika | 8,97 | 12,80 | 10,66 | 10,00 | 10,52 | 10,81 | 11,50 | 13,22 | 10,41 | 11,71 |

Tabulka 9 Průměrný počet hlíz pod trsem pod 40 mm (ks)

| odrůda | opakování | | | | | | | | průměr certif. sadba | průměr farmář. sadba |
|----------|-----------|------|------|------|------|------|------|------|----------------------------|----------------------------|
| | 1 | | 2 | | 3 | | 4 | | | |
| | C | F | C | F | C | F | C | F | | |
| Red Anna | 3,00 | 4,94 | 1,56 | 4,21 | 2,00 | 4,07 | 3,67 | 4,34 | 2,56 | 4,39 |
| Monika | 3,14 | 3,57 | 3,00 | 2,43 | 2,76 | 2,00 | 2,63 | 2,85 | 2,88 | 2,71 |

Tabulka 10 Průměrný počet hlíz pod trsem nad 40 mm (ks)

| odrůda | opakování | | | | | | | | průměr certif. sadba | průměr farmář. sadba |
|----------|-----------|------|------|------|------|------|------|-------|----------------------------|----------------------------|
| | 1 | | 2 | | 3 | | 4 | | | |
| | C | F | C | F | C | F | C | F | | |
| Red Anna | 9,85 | 7,23 | 9,44 | 6,70 | 8,17 | 9,59 | 9,42 | 8,37 | 9,22 | 7,97 |
| Monika | 5,83 | 9,23 | 7,66 | 7,57 | 7,76 | 8,81 | 8,88 | 10,37 | 7,53 | 8,99 |

Tabulka 11 Průměrná hmotnost všech hlíz pod trsem (g)

| odrůda | opakování | | | | | | | | průměr certif. sadba | průměr farmář. sadba |
|----------|-----------|------|------|------|------|------|------|------|----------------------------|----------------------------|
| | 1 | | 2 | | 3 | | 4 | | | |
| | C | F | C | F | C | F | C | F | | |
| Red Anna | 1318 | 932 | 1330 | 940 | 1179 | 1548 | 1298 | 1437 | 1281 | 1214 |
| Monika | 1053 | 1594 | 1454 | 1568 | 1439 | 1601 | 1565 | 2134 | 1378 | 1724 |

Tabulka 12 Hmotnost hlíz pod 40 mm pod trsem (g)

| odrůda | opakování | | | | | | | | průměr certif. sadba | průměr farmář. sadba |
|----------|-----------|-------|------|------|------|------|------|------|----------------------------|----------------------------|
| | 1 | | 2 | | 3 | | 4 | | | |
| | C | F | C | F | C | F | C | F | | |
| Red Anna | 67,4 | 101,4 | 36,9 | 92,3 | 39,7 | 86,5 | 76,6 | 99,7 | 55,1 | 95 |
| Monika | 77,3 | 123,9 | 79,8 | 54,6 | 68,1 | 76,1 | 80,6 | 94,7 | 76,5 | 87,3 |

Tabulka 13 Hmotnost hlíz nad 40 mm pod trsem (g)

| odrůda | opakování | | | | | | | | průměr certif. sadba | průměr farmář. sadba |
|----------|-----------|------|------|------|------|------|------|------|----------------------------|----------------------------|
| | 1 | | 2 | | 3 | | 4 | | | |
| | C | F | C | F | C | F | C | F | | |
| Red Anna | 1250 | 822 | 1294 | 848 | 1139 | 1461 | 1222 | 1293 | 1226 | 1106 |
| Monika | 976 | 1470 | 1374 | 1513 | 1371 | 1525 | 1484 | 2039 | 1301 | 1637 |

Tabulka 14 Průměrná hmotnost 1 hlízy (g)

| odrůda | opakování | | | | | | | | průměr certif. sadba | průměr farmář. sadba |
|----------|-----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----------------------------|----------------------------|
| | 1 | | 2 | | 3 | | 4 | | | |
| | C | F | C | F | C | F | C | F | | |
| Red Anna | 103 | 77 | 121 | 86 | 116 | 113 | 99 | 111 | 110 | 97 |
| Monika | 117 | 125 | 136 | 157 | 137 | 148 | 136 | 161 | 132 | 148 |

Tabulka 15 Průměrná hmotnost hlízy pod 40 mm pod trsem (g)

| odrůda | opakování | | | | | | | | průměr certif. sadba | průměr farmář. sadba |
|----------|-----------|------|------|------|------|------|------|------|----------------------------|----------------------------|
| | 1 | | 2 | | 3 | | 4 | | | |
| | C | F | C | F | C | F | C | F | | |
| Red Anna | 22,5 | 20,5 | 23,7 | 21,9 | 19,8 | 21,2 | 20,9 | 22,9 | 21,7 | 21,7 |
| Monika | 24,6 | 34,7 | 26,6 | 22,4 | 24,7 | 38 | 30,7 | 33,2 | 26,7 | 32,1 |

Tabulka 16 Průměrná hmotnost hlízy nad 40 mm pod trsem (g)

| odrůda | opakování | | | | | | | | průměr certif. sadba | průměr farmář. sadba |
|----------|-----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----------------------------|----------------------------|
| | 1 | | 2 | | 3 | | 4 | | | |
| | C | F | C | F | C | F | C | F | | |
| Red Anna | 127 | 114 | 137 | 127 | 139 | 152 | 130 | 155 | 133 | 137 |
| Monika | 167 | 159 | 179 | 200 | 177 | 173 | 167 | 197 | 173 | 182 |

Tabulka 17 Škrobnatost (%)

| | certifikovaná | farmářská |
|----------|---------------|-----------|
| Red Anna | 10,4 | 11,7 |
| Monika | 11,9 | 11,7 |