JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA

Studijní program: N4101 Zemědělské inženýrství

Studijní obor: Agroekologie

Specializace: Ekologické zemědělství

Katedra: Agroekosystémů

Vedoucí katedry: doc. Ing. Petr Konvalina, Ph.D.

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Vliv stupně množení sadby na zdravotní stav a výnos brambor *(Solanum tuberosum* Wild.)

Vedoucí diplomové práce: Ing. Jiří Peterka, Ph.D.

Autor diplomové práce: Bc. Martina Kárníková

České Budějovice 2020

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem svou diplomovou práci vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své diplomové práce, a to v nezkrácené podobě elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce.

Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

V Českých Budějovicích 10. 4. 2020

Podpis

Poděkování:

Ráda bych touto cestou poděkovala panu Ing. Jiřímu Peterkovi, Ph.D. za rady a odbornou pomoc při vedení mé diplomové práce. Dále děkuji za spolupráci panu Ing. Marku Kopeckému, Ph.D. a panu Petru Pošustovi. V neposlední řadě děkuji za podporu své rodině.

Abstrakt

Diplomová práce je zaměřena na zdravotní stav sadby a výnos jednotlivých odrůd. Cílem práce bylo zjistit zdravotní stav sadby brambor před výsadbou, před sklizní, po sklizni a vyhodnotit dosažený výnos jednotlivých odrůd brambor. Pokus byl založen v roce 2019, na pozemku soukromého zemědělce pana Petra Pošusty. Bylo vysázeno 6 odrůd - 3 konzumní a 3 průmyslové odrůdy. Tyto odrůdy byly na farmě pěstovány již v roce 2018, jako certifikovaný rozmnožovací materiál stupně A. V roce 2019, jak bylo zjištěno, splňovaly parametry pro pěstování v kategorii certifikovaný materiál stupně B. Během vegetace byl vyhodnocen zdravotní stav porostů – choroby a škůdci. Po desikaci porostu byly odebrány vzorky ke zjištění množství, velikosti, hmotnosti hlíz pod trsem a pro zkoušky zdravotního stavu, testem ELISA. Z vážních deníků zemědělské farmy byl zjištěn výnos jednotlivých odrůd a porovnán s dosaženými hodnotami. Z výsledků vyplývá, že na zdravotní stav a výnos sadby má vliv počasí, výskyt vektorů, stupeň množení, agrotechnika a v neposlední řadě odolnost odrůdy k virovým chorobám.

Klíčová slova: certifikovaná sadba, choroby, odrůda, škůdci, výnos hlíz, zdravotní stav

Abstract

The Master's thesis is focused on the seed potato health and yields of particular varieties. The aim of the thesis was to determine seed potato health before planting, before harvest, after harvest and to evaluate achieved yields of particular potato varieties. The experiment started in 2019, in the field of a private farmer Mr. Petr Pošusta. 6 varieties were planted (3 consumer varieties and 3 industrial varieties). The varieties were grown on this farm as early as 2018 as certified propagation material of grade A. In 2019, as it was found, they complied with parameters for certified material of grade B. The crop health (diseases and pests) was being evaluated during the growing process. After the desiccation of the potato crop, samples were taken to determine the number, size and weight of tubers below the cluster and for health tests ELISA. The yields of particular varieties were determined from the farm weight books and compared with achieved values. The results show that seed potato health and yields are influenced by the weather, occurrence of vectors, degree of propagation,

agricultural engineering and last but not least the resistance of the variety to viral diseases.

Key words: certified seed, diseases, variety, pests, tuber yield, health status

Obsah

1. Úvod 8
2. Literární přehled 10
2.1 Pěstování brambor na území Čech 10
2.2 Využití a rozdělení bramboru 11
2.3 Fyziologie tvorby výnosu 12
2.3.1 Výnosotvorné prvky 13
2.4 Pěstování a výroba sadby brambor 13
2.5 Výběr pozemku 14
2.5.1 Zařazení do osevního postupu 15
2.5.2 Příprava sadby 15
2.5.3 Příprava půdy 17
2.5.4 Výživa a hnojení 19
2.5.5 Sázení množitelských porostů 22
2.5.6 Ošetřování množitelských porostů po výsadbě 23
2.5.7 Sklizeň sadbových brambor 27
2.6 Vliv plevelů v porostech brambor 28
2.6.1 Regulace plevelů v porostech brambor 29
2.7 Nejrozšířenější plevele brambor 31
2.8 Choroby a škůdci brambor posuzované v polních přehlídkách a v posklizňových zkouškách 35
2.8.1 Virové infekce 35
2.8.2 Houbové choroby 38
2.8.3 Bakteriální choroby 40
2.8.4 Škůdci brambor 41
2.9 Legislativa týkající se sadby brambor 44
3. Cíl práce a hypotézy 46
4. Materiál a metody 47
4.1 Charakteristika stanoviště 47
4.2 Založení pokusu 47
4.3 Použitá sadba 48
4.4 Charakteristika použitých odrůd 48
4.5 Meteorologické údaje 50

4.6 Agrotechnika pěstování brambor v roce 2019 51
4.7 Vyhodnocení pokusu 52
4.8 Zpracování výsledků 53
5. Dosažené výsledky 54
5.1 Zdravotní stav sadby před výsadbou 54
5.2 Zdravotní stav porostů během vegetčního období v roce 2019 58
5.3 Počet hlíz pod trsem 62
5.4 Velikost a hmotnost hlíz pod trsem 63
5.5 Zdravotní stav sadby po sklizni - test ELISA 65
5.6 Výnos odrůd 66
6. Diskuse 71
7. Závěr 73
8. Seznam použité literatury 75
9. Seznam tabulek 82
10. Seznam grafů 84
11. Seznam obrázků 84
12. Přílohy 86
12.1 Obrázky 86
12.2 Statistické výsledky 90

1. Úvod

České bramborářství prochází momentálně významnými změnami, dlouhodobým cílem je dosažení soběstačnosti v produkci brambor. Ministerstvo zemědělství uvádí (2019), že po roce 2020 má být plocha osázená konzumními bramborami 21 tis. ha a v roce 2030 má být Česká republika v produkci brambor soběstačná. Tohoto cíle by se mělo dosáhnout především navýšením přímé platby na produkci konzumních brambor. Platba by motivovala pěstitele k vyššímu osázení ploch a zvýšila by konkurenceschopnost pěstování konzumních brambor k ostatním plodinám jako je řepka, kukuřice, obilí. Osobně si myslím, že je zarážející, když cena brambor od pěstitele představuje přibližně třetinovou cenu maloobchodní.

Pro úspěšné pěstování brambor na produkčních plochách je nezbytné používat certifikovanou sadbu a vhodnou odrůdu. Sadba rozhoduje o výnosu i kvalitě sklizených hlíz. Množení sadby zajišťují často nadnárodní firmy, které v našich podmínkách přihlašují do množení ne vždy vhodné zahraniční odrůdy. V zemědělské praxi České republiky je velmi složité, z důvodu velkého množství přenašečů, pěstovat v delším časovém rozsahu sadbu odrůd náchylných k virovým chorobám. Při výskytu těžkých virových chorob může být výnos snížen až o 80 % a při výskytu lehkých virových chorob o 10 – 30 %. Novošlechtěním se v ČR zabývají firmy SATIVA Keřkov, SELEKTA Pacov, VESA Velhartice a Výzkumný ústav bramborářský Havlíčkův Brod.

V loňském roce byla výměra množitelských ploch sadby 2 806,63 ha, v roce 2018 to bylo 2 443,65 ha (ÚKZÚZ, 2019). Pro ČR je dostačující plocha množení 3000 ha, ale nesmí docházet k velkému procentu neuznání množitelských porostů v uznávacím řízení, např. v roce 2006 bylo uznáno v přihlášeném stupni pouze 76 % ploch. V poslední době (2015 – 2019), bylo neuznáno v průměru 8 % množitelských porostů.

V loňském roce bylo do uznávacího řízení přihlášeno 200 odrůd, nejvíce ve stupni B – 1 300 ha. Z konzumních odrůd byla nejčastěji přihlašovaná odrůda Adéla na 113,58 ha, Antonia na 111,33 ha, Marabel na 105,79 ha. Z průmyslových odrůd Eurostarch na 222,23 ha, Ornella na 105,40 ha (ÚKZÚZ, 2019).

V letošním roce vidím problém v předčasném ukončení vegetace - desikaci, které je podle vyhlášky č. 129/2012 Sb. u rozmnožovacího materiálu předstupňů, základního rozmnožovacího materiálu, certifikovaného rozmnožovacího materiálu ve stupni A povinné. K desikaci brambor, ale i jiných plodin, např. jetelů, se používaly přípravky s účinnou látkou diquat, která je od 4.2.2020 zakázaná a jiná látka s podobnou účinností na našem trhu není. Pokud se nepodaří vyjednat výjimku, budou mít pěstitelé brambor problém, jak se zdravotním stavem sadby, tak s regulací velikosti hlíz.

Povolené jsou pouze přípravky s účinnou látkou pyrafluren-ethyl s obchodním názvem KABUKI a kyselinou pelargonovou s obchodním názvem Beloukha, Kalina, Katamisa. Z pokusů, které byly provedeny ve Výzkumném ústavu bramborářském v Havlíčkově Brodě a i z jiných výsledků vyplívá, že uplatnění kyseliny pelargonové v praxi nebude reálné z důvodu, jak nízké účinnosti, tak vysoké ceny. Přípravek KABUKI bude možné u množitelských porostů použít v kombinaci s mechanickým rozbitím natě, jedině tak lze dodržet vyhlášku č. 129/2012 Sb. v procentu povoleným obrostů (Hausvater a kol., 2019)

2. Literární přehled

2.1 Pěstování brambor na území Čech

První záznamy o pěstování brambor u nás se datují k počátku 18. stol. (Rybáček a kol., 1988). K většímu rozšíření ploch došlo v 19. století, kdy se díky jejich pěstování odstranilo dříve velmi časté nebezpečí hladu a skorbutu. Brambory začaly patřit k základním potravinám a v lihovarech postupně nahrazovaly žito. O něco později byly zpracovávány na bramborový škrob. Největší rozsah pěstování byl před druhou světovou válkou, v poválečném období se plochy postupně snižovaly. K nejvyššímu snížení ploch došlo v roce 1990 (Jůzl, Pulkrábek, Diviš a kol., 2000). V roce 2018 byla v ČR průměrná spotřeba brambor na osobu 62,7 kg, v roce 1989 to bylo 82,8 kg brambor na osobu (ČSÚ, 2019).

Tabulka č. 1: Vývoj produkčních ploch, hektarových výnosů a celkové produkce brambor v ČR

Hospodářský rok	Zemědělský sektor	Domácnosti	Celkem	Průměrný výnos	Celková produkce
	[ha]			[t/ha]	[t]
2004/2005	35 971	6 167	42 138	23,57	993 203
2005/2006	36 071	5 136	41 207	28,05	1 155 996
2009/2010	28 734	7 988	36 722	25,29	928 752
2010/2011	27 079	7 971	35 050	23,45	821 862
2017/2018	23 418	6 015	29 433	27,85	819 712
2018/2019	22 889	6 004	28 893	24,69	713 266
2019/2020	22 894	5 974	28 858	26,20	756 310

Zdroj: ČSÚ, 2019

2.2 Využití a rozdělení bramboru

Brambor hlíznatý *(Solanum tuberosum L.)* je botanicky zařazený do rodu lilek *(Solanum Tourn.)* a čeledě lilkovitých *(Solanaceae Pers.)* (Rybáček, 1988). Do Evropy byly brambory dovezeny nejdříve z Peru přes Španělsko *(Solanum andigenum)* a pěstovány jako vzácná zahradní rostlina s barevnými květy, rohlíčkovitými hlízami a červenou slupkou. Později byly z Chile do Anglie dovezeny kulturní brambory *(Solanum tuberosum)* (Kutnar, 2005). Ty se později staly základem evropských odrůd brambor. Brambory jsou považovány za důležitou potravinu, krmivo, průmyslovou surovinu, zemědělsky významnou plodinu s vysokým výnosovým potenciálem a příznivým působením v osevním postupu.

Rozdělení:

podle užitkového směru pěstování

- **Konzumní brambory rané** – brambory určené k lidské výživě, dodávané do 31.8. roku sklizně, o velikosti nejméně 28 mm příčné délky.
- **Konzumní brambory pozdní –** brambory určené k lidské výživě dodávané od 1.9. roku sklizně, varného typu A, B, C, velikosti nejméně 35 mm.
- **Průmyslové brambory –** brambory vhodných odrůd určené k průmyslovému zpracování o obsahu škrobu nejméně 15 % a velikosti nejméně 30 mm.
- **Krmné brambory –** brambory určené v přirozeném stavu ke krmným účelům (Jůzl, Pulkrábek, Diviš a kol., 2000).
- **Sadbové brambory –** brambory pěstované v uzavřených pěstebních oblastech, jejich pěstování podléhá vyhlášce č. 129/2012 Sb., o podrobnostech uvádění osiva a sadby pěstovaných rostlin do oběhu, ve znění pozdějších předpisů.

dělení odrůd podle délky vegetační doby

- **Velmi rané odrůdy** – odrůdy s vegetační dobou 90–100 dní
- **Rané odrůdy** – odrůdy s vegetační dobou 100–110 dní
- **Polorané odrůdy** – odrůdy s vegetační dobou 110–120 dní
- **Polopozdní až pozdní odrůdy** – odrůdy s vegetační dobou nad 120 dní

podle varného typu

- **A** – lojovité, nerozvářivé hlízy, pevné konzistence, vhodné pro saláty
- **B** – polopevné, slabě moučnaté hlízy, vhodné jako příloha a k různé přípravě jídel
- **C** – moučnaté hlízy, středně rozvářivé, kypré, vhodné pro přípravu těst a jako příloha
- **D** – silně moučnaté rozvářivé hlízy, nevhodné pro přímý konzum (Jůzl, Pulkrábek, Diviš a kol., 2000)

2.3 Fyziologie tvorby výnosu

Fyziologie tvorby výnosu je u brambor představován sušinou, ukládanou během vegetace do hlíz, tvořenou z 90 – 95 % fotosyntetickou asimilací. Výnos posuzovaný z obecného hlediska, je výsledkem vývojových procesů probíhajících v rostlině během vegetace. V ontogenezi bramboru se pozoruje tvorba hlavních produkčních orgánů – listů a výstavba převážně transportních orgánů – stonků a kořenů. Vytvářejí se tak předpoklady pro tvorbu hlíz – hospodářský výnos rostliny (Vokál a kol., 2004). Výnos hlíz je výsledkem interakce mezi dědičně fixovanými dispozicemi a podmínkami prostředí (Jůzl, Pulkrábek, Diviš a kol, 2000). Významnou úlohu v procesu tvorby výnosu má porostem zachycené sluneční záření. Proto je rozhodující:

- Rychlost tvorby asimilačního aparátu
- Optimální velikost listové plochy plně schopné funkce
- Produktivita asimilačního aparátu
- Životnost plně funkčních listů
- Co nejdelší období optimálně rozvinuté listové plochy
- Relativní rychlost růstu zásobních orgánů
- Odpovídající rozdělení vytvořených asimilátů do produkčního procesu a k tvorbě zásobních orgánů
- Výkonný kořenový systém
- Hospodárný a účinný vodní režim, účinná a hospodárná minerální výživa (Zrůst, 2000).

2.3.1 Výnosotvorné prvky

Výnos hlíz je velmi variabilní v závislosti na proměnlivosti výnosotvorných prvků, které se vytvářejí postupně během ontogeneze (Rybáček a kol., 1988). Výnosotvorné prvky u brambor jsou: počet rostlin na jednotku plochy, počet stonků na jednotku plochy, počet hlíz na trs, hmotnost hlíz.

Počet rostlin na jednotku plochy – je spolu s počtem stonků na jednotku plochy rozhodujícím výnosotvorným prvkem. Je dán sponem sázení, který závisí na kvalitě a velikostním třídění sadby, agrotechnice, hnojení, ochraně porostu proti chorobám a škůdcům. Počet vysázených hlíz by se měl pohybovat mezi 40 - 60 tisíci rostlin na ha^{-1} (Diviš, 2011).

Počet stonků na jednotce plochy – je závislý na počtu oček a na počtu klíčků na sadbové hlíze, který je ovlivněn fyziologickým stavem a kvalitou sadby (Jůzl, Pulkrábek, Diviš a kol, 2000).

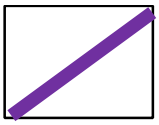
Počet hlíz na trs – závisí na genetickém základě odrůdy, počtu stonků, průběhu počasí při nasazování hlíz, na výskytu chorob, škůdců. Ovlivnit lze zvýšením hustoty porostu, termínem výsadby, přípravou sadby, omezováním výskytu a tím vlivu škodlivých činitelů v průběhu vegetace. Průměrný počet hlíz na rostlinu se pohybuje mezi 10 - 15 kusy (Jůzl, Elzner, 2014).

Hmotnost hlíz – určuje hospodářský výnos brambor. Průměrná hmotnost jedné hlízy se pohybuje v rozmezí 60 - 100 g a závisí především na délce vegetační doby jednotlivých odrůd, na výživě, době sázení, zaplevelení porostu, úpravě režimu vzduchu a vody v půdě (Jůzl, Pulkrábek, Diviš a kol, 2000).

2.4 Pěstování a výroba sadby brambor

Sadba brambor se pěstuje jako rozmnožovací materiál předstupňů s označením PB 1, 2, 3, 4, základní rozmnožovací materiál s označením S, SE, E a certifikovaný rozmnožovací materiál s označením A, B a vždy musí být označen příslušnou návěskou připevněnou na obale. Rozmnožovací materiál předstupňů byl získán z mateřských rostlin (PBTC), které byly vypěstovány v chráněném zařízení a v pěstebním substrátu prostého škodlivých organismů – *Pectobacterium spp., Dickeya spp.,* viru svinutky bramboru, virů A, M, S, X, Y (Vyhláška č. 129/2012 Sb.).

Tabulka č. 2: Povolené kategorie, generace a barva návěsek

Kategorie	Mateřské rostliny	Rozmnožovací materiál předstupňů				Základní RM			Certifikovaný RM	
Generace	PBTC	PB 1	PB 2	PB 3	PB 4	S	SE	E	A	B
Barva návěsky										

Zdroj: ÚKZÚZ, 2015

2.5 Výběr pozemku

Pozemek pro výrobu sadby by neměl být v mrazové kotlině, s nedostatkem vzdušného proudění, na zastíněných a vlhkých místech a lokalitách, kde jsou příznivé podmínky pro šíření chorob (Houba, 2003). Je zakázáno pěstovat brambory na pozemcích se sklonitostí převyšující 7°, přímo sousedících s útvary povrchových vod nacházejících se od nich ve vzdálenosti menší než 25m (Čepl, 2012).

Na pozemcích s vyšší svažitostí hrozí nebezpečí eroze a nelze používat výkonnou mechanizaci. Nevhodné jsou půdy hlinitojílovité až jílovité, extrémně lehké, půdy s mělkou orniční vrstvou do 10 cm a pozemky silně kamenité (Hamouz, 1994). Dle Minxe a kol. (1994) by půdní reakce měla být slabě kyselá pH 5,5 - 6,5.

Na pozemku pro výrobu sadby musí být proveden průzkum na výskyt háďátka bramborového *(Globodera rostochiensis)* a háďátka nažloutlého *(Globodera pallida)* s negativním výsledkem. Pozemek nesmí být dotčen mimořádným rostlinolékařským opatřením nařízený v důsledku výskytu karanténních chorob – bakteriální kroužkovitosti (*Clavibacter michinaganesis* subsp. *sepedonicus)* a bakteriální hnědé hnilobě bramboru *(Ralstonia solanacearum).* Množení sadby na jednom pozemku lze nejdříve za 3 roky po předchozím porostu brambor (Vyhláška č. 129/2012 Sb.).

Brambory jsou po sobě pěstitelsky snášenlivé, ale z fytopatologického hlediska jsou nesnášenlivé vzhledem k zamoření půdy chorobami a škůdci (Petr a kol., 1980). To může mít za následek snížení výnosu až o 30 % (Haluschak a kol., 2003).
Z tohoto hlediska je vhodný 4 - letý interval ve střídání pěstovaných plodin.

Rozmnožovací materiál předstupňů a základní rozmnožovací materiál smí být množen pouze v uzavřených pěstitelských oblastech (UPO) – vyznačují se vyšší nadmořskou výškou 450-600 m, nižšími letními teplotami a vyšší relativní vzdušnou vlhkostí, přibližně 70 %. Dochází zde k nižšímu a pozdnějšímu náletu vektorů virových chorob (Houba, 2003). Seznam obcí, které jsou zařazeny do UPO uvádí zákon č. 219/2003 Sb., nacházejí se zejména na Pelhřimovsku, Žďársku, Havlíčkobrodsku, Jihlavsku, Klatovsku. K pěstování brambor se zde smí používat pouze uznaná sadba a to i na zahradách a záhumenkách. Inspektoři OdTI ÚKZÚZ tuto skutečnost kontrolují a v případě podezření z použití necertifikované sadby, provádí šetření u majitele pozemku. Kontrolují se osázené pozemky nad 10 m^2. Výskyt virových chorob v porostech běžného pěstování musí být do 10,0 %. Ministerstvo zemědělství zde dotační politikou podporuje nákup certifikované sadby.

2.5.1 Zařazení do osevního postupu

Brambory patří mezi zlepšující plodiny s odplevelující funkcí nenáročné na předplodinu (Vokál a kol., 2003). Nejlepšími předplodinami pro brambory jsou plodiny, které zanechávají v půdě velké množství organických zbytků, tj. jeteloviny, jetelotravní směsky, luskoviny, silážní kukuřice, cukrovka, krmná řepa. Nejčastěji se však zařazují po obilovinách, kde se malé množství organických zbytků (pokud se nezaorává sláma) vyrovnává statkovými hnojivy. Velmi příznivé je zařadit před brambory podsevovou plodinu (jílek italský, jetel bílý) nebo meziplodinu (hořčice bílá, řepice) na zelené hnojení, které dodávají organickou hmotu do půdy, ozdravují porosty a přispívají ke zvýšení výnosu (Hamouz, 1994). Dle Kasala a kol. (2010) jsou brambory plodinou pěstovanou v tzv. první trati, takto se označuje plodina, ke které se aplikují statková hnojiva.

2.5.2 Příprava sadby

Mechanická příprava

S mechanickou přípravou sadby se začíná při sklizni, kdy se sadba zbaví příměsí, nahnilých, mechanicky poškozených hlíz. Naskladní se většinou do ohradových palet a uloží se do skladů – bramboráren. Po vydýchání a zhojení hlíz, což trvá přibližně 4 týdny se může začít třídit. Do konce roku se třídí malé procento sadby, s tříděním a expedicí sadby se začíná většinou až v předjaří (Houba, 2003).

Sadba z uznaného množitelského porostu se vytřídí na čtvercový sítech o minimálním rozměru 25 x 25 mm a maximálním rozměru 60 x 60 mm, maximální rozdíl sít v jedné partii může být 25 mm (Vyhláška č. 129/2012 Sb.). V rámci jedné partie se často používá dvojí třídění, díky kterému je možné přesněji seřídit sazeč a omezit tak mezerovitost porostu způsobenou chybou sazeče. U vytříděné sadby se provede mechanický rozbor. Stupně A a B rozboruje pověřená osoba, která získala pověření u ÚKZÚZ, ostatní stupně rozboruje inspektor OdTI (oddělení terénní inspekce), zaměstnanec ÚKZÚZ. Na základě mechanického rozboru se vystaví uznávací list na sadbu.

Tabulka č. 3: Sledované vady u mechanického rozboru sadby [%]

Číslo vady	**Vada**		**PBTC**	**PB**	**S, SE, E**		**A, B**	
1	Měkká hniloba hlíz	Měkká a suchá hniloba celkem	0	0,2	0,2	0,5	0,2	0,5
	Suchá hniloba hlíz				0,5		0,5	
2	Vločkovitost hlíz bramboru[1)]		0	1,0	5,0		5,0	
3	Strupovitost bramboru[2)]		0	5,0	5,0		5,0	
4	Prašná strupovitost bramboru[1)]		0	1,0	3,0		3,0	
5	Scvrklé hlízy[3)]		0	0,5	1,0		1,0	
6	Vnější vady způsobené mechanicky nebo škůdci, hlízy poškozené mrazem, zapařením		0	3,0	3,0		3,0	
1 - 6	Celkem vady 1 – 6		0	6,0	6,0		8,0	
7	Příměs zeminy a jiných nečistot			1,0	1,0		2,0	
8	Hlízy jiných odrůd a odchylných typů				0,25		0,5	
9	Škodlivé organismy, které je zakázáno zavlékat a rozšiřovat na území EU		Nesmí se vyskytovat					

Zdroj: Vyhláška č. 129/2012 Sb.

- Hlízy nadsadbové nejvýše 3 %
- Hlízy podsadbové nejvýše 3 %
- V jedné partii sadby musí být zastoupeny hlízy všech velikostí ve vyrovnaném stavu
- Sadbové brambory nesmějí být uváděny do oběhu, pokud byly ošetřeny prostředky zabraňující klíčení

1) za napadené se považují hlízy, u kterých je postiženo více než 10,0 % povrchu hlízy

2) za napadené se považují hlízy, u kterých je postiženo více než 1/3 povrchu hlízy

3) hlízy, které jsou nadměrně dehydrované a zvrásnělé, včetně dehydratace způsobené stříbřitostí slupky bramboru (Vyhláška č. 129/2012 Sb.)

Biologická příprava

Zkracuje období mezi výsadbou a vzcházením porostu, snižuje mezerovitost při vzcházení, napadení houbovými chorobami, škůdci, u množitelských porostů umožňuje dřívější desikaci. K biologické přípravě sadby patří – narašování, nakličování, zakořeňování. Při zakládání množitelských porostů brambor se používá především narašování, kdy se přibližně tři týdny před výsadbou začne postupně zvyšovat teplota na 8 °C. Na hlízách se vytvoří klíčky 1 – 2 mm dlouhé, které se při výsadbě neulamují (Vokál a kol., 2004).

Předkličování sadby se provádí především při pěstování raných brambor a zakořeňování sadby používají malopěstitelé.

Chemické ošetření

Nejčastěji se používá moření sadby. Před sázením je možné sadbu namořit proti kořenomorce bramborové a škůdcům. Moření se provádí suchou nebo vlhkou cestou. U suchého moření je možný delší časový odstup před sázením, vlhké moření se provádí buď těsně při přípravě sadby k sázení nebo přímo na sazeči (Houba, 2003). Nejpoužívanějším přípravkem je Monceren 250 FS.

2.5.3 Příprava půdy

Přípravou půdy lze nazvat všechny zásahy, které následují po sklizni předplodiny, většinou obiloviny. Ideální je, když předplodina opustí své stanoviště do konce srpna. Pouze tehdy můžeme zasít předplodinu pro zelené hnojení (Vokál a kol., 2004).

Po sklizni předplodiny se provede včasná **podmítka** do hloubky 80 – 100 mm, tím se zamezí ztrátám vody z utužené půdy, dešťová voda se může lépe vsakovat, zapraví se posklizňové zbytky předplodiny a důležitý je i odplevelující účinek podmítky (Vokál a kol., 2004). Podmítku ošetříme drobícím zařízením přímo za podmítačem nebo

vláčením, které povzbuzuje ke klíčení semena plevelů. Následuje urovnání půdy a tím další zamezení ztrát vody. Po vzejití plevelů je vhodné vláčení opakovat, tím se vzešlé plevele zničí a ke klíčení se podpoří další, které se zlikvidují následnou orbou. Podmítka může být součástí přípravy půdy pro setí meziplodiny na zelené hnojení, v tomto případě je účelné pohnojit strniště kejdou nebo močůvkou v dávce 30 kg $N.ha^{-1}$ a pozemek uvláčet. Po zasetí se pozemek uválí (Hamouz, 1994).

Zásadním opatřením pro podzimní zpracování půdy je **orba** do hloubky 20 – 30 cm, při které se do půdy zapravuje hnůj, kejda nebo zelené hnojení spolu s P, K hnojivy (Hamouz, 1994). Termín orby je v bramborářské oblasti do konce října. Půda se ponechá přes zimu v hrubé brázdě, aby promrzla, okysličila se a zachytila zimní srážky (Mikulka, 1997).

Na jaře se po oschnutí hřebenů brázd provede smykování a vláčení soupravou smyků a bran šikmo na brázdy. Výsledkem je urovnaný povrch pozemku, omezení ztráty půdní vláhy a vytvoření podmínek pro klíčení plevelů (Hamouz, 1994). Urovnání povrchu půdy se nemusí provádět, jestliže byly k podzimní orbě použity otočné pluhy nebo jestliže se bude uplatňovat technologie odkameňování (Vokál, 2004). Potom jsou kombinátory zapravována rozmetaná dusíkatá nebo všechna průmyslová hnojiva, do hloubky 10 – 12 cm a to týden před výsadbou. Těsně před výsadbou se provede prokypření ve směru budoucích řádků do hloubky 15 – 18 cm (Šimon a kol., 1999). Cílem kypření je prokypřit půdu dostatečně hluboko pro dobrou práci sazečů, provzdušnit a prohřát půdu, ničit plevel. Jarní zpracování půdy zásadně neprovádíme za mokra (Hamouz, 1994).

Po roce 1990 se pro pěstování brambor začala používat **technologie záhonového odkameňování půd** před sázením brambor. Touto technologií se především snižuje mechanické poškození hlíz při vzájemném kontaktu brambor s kameny při sklizni, naskladnění, dopravě. Díky hlubokému nakypření půdy se zvyšují výnosy, snižují se skladovací ztráty (Vokál, 2004). Kameny a hroudy v ornici mohou být příčinou deformace hlíz, komplikují sklizeň. Účinnost odkameňování se pohybuje mezi 60 – 80 % (Kasal, 2007). Výhodou je i lokální aplikace hnojiv při výsadbě, dále snížení nebezpečí povrchového smyvu živin, omezení vyplavování živin a tím omezení zátěže životního prostředí (Čepl, 2005).

Technologie zahrnuje tyto operace:

- **Rýhování** – provádí se rýhovacím strojem, tzv. hrobkovačem, kterým se tvoří hrůbky. Důležité je, aby stroj nevynásel podorničí, hloubka se seřizuje přibližně na 250 mm, tak se vytvoří dostatečná rýha na ukládání kamenů a hrud (Jůzl, Pulkrábek, Diviš a kol., 2000). Většinou se používají dvě radlice pro vytvoření záhonu pro sázení dvou řádků. Pro použití širokozáběrových separátorů a šestiřádkových sazečů se používají rýhovače se čtyřmi rozorávajícími tělesy (Čepl a kol., 2009).
- **Separace** – separátor nabírá hrobkovačem nahrnutou zeminu, půda se prosévá a oddělují se kameny a hroudy, které jsou uloženy v meziřádku. Cílem separace je získat záhon s výrazným snížením kamenů a hrud, vysoký 200 – 250 mm se základnou 1,5 – 2,0 m (Jůzl, Pulkrábek, Diviš a kol., 2000). Velké kameny nad 150 mm se shromažďují v zásobnících, ze kterých se vyklápějí a odvážejí z pole (Čepl a kol., 2009).

Na separaci navazuje výsadba, většinou dvouřádkovým sazečem do připraveného záhonu. Neprovádí se žádné kultivační zásahy, na ochranu proti plevelům je preferováno použití preemergentních herbicidů (Jůzl, Pulkrábek, Diviš a kol., 2000).

2.5.4 Výživa a hnojení

Rostlina bramboru přijímá živiny téměř po celou dobu vegetace. Vedle kvalitní sadby a ochrany proti plísni bramborové patří hnojení k faktorům, které rozhodují o výši a stabilitě výnosu, kvalitě sklizených hlíz a tím o rentabilitě pěstování. Podmínky pro výživu brambor jsou z hlediska půdních vlastností rozhodujícím způsobem ovlivňovány – druhem a reakcí půdy, zásobou fosforu, draslíku, hořčíku v půdě, biologickou činností půdy, obsahem trvalého humusu, obsahem organických látek, sorpční schopností půdy. Podstatný je i vliv srážek a teplot, např. příznivé vlhkostní podmínky umožní vyšší využití živin a relativně vysoký výnosový efekt průmyslových hnojiv (Jůzl, Pulkrábek, Diviš a kol., 2000). Průměrné hodnoty odběru živin na 10 t hlíz spolu s nadzemní částí rostliny a kořeny jsou: 40 – 50 kg N, 8,8 kg P, 70 kg K, 22 kg Ca, 8,4 kg Mg (Bárta a kol., 2012).

Dusík – průmyslová dusíkatá hnojiva vyrovnávají poměr živin z půdní zásoby a z organického hnojení, zvyšují hladinu přístupného dusíku. Ovlivňují ranost i výši sklizně (Kasal, Čepl, Vokál, 2010). Dusík podporuje velikost hlíz, lojovitou konzistenci dužniny. Přehnojení dusíkem a jeho pozdní aplikace prodlužuje vegetační dobu, zvyšuje náchylnost porostů k napadení plísní bramborovou, způsobuje nevyzrálost hlíz v době sklizně a možnost mechanického poškození hlíz. Tím se zhoršuje jejich skladovatelnost, zvyšuje se obsah dusičnanů v hlízách, snižuje se škrobnatost (Hamouz, 1994). Dusíkem se hnojí u technologie s odkameněním při výsadbě, kdy je aplikační zařízení přímo na sazeči. Případný zbytek dávky 10 – 20 kg $N.ha^{-1}$ je možný aplikovat v postřiku proti mandelince bramborové nebo plísni bramborové do začátku kvetení (Jůzl, Pulkrábek, Diviš a kol., 2000). V současné době je nutné řídit se příslušnými legislativními opatřeními, tzv. „Nitrátovou směrnicí“, kde jde o zásady zaměřené na ochranu vod před znečištěním dusičnany ze zemědělské praxe (Bárta a kol., 2012). Její transpozice do české legislativy byla provedena § 33 zákona č. 254/2001 Sb., o vodách. Na základě tohoto zákona bylo vládou přijato nařízení vlády č. 103/2003 Sb. o stanovení zranitelných oblastí a o používání a skladování hnojiv a statkových hnojiv, střídání plodin a provádění protierozních opatření v těchto oblastech, ve znění pozdějších předpisů (Čepl, 2012).

Fosfor – urychluje vývoj a dozrávání porostu, podporuje vývoj kořenového systému, má vliv na biologickou hodnotu sadby. Aplikace fosforečných hnojiv probíhá na podzim, kdy se zaorají spolu s organickým hnojením. Hnojivo je možné aplikovat i při výsadbě. Při nízké zásobě fosforu v půdě se dávka pohybuje kolem 120 kg $č.ž.ha^{-1}$, při vyhovující zásobě by dávka měla být 80 kg $č.ž.ha^{-1}$. (Jůzl, Pulkrábek, Diviš a kol., 2000).

Draslík – při dobrém zásobování brambor draslíkem se zvyšuje jejich odolnost k nízkým teplotám a suchu. Jeho nedostatek vede k poruchám růstu, k předčasnému ukončení vegetace, k šednutí až černání dužniny. Vysoká zásoba draslíku v půdě způsobuje snížení škrobnatosti hlíz. Aplikace hnojiva by měla být na podzim, síranovou formu lze použít před výsadbou. Při zásobě draslíku v půdě vyšší než 300 $mg.kg^{-1}$ půdy je vhodné draselné hnojení vypustit. Pro pozemky s nízkou zásobou draslíku se doporučuje dávka kolem 160 $kg.č.ž.ha^{-1}$, při vyhovující zásobě pak kolem 60 $kg.č.ž.ha^{-1}$ (Jůzl, Pulkrábek, Diviš a kol., 2000).

Hořčík- nedostatek hořčíku má za následek chlorózu listů. Hnojení hořčíkem se řídí jeho zásobou v půdě a provádí se na podzim nebo na jaře. Nedostatek hořčíku pro rostliny může být způsobeno přehnojením draslíkem (Hamouz, 1994).

Vápník – bramborám vyhovuje pH 5,5 – 6,5. Přímé vápnění k bramborám je nevhodné, je zde velké nebezpečí strupovitosti hlíz. Na kyselých půdách se proto vápní v rámci osevního postupu, nejlépe k následné plodině po bramborách (Hamouz, 1994). Příjem vápníku rostlinami je poměrně vysoký, 2,2 kg $Ca.t^{-1}$ hlíz. Vápník ovlivňuje tvorbu a růst kořenů, především kořenového vlášení. Výrazný vliv na nedostatek vápníku na výnos a kvalitu brambor nebyl pozorován. Problémy by mohly nastat na stanovištích s vysokým obsahem draslíku, který omezuje příjem Ca (Kasal, Čepl, Vokál, 2010).

Mikroelementy – brambory nemají specifické nároky na mikroelementy. Reakce na jejich aplikaci je střední, ať jde o bór, měď, mangan, molybden, zinek, železo, síru. Například molybden je aktivátor enzymu, který redukuje přijaté dusičnany, proto je předmětem zájmu výzkumu z oblasti snížení dusičnanů v rostlinných produktech (Vokál a kol., 2004).
Při stanovení dávek živin P, K, Mg, Ca, mikroelementů se vychází z agrochemického zkoušení půd.

Nejvhodnější **organická hnojiva** pod brambory jsou hnůj a kompost. Hnůj se v dávce 30 – 40 $t.ha^{-1}$ zaorává do konce října. Jarní zaorávka hnoje je možná jen výjimečně u dobře vyzrálého hnoje nebo kompostu na lehkých půdách s ročními srážkami nad 600 mm. Hnůj může nahradit kejda skotu, prasat, drůbeže, pokud je kvalitní. Nejvhodnější je používat kejdu se zaorávkou slámy. Aplikace se provádí v době od sklizně předplodiny do podzimní orby v dávce 30 – 60 $m^3.ha^{-1}$, dávka se řídí podle obsahu dusíku v půdě (Hamouz, 1994). Podle Vokála a kol. (2004) by se kejda na podzim k bramborám aplikovat neměla, s výjimkou těžkých nebo středně jílovitých půd, protože největší účinnost má na jaře před založením porostu.

Zelené hnojení je pod brambory velmi vhodné, je účelným doplňkem všech organických hnojiv (Hamouz, 1994). Pro zajištění co nejvyšších účinků zeleného hnojení je dobré volit směsky, jednotlivé druhy plodin se vhodně doplňují, např.

v hloubce prokořenění, využívání živin apod. Vhodná směska pro zelení hnojení je např. hořčice bílá, svazenka vratičolistá, řepka ozimá (Vokál a kol., 2004).

Strništní meziplodiny se sejí nejčastěji ihned po sklizni obiloviny a podmítce. Nárůst zelené hmoty velmi ovlivňují povětrnostní vlivy, proto by se měla zasít nejlépe do poloviny srpna (Vokál a kol., 2004).

2.5.5 Sázení množitelských porostů

Optimální sázení je co nejčasnější, v UPO oblastech to bývá ve druhé dekádě dubna. Teplota půdy by se měla pohybovat mezi 6 – 9 °C (Houba, 2003). Z ekonomického hlediska je podle Roztropovicze (1993) nejlepší použít sadbu o hmotnosti 20 – 50 g, použití těžších hlíz považuje za nerentabilní. S použitím hlíz menší velikosti se zvyšuje počet stonků na plochu a tím i předpoklad vyššího počtu sklizených hlíz na plochu (Khurana, Pandita, Srivastava, 1991). Množství vysázených hlíz na 1 ha je závislé na velikostním třídění použité sadby. Při velikostním třídění 25 - 35 mm je množství použité sadby 1,5 - 2,5 t, při třídění 35 – 55 mm dosahuje potřeba sadby 3,0 – 4,5 t, při třídění 40 – 60 mm to je 4,0 – 6,0 t sadby (Hakauf a kol., 2017).

Šířka řádků se pohybuje buď mezi 70 – 75 cm s 50 000 jedinci na 1 ha nebo šířkou 90 cm se 45 000 jedinci na 1 ha (většina odkameněných pozemků). Při polní přehlídce se z předpokládaného počtu jedinců počítá procento mezerovitosti. Vzdálenost hlíz v řádku je 22 - 25 cm. Souvratě nesmí být u množitelských porostů osázeny, nesmí se používat krájená sadby. Ve vyhlášce č. 129/2012 Sb. jsou uvedeny izolační vzdálenosti množitelských porostů od jiných porostů brambor s vyšším výskytem virových chorob než 10 %. V UPO musí být výskyt virových chorob v porostech běžného pěstování do 10 %. Jednotlivé množitelské porosty se často pěstují v bloku a tehdy musí být každý množitelský porost od sousedního porostu zřetelně oddělen jedním neosázeným řádkem (toto oddělování se příliš nepoužívá) nebo nejméně 10 m dlouhým neosázeným pruhem v šíři sazeče na začátku i na konci množitelského porostu. Tato mechanická izolační vzdálenost slouží k zamezení vzniku příměsí od sousední odrůdy při sklizni.

Tabulka č. 4: Minimální izolační vzdálenosti množitelských porostů [m]

Nejmenší vzdálenost [m] od jiných porostů brambor s výskytem virových chorob nad 10 %	**Rozmnožovací materiál předstupňů**	**Základní rozmnožovací materiál**			**Certifikovaný rozmnožovací materiál**	
	PB	S	SE	E	A	B
	500	300			100	

Zdroj: Vyhláška č. 129/2012 Sb.

2.5.6 Ošetřování množitelských porostů po výsadbě

Po výsadbě a ošetření herbicidem se při použití technologie odkamenění půd již nepoužívá žádná kultivace. Porost se ošetřuje pouze proti škůdcům a plísni bramborové tak, aby byla zajištěna toxická clona, což je v 7 – 10 denních intervalech.

Důležitý zásah u množitelských porostů je **negativní výběr – selekce**. Odstraňují se vizuálně napadené rostliny virovými chorobami, černáním stonku nebo odlišné typy rostlin. Rostliny se odstraňují celé, včetně hlíz (Houba, 2003).

Podle způsobu provádění selekce rozeznáváme:

- **Vynášení** – jedná se o ručně odstraněné rostlin jiných odrůd, napadených rostlin a hlíz z množitelského porostu. Vyselektované trsy musí být z porostu odstraněny do 24 hodin alespoň na vzdálenost předepsané prostorové izolace.
- **Odkládání natě do řádků** – vytržená nať napadených rostlin se odkládá do řádků, matečná hlíza a nové hlízy musí být z porostu odstraněny. Porost musí být trvale pod insekticidní clonou a bez živých neokřídlených mšic. V případě, že jsou zjištěny živé neokřídlené mšice, posuzuje se každý trs ponechaný v porostu jako rostlina napadená viry.
- **Chemická selekce** – znamená zničení nežádoucích rostlin chemickým přípravkem. Porost musí být pod insekticidní clonou a bez výskytu živých neokřídlených mšic. Tento způsob je možné použít pouze do doby, než hlízy dosáhnou sadbové velikosti (Hakauf a kol., 2017).

Polní přehlídky

provádí inspektoři OdTI ÚKZÚZ a pověření přehližitelé. Pověření přehližitelé jsou osoby, které od ÚKZÚZ získali pověření k vykonávání polních přehlídek. Jedná se většinou o zaměstnance firem, které se zabývají přihlašováním množitelských porostů, dovozem sadby, obchodováním se sadbou. Pověření přehližitelé mohou přehlížet pouze porosty přihlášené ve stupni A,B. Ostatní porosty přehlíží vždy inspektoři OdTI.

První přehlídka – provádí se při průměrné výšce porostu 20 cm, u nevyrovnaného porostu se přehlídka provede tehdy, když 50 % rostlin dosahuje výšky 20 cm a nejmenší trsy jsou vysoké alespoň 15 cm. Hodnotí se celkový stav porostu, zdravotní stav rostlin, zaplevelení, izolační vzdálenost, mezerovitost.

Druhá přehlídka – provádí se v době květu, v tomto období se nejlépe určují odrůdové příměsi. Dále se hodnotí celkový stav porostu, zdravotní stav, zaplevelení.

Třetí přehlídka – probíhá 10 – 21 dní po desikaci, hodnotí se procento obrostů (Hakauf a kol., 2017).

Tabulka č. 5: Požadavky na stav množitelského porostu hodnocený při polních přehlídkách

Stupeň množení	Nejvyšší povolené % výskytu odchylných typů a jiných odrůd	Nejvyšší povolené % chybějících rostlin	Nejvyšší povolené % výskytu obrostů[1)]	Předčasné ukončení vegetace
PBTC	0	10	2	povinné
~~PB~~	0,01	10	2	
S	0,1	15	4	
SE	0,1	15	4	
E	0,1	20	4	
A	0,2	25	6	
B	0,5	25	6[2)]	doporučené

Zdroj: Vyhláška č. 129/2012 Sb.

1) Za jeden obrost se považuje každý trs, na kterém jsou po desikaci vyrostlé nové výhony delší než 5 cm

2) Procento, při kterém ještě lze odebírat vzorky na posklizňové zkoušky z porostu

Tabulka č. 6: Požadavky na zdravotní stav množitelského porostu hodnocený při polních přehlídkách

Choroby, škůdci	**% rostlin s příznaky napadení chorobami**						
	PBTC	PB	S	SE	E	A	B
Virózy celkem	0	0,1	0,2	0,5	0,8	2,0	6,0
Bakteriální černání stonků brambor	0	0	0,1	0,5	1,0	2,0	4,0

Zdroj: Vyhláška č. 129/2012 Sb.

Škodlivé organismy, které je zakázáno zavlékat a rozšiřovat na území EU se v množitelských porostech nesmí vyskytovat. Nejvyšší přípustné hodnoty výskytu příznaků napadení viry platí pouze pro virové choroby v Evropě běžné.

Podle vyhlášky č. 61/2011 Sb., se u brambor hodnotí výskyt chorob a příměsí ze 100 po sobě jdoucích rostlin a počet hodnocení vychází z výměry množitelského porostu. Z jednotlivých hodnocení se vypočítá aritmetický průměr. Jednotlivá hodnocení se provádí rovnoměrně po celém pozemku. Zjištěné výsledky se zapisují do programu odboru osiv a sadby ÚKZÚZ, ISOOSu.

Tabulka č. 7: Počet hodnocení podle výměry množitelského porostu

Výměra množitelského porostu	**Minimální počet hodnocení**
1 – 3 ha	5
Nad 3 – 20 ha	10
Více než 20 ha	Na každé 3 ha jedno hodnocení

Zdroj: Vyhláška č. 129/2012 Sb.

Vzorkování sadby k posklizňovým zkouškám

Vzorky z porostů s povinným ukončením vegetace (všechny množitelské stupně kromě stupně B) se odebírají na poli, nejdříve 14 dní po desikaci. Stupně B se mohou vzorkovat při sklizni a ze skladů. Vzorkování probíhá podle vyhlášky č. 61/2011 Sb. požadavky na odběr vzorků, postupy a metody zkoušení osiva a sadby. Z těchto vzorků se provádí laboratorní zkoušky na přítomnost virů a karanténních bakterióz - bakteriální kroužkovitosti (*Clavibacter michiganensis* subsp. *sepedonicus)* a bakteriální hnědé hniloby bramboru *(Ralstonia solanacearum).* K laboratorním zkouškám na přítomnost virových chorob se používá metoda ELISA, jedná se o speciální imunodiagnostickou metodu založenou na reakci tzv. protilátek se šťávou z části zkoušených rostlin (Houba, Hosnedl a kol., 2002).

Jestliže vzorky vyhovují procentickému napadení viry podle vyhlášky č. 129/2012 Sb., a nejsou v nich zjištěny karanténní bakteriózy, je vydán uznávací list na množitelský porost.

Tabulka č. 8: Zkoušky potřebné ke zjištění vlastností množitelských porostů – ELISA test

Stupeň množení	**PBTC**	**PB**	**S**	**SE**	**E**	**A**	**B**
% hlíz napadených virózami	0	0,5	1,0	2,0	4,0	8,0 5,0 [1)]	10,0
Testované viry	Svinutka Y, A, M, X, S	Svinutka Y, A, M[2)], X[2)], S[3)]	Svinutka Y, A, M[2)], X[2)]	Svinutka Y, A, M[2)], X[2)]	Svinutka Y, A, M[2)], X[2)]	Svinutka Y	Svinutka Y

Zdroj: Vyhláška č. 129/2012 Sb.

1) Sadbu brambor lze vyrábět v generaci **B** pouze za předpokladu, že použitý výchozí rozmnožovací materiál obsahuje nejvýše 5,0 % hlíz napadených viry.

2) zjištěná hodnota testovaných virů se násobí koeficientem 0,16.

3) zjištěná hodnota testovaných virů se násobí koeficientem 0,025.

Sadba se může pěstovat v kategorii **B n.** Jedná se o sadbu, která pochází z generace A, hlízy jsou napadeny viry maximálně 5,0 %. Tato sadba je určená výhradně k použití v další generaci u stejného množitele k založení produkční plochy brambor. B n sadba se netestuje na virózy a na návěskách této sadby musí být uvedeno NETESTOVÁNO spolu s informací, že tento materiál lze použít výhradně u stejného množitele k založení produkční plochy brambor (Vyhláška č. 129/2012 Sb.).

Generace **A** - Pokud sadba obsahuje nejvýše 5,0 % viróz, lze pěstovat následném roce v generaci **B**, pokud obsahuje do 10,0 % viróz může se pěstovat na produkčních plochách v UPO. Pokud obsahuje vyšší procento viróz nesmí se v UPO použít (Vyhláška č. 129/2012 Sb.)

2.5.7 Sklizeň sadbových brambor

Sadbové brambory se sklízí co nejdříve po desikaci, za 2 – 4 týdny, za sucha, při teplotě nad 10 °C, kombinovanými sklízeči. Rozhodujícím parametrem je především vyzrálost slupky (Houba, 2003). Podle Mikuly (1997) se tím sníží mechanické poškození hlíz a odolnost vůči skládkovým chorobám.

Posklizňová úprava

Po sklizni je nutné oddělit zeminu, kameny, části natě a plevelů. Tyto organické příměsi mohou způsobit zahřátí a zapaření hlíz. Velmi důležité je zajistit intenzivní větrání. Třídění před uložením do skladů se podle Houby (2003) nedoporučuje z důvodu zvýšení rizika mechanického poškození hlíz. Předpokladem ale je, že jsou hlízy uloženy ve větratelných ohradových paletách, kde poškozené, nahnilé hlízy zaschnou. Nezbytná je častá prohlídka skladovaných palet.

Obecné zásady při skladování sadby podle Houby (2003)

- Desinfekce skladových prostor a ohradových palet
- Naskladňovat hlízy zbavené hrubých nečistot
- Hlízy osušit větráním po dobu 1 – 2 dnů, při teplotě 10 – 22 °C
- Umožnit hojení hlíz, které trvá 10 – 20 dní, při teplotě 12 – 18 °C, relativní vzdušné vlhkosti 87 – 95 %. Podle Minxe a kol. (1994) trvá hojení a vydýchání hlíz 10 – 14 dní, při teplotě 15 °C, relativní vzdušné vlhkosti 85 %
- Zchlazovat vnějším vzduchem, který je o 2 – 5 °C nižší než je teplota hlíz až na skladovací teplotu
- Udržovat optimální skladovací teplotu, která je u sadbových brambor 2 – 4 °C, vlhkosti vzduchu 87 – 95 %. Podle Vanekové (1991) dochází při teplotě pod 2 °C k intenzivnímu dýchání hlíz a škrob se mění na cukr. Chemické složení hlíz je poměrně stálé, změny jsou velmi závislé na genetických vlastnostech odrůdy. Ovlivněno je jak podmínkami prostředí v průběhu vegetace, tak

skladováním (Vreugdenhil a kol., 2007). Při teplotě 5 – 6 °C brambory začínají klíčit.

- Během prosince – ledna omezit na minimum mechanickou manipulaci se sadbou.

Hlízy brambor prochází po sklizni dormancí, v tuto dobu nevyraší ani za příznivých podmínek. Toto období může trvat 1 - 15 týdnů, závisí na genotypu odrůdy, na podmínkách v průběhu vegetace, na podmínkách sklizně, skladování (Viola a kol., 2007).

Ke skladování sadby se v současné době používají především bramborárny a plně automatizované sklady bez přístupu světla.

2.6 Vliv plevelů v porostech brambor

Brambory tradičně plnily odplevelující funkci zejména v osevních postupech v bramborářských oblastech, a i dnes odplevelující zásahy v této plodině podstatně ovlivňují celkový stupeň zaplevelení pozemků (ANONYM[1], 2019).

I když se uvádí, že brambory jsou odplevelující plodinou, Zimny a Oliwa (1999) publikovali na základě svých pokusů, že vyšší zastoupení brambor zvyšuje infestaci plevelů.

Plevele jsou velmi významnými škodlivými činiteli. V závislosti na druhovém spektru a intenzitě výskytu mají negativní vliv zejména na výnos hlíz. Při nižším a středním zaplevelení snižují výnos nejméně o 20–30 %, ale vysoké zaplevelení redukuje výnos až o 90 % (Kasal a kol., 2014).

Plevele zvyšují i nebezpečí napadení hlíz chorobami, nejedná se přitom pouze o vliv vyššího nebezpečí plísně bramboru, ale některé druhy plevelů mohou být hostiteli dalších chorob. Z rostliny žabník jitrocelový *(Alisma plantago-aquatica)* byt izolován virus Y (Kazinczi a kol., 2001), hostitelem bakteriální hnědé hniloby *(Ralstonia solanacearum)* je lilek potměchuť *(Solanum dulcamara)* (Natural, 2001).

Negativní vliv plevelů v bramborách podle Čepla a Kasala (2008)

- odebírají půdní vláhu a živiny, což vede k jejich rychlejšímu růstu a tím i vyšší konkurenceschopnosti
- zastiňují mladé rostliny bramboru a ochuzují je tak o sluneční záření
- ztěžují a komplikují sklizeň
- zvyšují nebezpečí mechanického poškození hlíz při sklizni
- zvyšují nebezpečí napadení rostlin chorobami

V porostech brambor se vyskytuje řada plevelných druhů s různým stupněm hospodářské škodlivosti. Plevelné spektrum je vázáno na půdně – ekologické podmínky a liší se zejména mezi dvěma základními oblastmi pěstování brambor v ČR, kterými jsou:

teplejší a úrodnější oblasti pěstování raných a konzumních brambor v Polabí a na jižní Moravě s nadmořskou výškou do 300 m a průměrnou roční teplotou 8 °C. Z plevelných druhů zde převládá ježatka kuří noha, laskavec ohnutý, pcháč rolní, pěťour maloúborný

chladnější oblast pěstování konzumních a dalších užitkových směrů, převážně v bramborářské výrobní oblasti s nadmořskou výškou 400–600 m a průměrnou roční teplotou pod 7 °C. K nejvíce zastoupeným plevelným druhům v této oblasti patří: svízel přítula, merlík bílý, pýr plazivý, řepka olejka (Čepl, Kasal, 2008), konopice polní, zemědým lékařský, hluchavka nachová, rmen nevonný, pohanka svlačcovitá, mléč rolní, rdesna, kakosty

2.6.1 Regulace plevelů v porostech brambor

Cílem ochrany porostů proti plevelům není zničit plevele za každou cenu, ale regulovat jejich výskyt na únosnou míru, ve které již bramborám neškodí (ANONYM[2], 2019). Pro maximální využití odplevelující funkce brambor je třeba s ohledem na druhovou skladbu, intenzitu výskytu plevelů a s ohledem na dané půdně – ekologické podmínky volit nejvhodnější komplex opatření využívající poznatky

integrované ochrany proti plevelům. Výsledkem je tak snížení zásoby plevelů v půdě (Rybáček, 1988).

Preventivní opatření

Mezi preventivní opatření při regulaci plevelů patří střídání plodin v rámci osevních postupů, jarní příprava půdy, zpracování půdy po sklizni předplodiny, především kvalitně provedená podmítka. Podmítka plní významnou funkci pro regulaci pýru plazivého, spočívá v porušení jeho kořenového systému (ANONYM[3], 2019). Pro regulaci plevelné řepky, která velmi komplikuje sklizeň se jeví jako vhodné provedení mělké podmítky 50 – 100 mm, při které se semena dostávají těsně pod povrch půdy a po vyklíčení je možná jejich likvidace mechanickými zásahy. V současné době se podmítka po sklizni neprovádí, vyklíčená semena řepky se mechanicky ničí (ANONYM[3], 2019).

Přímé regulační zásahy

Hlavní část regulace plevelů spočívá v přímých zásazích v porostech brambor. Od šedesátých let minulého století byly do systému plné mechanické kultivace postupně zařazovány herbicidy, které nahrazovaly 1–2 plečkování a vláčení brambor. Lze tak hovořit o systému omezené mechanické kultivace, který se stal standardem v regulaci zaplevelení při pěstování brambor. Při tomto způsobu jsou kombinovány výhody mechanické kultivace od sázení do vzejití rostlin s aplikací herbicidu ještě před vzejitím brambor (ANONYM[3], 2019). U technologie pěstování brambor v odkameněných hrůbcích je regulace plevelů založena pouze na použití herbicidů (Čepl, 2001). Nesprávné použití herbicidů sebou nese rizika, např. mohou způsobit poškození pěstovaných rostlin, zatěžují životní prostředí (Jursík, 2011).

2.7 Nejrozšířenější plevele brambor

Ježatka kuří noha *Echinochloa crus-galli* (L.) P.B.

Obrázek č. 1

Velmi významný plevel brambor, který se rozšířil v 60. letech, kdy se kukuřice pěstovala v monokulturách a ošetřovala se triazinovými herbicidy. Vyhovují jí teplé nížinné oblasti, ale v posledních letech stoupá i do vyšších poloh. Postupně se přizpůsobuje novým podmínkám a můžeme ji najít i na suchých, chudých lokalitách, zde ale nevytváří tak mohutné rostliny.

Regulace – hlavním cílem je zamezení šíření, proto se doporučuje používání vyzrálých statkových hnojiv, čistého osiva, včasné setí jařin, zařazování do osevních postupů směsky, víceleté pícniny, které ježatku potlačí. Z přímých zásahů je účinné plečkování v okopaninách, podmítka s orbou. Lze použít herbicidy, které jsou poměrně účinné, problém je ve vzcházení ježatky během vegetace. Proto se musí aplikace opakovat (Mikulka, 2014). Vhodný herbicid pro regulaci v bramborách je např. ABIL 100 EC, ARCADE 880 EC.

Pěťour maloúborný *Galinsoga parviflora* Cav.

Obrázek č. 2

Jednoletá bylina rozmnožující se semeny, rozšířen je výhradně v ranobramborářských oblastech.

Regulace – nutná chemická ochrana, pouze mechanicky je obtížně hubitelný. Jako prevence je vhodné střídání plodin na pozemku (ANONYM[2], 2019). Jeho nebezpečí spočívá v téměř nepřetržitém vzcházení při dostatku vláhy, proto je nutné regulační zásahy provádět opakovaně (Mikulka, 2014). Vhodný herbicid pro regulaci v bramborách - např. BANDUR.

Laskavec ohnutý *Amaranthus retroflexus* (L.)

Jednoletá bylina, rozmnožující se semeny. Dříve se vyskytoval především v teplejších oblastech, ale v důsledku klimatických změn se hojně vyskytuje i v oblastech chladnějších. Jedná se o mohutné rostliny s vysokou konkurenční schopností (Čepl, Kasal, 2008).

Regulace – poškození a tlumení růstu rostlin vláčením, herbicidy (ANONYM[2], 2019). Je důležité zamezit vysemenění na půdu, aby nedošlo ke zvýšené zásobě semen v půdě (Mikulka, 2014). Herbicid pro regulaci v bramborách je např. BANDUR.

Obrázek č. 3

Pcháč rolní *Cirsium arvense* (L.) Scop.

Vytrvalá bylina rozmnožující se semeny a kořenovými výběžky. V porostech brambor se vyskytuje velmi často, ve všech pěstebních oblastech. Konkurenční schopnost je vysoká. **Regulace –** růst je možné zpomalit vhodnou kombinací postemergentních herbicidů, pro jeho omezení jsou důležitá opatření v rámci osevního postupu, má mimořádné regenerační schopnosti (ANONYM[2], 2019). Jeho kořeny dosahují hloubky až 2,8 m, šíří se úlomky kořenů. Pcháč rolní je možné hubit biologickou cestou, pomocí rzi vonné (*Puccinia punctiformis)* (Golte-Bechtleová Spohnová, 2010).

Obrázek č. 4

Svízel přítula *Galium aparine* (L.)

Obrázek č. 5

Jednoletá bylina rozmnožující se semeny. Vyskytuje se především v klasických bramborářských oblastech. Na orné půdě je tento plevel považován za jeden z nejvýznamnějších. Je velmi konkurenční, dobře snáší zastínění. Rozšířen je především díky velkému zastoupení pěstování ozimů, kde jsou používané herbicidy proti tomuto pleveli málo účinné.

Regulace – hluboké zpracování půdy. Proti svízeli existuje velké množství účinných herbicidů, důležitý je termín aplikace. Problém způsobuje v řepě cukrové a bramborách, kde vzchází na podzim až po použití herbicidů (Mikulka, 2014). Vhodný herbicid pro regulaci v bramborách je např. COMMAND 36 CS, ARCADE 880 EC, BANDUR.

Merlík bílý *Chemopodium album* (L.)

Obrázek č. 6

Jednoletá bylina rozmnožující se semeny. Jeden z nejrozšířenějších a nejnebezpečnějších plevelů v bramborách, je přizpůsobivý podmínkám prostředí. Konkurenčně není příliš silný, potřebuje světlo. Jeho výskyt na orné půdě stále stoupá. Dříve zapleveloval především širokořádkové plodiny, v současné době i prořídlé obiloviny.

Regulace – začíná předseťovou přípravou půdy, pokračuje meziřádkovou kultivací, podmítkou a hlubokou orbou. Merlík vzchází po celou dobu vegetace. Výběr herbicidů znesnadňuje skutečnost, že vyskytující se populace merlíků je k některým herbicidním látkám rezistentní

(Mikulka, 2014). Semena si udržují klíčivost až několik set let, v půdě se silně koncentrují a tím vznikají masové porosty (Golte-Bechtleová, Spohnová, 2010). Vhodný herbicid pro regulaci v bramborách je např. MISTRAL, ARCADE 880 EC, BANDUR.

Pýr plazivý *Elytrigia repens* (L.) Desv.

Obrázek č. 7

Vytrvalá tráva rozmnožující se oddenky a semeny. Je rozšířený v bramborářské oblasti. Rostlinám brambor konkuruje po celou dobu vegetace, komplikuje sklizeň, poškozuje hlízy prorůstáním, do půdy vylučuje alelopatické látky – agropyren, které brzdí růst ostatních rostlin.

Regulace – především preventivní a kombinací mechanické likvidace hlubokého zpracování půdy a neselektivního herbicidu po sklizni předplodiny (ANONYM[2], 2019). Vhodný herbicid pro regulaci - MISTRAL.

Konopice polní *Galeopsis tetrahit* (L.)

Obrázek č. 8

Bylina rozmnožující se pouze generativně. Významný, konkurenčně silný plevel. Semena jsou jedovatá. V porostech brambor se vyskytuje především v kolejových řádcích, na okrajích polí, kde má dostatek prostoru k růstu.

Regulace – u okopanin plečkováním během vegetace. Konopice je citlivá na herbicidy (Mikulka, 2014). Vhodný herbicid pro regulaci v bramborách je např. MISTRAL.

Zemědým lékařský *Fumaria officinalis* (L.)

Obrázek č. 9

Jednoletá nebo ozimá bylina rozmnožující se semeny. V posledních letech se stává častým plevelem po vzejití brambor, vyskytuje se v silné intenzitě a rostlinám dokáže velmi konkurovat (Čepl, Kasal, 2008).

Regulace – je tolerantní vůči většině používaných herbicidů, proto je vhodné použití kombinovaných herbicidních přípravků (Mikulka, 2014). Vhodný herbicid pro regulaci v bramborách je např. MISTRAL.

2.8 Choroby a škůdci brambor posuzované v polních přehlídkách a v posklizňových zkouškách

Brambory jsou napadány řadou chorob a škůdců, které nejen výrazně snižují výnos, ale poškozují i kvalitu hlíz. Většina chorob je přenosná sadbou, platí to pro choroby virové, houbové, bakteriální. Nepřenosné sadbou jsou fyziologické vady, abionózy (Rasocha, Hausvater, Doležal, 2004).

2.8.1 Virové infekce

- **Těžké virové infekce**

Virus svinutky bramboru – PLRV

Primární infekce může vyvolat žloutnutí vrcholových listů, jejich svinování a vzpřímený růst. Při pozdní infekci se příznaky nemusí vytvářet. Sekundární symptomy jsou zakrsávání rostlin, svinování spodních, kožovitých listů vzhůru. U některých odrůd dochází k červenému až purpurovému zabarvení horních listů. Dochází ke značné redukci výnosů, až o 90 % a znehodnocení kvality hlíz (Fryč, 2015). U odrůd s geny extrémní intolerance dochází po infekci k potlačení klíčivosti sadby. **Přenos**: infikovanou sadbou, mšicemi (Dědič, 2014).

Virus Y bramboru – PVY

Symptomy zahrnují mírnou a těžkou mozaiku, zakrslost, opadávání listů, těžké systémové nekrózy. Některé kmeny tohoto viru vyvolávají pouze slabší příznaky na listech. Odrůdy bramboru se výrazně liší rezistencí i tolerancí k tomuto viru. Při napadení dochází k redukci výnosu o 10 – 80 % (Fryč, 2015). Některé kmeny viru mohou u citlivých odrůd vyvolat na hlízách těžké povrchové nekrózy. **Přenos**: infikovanou sadbou, mšicemi, mechanický přenos (Dědič, 2014).

Virus A bramboru – PVA

V závislosti na odrůdě bramboru se projevuje jako mírná mozaika, zhrubnutím povrchu listu, zvlněním okrajů listů. Může ale být zcela bez příznaků. PVA se vlivem rezistence odrůd vyskytuje méně často než PVY. Redukce výnosu hlíz může být až 40 % (Fryč, 2015). **Přenos**: infikovanou sadbou, mšicemi, mechanický přenos - obtížně (Dědič, 2014).

- **Lehké virové infekce**

Virus M bramboru – PVM

Typickým příznakem je lžičkovité stáčení listů, u některých odrůd bývá toto stáčení provázeno většinou lehkou mozaikou. Často se stává, že onemocnění je bezpříznakové (Rasocha, Hausvater, Doležal, 2004). Redukce výnosu hlíz je obvykle do 30 %, častěji se vyskytuje ve východní Evropě. **Přenos**: infikovanou sadbou, mšicemi, mechanický přenos (Dědič, 2014).

Virus X bramboru – PVX

Příznaky jsou většinou mírné, ale mozaika na listech může být i těžká. Redukce výnosu hlíz u infikovaných rostlin obvykle nepřesahuje 15 – 20 % (Rasocha, Hausvater, Doležal, 2004). **Přenos**: infikovanou sadbou, mechanický přenos (Dědič, 2014).

Virus S bramboru – PVS

Virus je u většiny odrůd bezpříznakový, příležitostně se vyskytují mírné příznaky na listech v jejich zhrubnutí, prohloubení žilek, bronzovitostí. Redukce výnosu je obvykle nízká, dosahuje 10 – 20 % (Fryč, 2015). **Přenos**: infikovanou sadbou, mšicemi, mechanický přenos (Dědič, 2014).

V našich klimatických a půdních podmínkách jsou virové choroby velmi významné a to nejen pro svou škodlivost, ale i proto, že jsou u nás ve srovnání se severně poleženými přímořskými státy lepší podmínky pro jejich rozšiřování. Jednotlivé odrůdy brambor vykazují rozdílnou náchylnost k virovým chorobám, proto je třeba pěstovanou odrůdu znát a podle náchylnosti k virovým chorobám jí zařazovat do pěstitelských bloků (Rasocha, Hausvater, Doležal, 2004).

Rostlinné viry jsou intrabuněčné parazité rostlin, jejichž životní projevy závisí na interakci s hostitelskou buňkou. Pronikají do pletiv hostitele buď mechanickým přenosem nebo v místě poranění vektorem. U brambor jsou významnými vektory některých virů mšice. Z hlediska přenosu virů vektory rozlišujeme dva způsoby, neperzistentní a perzistentní. **Neperzistentní** (nestálé) viry se nereprodukují ve vektorech a po krátké době přestávají být infekční. Např. u PVY je uváděn optimální čas nabytí viru 30 vteřin až 2 minuty a 2 – 16 minut pro naočkování. Neperzistentní viry jsou mšicemi přenášeny většinou do vzdálenosti 150 – 300 m. Pro **perzistentní** (stálé) viry je typická dlouhá doba nabytí, minuty až hodiny a dlouhá inkubační doba. Virus se vektoru udržuje a reprodukuje, často po celý jeho život – PLRV (Fryč, 2015).

Z hlediska projevu symptomů se na bramboru rozdělují virové infekce na **primární**, kdy k infekci rostliny dochází během vegetace a **sekundární,** která pochází z hlízy a příznaky jsou většinou velmi výrazné (Fryč, 2015).

Doporučená prevence a ochrana proti virózám:

- Pěstování zdravé sadby
- Předkličování a narašování sadby – rostliny se rychleji vyvíjejí a tím se zmenšuje možnost infekce
- Negativní výběr – odstranění zdroje infekce

- Desikace – prodlužování vegetace napadené natě usnadňuje pronikání chorob do hlíz
- Šlechtění na rezistenci
- Likvidace plevelů – možný rezervoár škůdců
- Likvidace vektorů - včasné provedení ochranných zásahů, velmi důležité jsou první a pozdní nálety mšic
- Dodržování předepsaných izolačních vzdáleností
- Nepřehnojovat dusíkem – prodlužuje se doba vegetace a tím i možnost infekce
- Zamezení tvorby nových obrostů – obrosty umožňují pozdní šíření virových infekcí a zhoršují kvalitu sadby
- Pěstování sadby v UPO (Fryč, 2015)

2.8.2 Houbové choroby

Plíseň bramboru

Chorobu způsobuje houba *Phytophthora infestans,* při primární infekci dochází k hnědnutí a odumírání vrcholových lístků a stonku. Při sekundární infekci je možné na listech pozorovat nekrotické skvrny, které se šíří nejčastěji od okrajů listů. Skvrny jsou zpočátku žluto-zelené, později hnědočerné. Na spodní straně listů se při vlhkém počasí objevuje šedobílý plísňový povlak. V pozdějším stádiu epidemie je napadána celá rostlina, která rychle odumírá. Infikované hlízy mají na slupce olovnatě šedé, nepravidelné skvrny (Rasocha, Hausvater, Doležal, 2004). Vizuální příznaky napadení listové plochy se objevují přibližně jeden týden po infekci porostu. Z toho je zřejmé, že opatření proti této chorobě musí být preventivní. Pro výskyt, šíření choroby a infekční tlak v daném roce jsou rozhodující zdroje infekce a vhodné povětrnostní podmínky (Hausvater a kol., 2017).

Plíseň bramboru je nejzávažnější chorobou bramboru. V našich podmínkách se vyskytuje každoročně a při chybějící nebo nedostatečné ochraně jsou ztráty na výnosech velmi vysoké (Rasocha, Hausvater, Doležal, 2004). K důležitému aspektu problematiky plísně bramboru je obtížně předvídatelný nástup epidemie choroby, vyplývající z extrémních výkyvů počasí posledních let. Roli hrají i agroekologické, sociálně – ekonomické podmínky a sortiment pěstovaných odrůd reagující na požadavky spotřebitelů. V náchylnosti odrůd k plísni jsou velmi významné rozdíly, proto je velmi důležitá dobrá znalost odrůdy. Problémem jsou nové odrůdy, u kterých

často jejich popis neodpovídá skutečnosti a v praxi nejsou dostatečně ověřeny. Integrovaná ochrana proti plísni bramboru zahrnuje tři základní pilíře – agrotechnická opatření, použití fungicidů, ukončení vegetace (Hausvater a kol., 2017).

Kořenomorka bramborová - vločkovitost hlíz bramboru

Původce choroby je *Rhizoctonia solani*, příznaky onemocnění rostlin vločkovitostí jsou mnohačetné. Na napadených klíčcích se tvoří hnědé nekrotické skvrny, které při silné infekci odumírají. To vyvolává nové rašení, dochází k opětovní infekci a sadbové hlízy se velmi vysilují. Rostliny z infikované sadby mají obvykle menší počet stolonů, vzchází opožděně a nevyrovnaně. Podzemní části stonků a stolonů mají na povrchu nekrózy různé hloubky. Stonky praskají a jsou napadány bakteriemi s projevy černání stonků. Na vegetačním vrcholu rostliny se projevuje žloutnutí a svinování listů, dochází k rychlejšímu stárnutí stonků, rostliny dřív kvetou a odumírají. Hlízy jsou deformované, nevyrovnané, někdy s rozprasky. V závěru vegetace se na hlízách tvoří sklerocia v podobě hnědých až černých teček, skvrn nebo povlaků (Hausvater, Doležal, Dejmalová, 2011).

Choroba významně snižuje výnos až o 10 % i více, zhoršuje kvalitu konzumních i sadbových hlíz. Zdrojem infekce jsou sklerocia a mycelium na sadbových hlízách nebo v půdě, kde může přežívat více let. Ochrana zahrnuje **pěstitelská opatření**, která jsou:

- Výběr pozemku – do těžších a méně záhřevných půd nevysazovat k této chorobě náchylné odrůdy
- Výběr odrůdy
- Hnojení – dbát, aby organické zbytky v půdě byly před výsadbou rozloženy, nehnojit slámou, slamnatým hnojem nebo nevyzrálými organickými hnojivy na jaře před výsadbou
- Výsadba – napadení rostlin je nižší při rychlém vzcházení, proto je vhodná výsadba narašených nebo naklíčených hlíz do přiměřeně vyhřáté a dobře zpracované půdy
- Sklizeň – hlízy sklízet co nejdříve po vyzrání slupky, to znamená 2 – 3 týdny po odstranění natě. Pokud hlízy zůstávají dlouho v půdě, narůstá tvorba sklerocií na povrchu slupky a to i tehdy, jestliže byla použita mořená sadba
- Skladování – udržovat vhodným větráním suchý povrch hlíz

- Moření sadbových hlíz fungicidy – je základním opatřením, které omezuje projev choroby na rostlinách i hlízách. Tímto zásahem se eliminuje rozhodující zdroj infekce, sklerocia a mycelium na hlízách. Při kvalitním zásahu je účinnost moření 60 – 80 % a zvýšení výnosu o 5 % (Rasocha, Hausvater, Doležal, 2004).

2.8.3 Bakteriální choroby

Bakteriální černání stonku

Původcem bakteriálního černání stonku jsou bakterie *Erwinia carotovora* subsp. *atroseptica* a *E. carotovora var. Carotovora* (Rasocha, Hausvater, Doležal, 2004).

Příznaky napadení se většinou objevují na jednotlivých stoncích, při silné infekci bývá napadený celý trs. Nad povrchem půdy stonek černá a napadené pletivo maceruje. Stonek nebo rostlina vadne, krní, postupně odumírá. Rostlina jde snadno vytáhnout z půdy. Při vlhkém a deštivém počasí mohou bakterie napadat i vegetační vrcholy (Vokál a kol., 2004).

Ochrana spočívá v odstraňování zdrojů infekce, v množitelských porostech jsou odstraňovány všechny napadené trsy. Účelné je narašování nebo nakličování sadby, aby porost rychle vzešel a klíčky byly méně ohroženy infekcí. Náchylné odrůdy je třeba vysazovat do lehčích půd, kde nedochází k zamokření pozemku. Možné přezimování patogena v půdě a vliv na infekci brambor je v našich podmínkách nevýznamné. Mezi napadenými rostlinami je možný přenos hmyzem, vodou, mechanizačními prostředky. Černání stonků přímo souvisí s měkkou hnilobou hlíz, protože na obou chorobách se podílejí stejní původci (Vokál a kol., 2004).

Bakteriální kroužkovitost bramboru

Původce choroby je *Clavibacter michiganensis* subsp. *sepedonicus*. První příznaky se mohou objevit v době kvetení jako mírné vadnutí. Obvyklejší je vadnutí, žloutnutí listů, okrajové nekrózy listů až koncem srpna. Na řezu stonkem je vidět tmavší zabarvení cévních svazků, typické příznaky jsou vidět na podélném řezu hlízou, kdy pletivo kolem vodivých cest je sklovité, tmavší, při smáčknutí se objevuje bakteriální sliz (Prokinová, 2014).

Může docházet i k latentní infekci bez příznaků. Spolehlivá determinace je možná pouze laboratorní s ověřením patogenity na lilku vejcoplodém *(Solanum melongena).* Bakteriální kroužkovitost je nebezpečná karanténní choroba, v našich podmínkách přímé hospodářské ztráty nezpůsobuje, ale náklady na karanténní opatření jsou vysoké. Ochrana spočívá v používání certifikované sadby, která je na výskyt patogena testována a karanténní opatření podle zákona (Rasocha, Hausvater, Doležal, 2004).

Bakteriální hnědá hniloba bramboru

Původcem je bakterie *Ralstonia solanacearum,* patogen může přežívat v půdě nebo plevelných rostlinách, časté je šíření závlahovou vodou. Jedná se o karanténní chorobu, škody způsobuje zejména v tropických oblastech. Patogen je velmi variabilní a představuje proto vážné potenciální nebezpečí v případě rozšíření.

Napadení se projevuje na nati jako vadnutí listů a stonků až po postupné odumření. V cévních svazcích lze pozorovat bělavý bakteriální exudát. Cévní svazky v hlízách hnědnou a produkují také bakteriální sliz. Infekce může probíhat i latentně. Příznaky lze zaměnit s bakteriální kroužkovitostí, přímá identifikace se provádí laboratorními testy. V České republice je výskyt kontrolován testováním sadby a choroba podléhá zákonným karanténním předpisům (Rasocha, Hausvater, Doležal, 2004).

2.8.4 Škůdci brambor

Mandelinka bramborová *(Leptinotarsa decemlineata)*

Patří k nejvýznamnějším škůdcům v porostech brambor, nejvíce škodí v ranobramborářských oblastech, kde může vytvářet až dvě generace. S postupným oteplováním klimatu její význam roste i v tradičních bramborářských oblastech. Při silném napadení způsobuje holožíry a tím výrazně snižuje výnos hlíz. Integrovaná ochrana spočívá v dodržování osevního postupu, přezimující jedince hubí zpracování půdy, především odkameňování pozemků. Chemická ochrana se provádí proti larvám prvního a druhého instaru (Kazda, 2014).

Drátovci *(Elateridae)*

Larvy kovaříků, drátovci, poškozují podzemní části rostlin, výjimečně i nať. Větší škody způsobují na hlízách bramboru, kde vyžírají povrchové několik mm hluboké dírky, často vnikají i hluboko do dužniny hlízy, kde vytvářejí chodbičky. Ke konci vegetace hlízy většinou opouští, v uskladněných hlízách se s drátovci setkáme výjimečně (Rasocha, Hausvater, Doležal, 2004).

Ochrana spočívá především v agrotechnických opatřeních, jako je podmítka, orba, odstranění pýru a okoličnatých rostlin, vhodné střídání plodin. Důležité je zařazovat do osevního postupu plodiny, které drátovci nenapadají, např. luskoviny, hořčici, len (Vokál a kol., 2004). Brambory není vhodné vysazovat po víceletých pícninách a trvalých travních porostech, důležitá je i včasná sklizeň (Hausvater, Doležal, 2019). Chemická ochrana se používá při výskytu nejméně 10 drátovců na 1 m^2, a to pomocí půdních insekticidů v rámci osevního postupu (Rasocha, Hausvater, Doležal, 2004).

Mšice

Škodí sáním, ale významný je především přenos virů. Kromě toho znečisťují rostliny voskem a medovicí. K nejvýznamnějším druhům mšic škodícím v bramborách je **mšice broskvoňová** *(Myzus persicae)* a **mšice řešetláková** *(Aphis nasturtii).*

Chemická ochrana se provádí výhradně v množitelských porostech brambor, účinnost insekticidních přípravků je podmíněna včasnou aplikací, proto musí být zahájena krátce po vzejití rostlin. V tuto dobu jsou bramborové rostliny k virové infekci velmi náchylné (Fryč, 2015). První nálety mšic bývají zjišťovány kolem poloviny května, nejvíce mšic se objevuje v polovině července a začátkem srpna (Kazda, 2014).

Zásah proti vektorům musí být preventivní, podle signalizace lze řídit frekvenci zásahů. Ošetření je třeba opakovat podle doby účinnosti použitého přípravku, vnímavosti pěstovaných odrůd k virům, podle lokality, povětrnostních podmínek, způsobu ukončení vegetace. Vedle přímých postřiků se doporučuje insekticidní moření sadby, které chrání rostliny po vzejití a odpadá porušení insekticidní clony. Po skončení účinnosti mořidla, což bývá 8 – 10 týdnů po výsadbě je nutné porost insekticidně ošetřovat až do sklizně. Preventivní opatření spočívá v pěstování sadby v UPO, dodržování izolačních vzdáleností mezi porosty, v předčasném ukončení

vegetace, jehož termín by měl být odvozen i podle aktuálního náletu mšic a nejen podle velikosti hlíz (Fryč, 2015).

Háďátko bramborové *(Globodera rostochiensis)*

Škodí sáním larev i dospělců na kořenovém systému brambor, napadené kořeny při silném výskytu odumírají. Nad místem napadení se tvoří nové vláscité kořeny, tzv. mrcasatost. Na poli jsou viditelná ohniska špatně rostoucích rostlin, jejichž listy jsou nažloutlé, připomínají rostliny podmáčené nebo trpící nedostatkem živin. V létě je možné na kořenech zjistit cysty 0,3 – 1 mm velké, žlutohnědé, při dozrání hnědé barvy. Cysty jsou velmi odolné a v půdě mohou přetrvat až 10 let bez hostitelské rostliny. Nejčastější zdroj šíření je sadbou nebo zeminou. Většina u nás registrovaných odrůd je proti háďátku bramborovému rezistentní (Vokál, 2004).

Háďátko bramborové je řazeno mezi regulované škůdce a při jeho výskytu jsou uplatňována mimořádná rostlinolékařská opatření (Kazda, 2014).

Háďátko nažloutlé *(Globodera pallida)*

Má stejné příznaky na rostlinách, stejný vývoj, způsobuje stejné škody jako háďátko bramborové, jen barva cyst je nažloutlá až žlutá. Proti tomuto háďátku je velmi málo odrůd odolných, u nás je jeho výskyt ojedinělý (Rasocha, Hausvater, Doležal, 2004).

2.9 Legislativa týkající se sadby brambor

Zákon č. 326/2004 Sb. **o rostlinolékařské péči**,
změna č.131/2006 Sb., změna č. 249/2008 Sb., změna č. 102/2010 Sb., změna č. 245/2011 Sb., změna č. 199/2012 Sb., změna 299/2017 Sb.

Vyhláška č. 215/2008 Sb. **o opatřeních proti zavlékání a rozšiřování škodlivých organismů rostlin a rostlinných produktů**,
změna č. 159/2009 Sb., změna č. 76/2010 Sb., změna č. 382/2011 Sb., změna č. 442/2013 Sb., změna č. 104/2014 Sb., změna č. 207/2014 Sb., změna 11/2018 Sb.

Vyhláška č. 331/2004 Sb. **o opatření k ochraně proti zavlékání a šíření chorob brambor** ,
změna č. 328/2008 Sb., změna č. 4/2018 Sb.

Vyhláška č. 332/2004 Sb. **o opatřeních k zabezpečení ochrany proti zavlékání a šíření původce rakoviny bramboru, háďátka bramborového a háďátka nažloutlého**, změna č. 75/2010 Sb., změna č. 43/2016 Sb.

Zákon č. 156/1998 Sb. **o hnojivech**,
změna č. 308/2000Sb., změna č. 317/2004 Sb., ÚZ č. 461/2004 Sb., změna č. 9/2009 Sb., změna 263/2014 Sb., změna č. 61/2017 Sb.

Vyhláška č. 273/1998 Sb. **o odběrech a chemických rozborech vzorků hnojiv**,
změna č. 475/2000 Sb.

Vyhláška č. 275/1998 Sb. **o agrochemickém zkoušení zemědělských půd**,
změna č. 477/2000 Sb., změna č. 400/2004 Sb.

Vyhláška č. 474/2000 Sb. **o stanovení požadavků na hnojiva**,
změna č. 401/2004 Sb., změna č. 209/2005 Sb., změna č. 271/2009 Sb., změna č. 131/2014 Sb., změna č. 237/2017 Sb.

Vyhláška č. 377/2013 **o skladování a způsobu použití hnojiv**,
změna č. 131/2014 Sb., změna č. 229/2017 Sb.

Vyhláška č. 32/2012 Sb. **o přípravcích a prostředcích na ochranu rostlin**
změna č. 326/2012 Sb.

Zákon č. 219/2003 Sb. **o uvádění do oběhu osiva a sadby pěstovaných rostlin**,
ÚZ č. 316/2006 Sb., změna č. 299/2006 Sb., změna č. 96/2009 Sb., změna č. 300/2009 Sb., změna č. 331/2010 Sb., změna č. 54/2012 Sb., změna č. 295/2017 Sb.

Vyhláška č. 129/2012 Sb. **o podrobnostech uvádění osiva a sadby pěstovaných rostlin do oběhu**,
změna č. 409/2013 Sb., změna č. 368/2015 Sb, změna č.334/2017 Sb.

Vyhláška č. 61/2011 Sb. **požadavky na odběr vzorků, postupy a metody zkoušení osiva a sadby**
změna č. 410/2013 Sb.

Vyhláška č. 378/2010 Sb. **o stanovení druhového seznamu pěstovaných rostlin** změna č. 42/2014 Sb., změna č. 3/2018 Sb.

Vyhláška č. 449/2006 Sb. **o stanovení metodik zkoušek odlišnosti, uniformity, stálosti a užitné hodnoty odrůd**,
změna č. 125/2007 Sb., změna č. 320/2007 Sb., změna č. 11/2009 Sb., změna č. 446/2009 Sb., změna 389/2010 Sb., změna 404/2011 Sb., změna č. 290/2012 Sb., změna 430/2013 Sb., změna č. 91/2014 Sb., změna 208/2016 Sb.

Zákon č. 408/2000 Sb. **o ochraně práv k odrůdám rostlin**,
ÚZ č. 32/2006 Sb., změna č. 149/2002 Sb., změna č. 554/2005 Sb., změna č. 184/2008 Sb.

Zákon č. 148/2003 Sb. **o genetických zdrojích rostlin a mikroorganismů**

Vyhláška č. 458/2003 Sb. **prováděcí vyhláška k zákonu o genetických zdrojích rostlin**

Zákon č. 78/2004 Sb. **o nakládání s geneticky modifikovanými organismy a genetickými produkty**,
změna č. 346/2005 Sb., změna č. 371/2016 Sb.

Zákon č. 209/2004 Sb. **o podmínkách nakládání s geneticky modifikovanými organismy**,
změna č. 86/2006 Sb., změna č. 58/2010 Sb., změna č. 29/2010 Sb., změna č. 372/2016 Sb., změna č. 392/2016 Sb.

Zákon č. 252/1997 Sb. **o zemědělství**,
ÚZ č. 4/2006 Sb., změna č. 35/2008 Sb., změna 109/2009 Sb., změna č. 291/2009 Sb., změna č. 179/2014 Sb., změna č. 371/2016 Sb.

Vyhláška č. 211/2004 Sb. **o metodách zkoušení a způsobu odběru a přípravy kontrolních vzorků**, změna č. 611/2004 Sb., změna č. 238/2005 Sb., změna č. 459/2005 Sb.

Vyhláška č. 381/2000 Sb. **o metodice zkoušek odrůd brambor pro zápis do Seznamu doporučených odrůd** změna č. 383/2008 Sb., změna č. 297/2009 Sb., změna č. 154/2010 Sb., změna č. 31/2011 Sb., změna č. 264/2011 Sb., změna č. 169/2013 Sb.

Vyhláška č. 328/2004 Sb. **o evidenci výskytu a hubení škodlivých organismů ve skladech**,
změna č. 380/2011 Sb., změna č. 328/2012 Sb.

Vyhláška č. 61/2011 Sb. **o požadavcích na odběr vzorků, postupy a metody zkoušení osiva a sadby** ,
změna č. 410/2013 Sb.

Zákon č. 334/1992 Sb. **o ochraně zemědělské půdního fondu**, změna č. 184/2016 Sb.

3. Cíl práce a hypotézy

Cílem práce bylo zjistit zdravotní stav sadby brambor před výsadbou, před sklizní, po sklizni a vyhodnotit dosažený výnos jednotlivých odrůd brambor.

Hodnoceny byly tyto ukazatele:

- Zdravotní stav sadby před výsadbou
- Zdravotní stav porostu během vegetace – choroby a škůdci
- Množství hlíz pod trsem
- Velikost a hmotnost hlíz pod trsem
- Zdravotní stav sadby po sklizni
- Výnos jednotlivých odrůd

Hypotézy:

- Bude mít stupeň množení sadby významný vliv na zdravotní stav sadby?
- Bude výrazný rozdíl ve výnosu mezi pěstovanými odrůdami brambor?

4. Materiál a metody

4.1 Charakteristika stanoviště

Polní pokus byl proveden v roce 2019 na pozemku soukromého zemědělce pana Petra Pošusty v Cetorazi. Farma se zabývá rostlinnou i živočišnou výrobou. Rostlinná produkce je zaměřena na pěstování sadbových, konzumních a průmyslových brambor, obilovin, pícnin a živočišná výroba na chov dojnic.

Pokusný pozemek se nachází v bramborářské výrobní oblasti, v uzavřené pěstební oblasti, v nadmořské výšce 588 m. n. m. Půdní typ pozemku je hnědozem, druh hlinitopísčitý, pH 5,5.

4.2 Založení pokusu

Na podzim roku 2018 byla po sklizni předplodiny (pšenice ozimá), provedena podmítka do hloubky 80 – 100 mm, pak byl aplikován chlévský hnůj v dávce 30 $t.ha^{-1}$ a následovala podzimní orba do hloubky 25 – 30 cm.

Na jaře 2019 byl pozemek dne 1.4. pohnojen směsným průmyslovým hnojivem, které obsahovalo hnojiva: LAD 27 – ledek amonný s hořčíkem, dusíkaté hnojivo NOVOGRAN, rychle působící fosforečné hnojivo AMOFOS a draselnou sůl. Dávka jednotlivých živin byla: 170 kg N. ha^{-1}, 54 kg K. ha^{-1}, 57 kg P. ha^{-1}, 30 kg Mg. ha^{-1}. Potom byl pozemek usmykován a záhonově odkameněn stroji GRIMME. Rýhování do hloubky 25 cm bylo provedeno 6.4. a 9.4. separování půdy. Výsadba 6 odrůd, mezi sebou oddělených 10 metrovým neosázeným pruhem v šíři sazeče proběhla 11.4. 2 – řádkovým sazečem GRIMME GL 42 K do sponu 90 x 22 cm, o hustotě porostu 45 000 jedinců na ha^{-1}.

Tabulka č. 9: Vysázená plocha zkoušených odrůd [ha]

Název odrůdy	Výměra [ha]
Euroresa	1
Kuras	0,5
Ornella	1,5
Adéla	2
Agáta	1
Ranomi	1

4.3 Použitá sadba

Pro založení pokusu byla použita sadba tří průmyslových odrůd – Euroresa, Kuras, Ornella a tří konzumních odrůd Adéla, Agáta, Ranomi, v certifikované rozmnožovací kategorii, stupni A.

Tabulka č. 10: Vlastnosti vysázených odrůd

Odrůda	Třídění [mm]	Množství vysázené sadby [$t.ha^{-1}$]	% hlíz napadených virózami
Euroresa	45-55	2,4	0
Kuras	45-55	2,4	0
Ornella	45-55	2,4	1,1
Adéla	45-55	2,5	0
Agáta	45-55	2,5	4,1
Ranomi	45-55	2,5	4,0

4.4 Charakteristika použitých odrůd

Euroresa – rok registrace 2010, udržovatel Europlant, šlechtitelská spol. s.r.o.

polopozdní, průmyslová odrůda s vysokým obsahem škrobu, se stabilním a vysokým výnosem, hlízy mají žlutou dužninu, jsou krátce oválné. Odrůda je odolná háďátku bramborovému, virovým chorobám, plísni bramborové. Vykazuje střední odolnost k mechanickému poškození (Čermák a kol., 2013).

Kuras – rok registrace 1999, udržovatel Agrico Bohemia, s.r.o.

pozdní, průmyslová odrůda s velmi vysokým výnosem a dobrým skladovacím potenciálem, rezistentní vůči háďátku bramborovému, rakovině brambor, odolná k virovým chorobám a plísni bramborové. Hlízy mají bílou dužninu, kulovitě oválný tvar (Čermák a kol., 2013).

Ornella – rok registrace 1995, udržovatel Selekta Pacov, a.s.

polopozdní průmyslová odrůda se středním výnosem a vysokou škrobnatostí. Je odolná rakovině bramboru, má vyšší odolnost k virovým chorobám, plísni bramborové, mechanickému poškození, obecné strupovitosti. Je vhodná jako surovina pro výrobu lupínků a pro zpracování na škrob. Hlízy mají světle – žlutou dužninu, jsou krátce oválné (Čermák a kol., 2013).

Adéla – rok registrace 2000, udržovatel Selekta Pacov, a.s.

raná konzumní odrůda, varný typ BA, odolná k virovým chorobám, plísni bramborové, rezistentní k háďátku bramborovému, náchylná k napadení rakovinou brambor. Hlízy jsou oválné, se sytě žlutou dužninou (Čermák a kol., 2013).

Agáta – rok registrace 1999, udržovatel Agrico Bohemia, s.r.o.

velmi raná konzumní odrůda, varný typ BA, střední výnos, vyšší odolnost k virovým chorobám, mechanickému poškození a obecné strupovitosti, středně odolná plísni bramborové. Rezistentní k háďátku bramborovému. Tvar hlízy oválný, se světle žlutou dužninou (Agrico Bohemia, s.r.o.)

Ranomi – rok registrace 2015, udržovatel Agrico Bohemia, s.r.o.

velmi raná konzumní odrůda, varný typ BA, odolná obecné strupovitosti, rakovině brambor, středně odolná k plísni bramborové, virovým chorobám, náchylná k mechanickému poškození, dosahuje dobrého časného výnosu, vhodná pouze ke krátkodobému skladování nebo přímé spotřebě. Rezistentní k háďátku bramborovému. Hlízy jsou dlouze oválné, se žlutou dužninou (Agrico Bohemia, s.r.o.).

4.5 Meteorologické údaje

Meteorologické údaje za rok 2019 - úhrn srážek, průměrná denní teplota, délka slunečního svitu pocházejí z meteorologické stanice v Košeticích, dlouhodobý srážkový normál a dlouhodobý normál teploty vzduchu z let 1981 – 2010 z kraje Vysočina a přehled délky slunečního svitu z let 2006 – 2019 také z kraje Vysočina.

Tabulka č. 11: Úhrn srážek [mm]

Rok	**Měsíc**											
	1.	**2.**	**3.**	**4.**	**5.**	**6.**	**7.**	**8.**	**9.**	**10.**	**11.**	**12.**
2019	76,0	29,9	59,3	11,8	103,5	42,3	69,6	91,0	31,1	43,6	47,5	25,0
1981 – 2010	44	38	48	41	71	75	87	80	56	39	46	47

Zdroj: ČHMÚ, 2019

Tabulka č. 12: Průměrná denní teplota [°C]

Rok	**Měsíc**											
	1.	**2.**	**3.**	**4.**	**5.**	**6.**	**7.**	**8.**	**9.**	**10.**	**11.**	**12.**
2019	-1,9	2,1	5,3	9,0	10,1	20,5	18,6	18,9	13,2	9,5	5,2	2,1
1981 – 2010	-2,6	-1,5	2,2	7,4	12,6	15,4	17,3	16,9	12,4	7,6	2,3	-1,6

Zdroj: ČHMÚ, 2019

Tabulka č. 13: Trvání délky slunečního svitu [hod]

Rok	**Měsíc**											
	1.	**2.**	**3.**	**4.**	**5.**	**6.**	**7.**	**8.**	**9.**	**10.**	**11.**	**12.**
2019	55,0	135,7	135,4	224,7	156,3	326,5	231,7	197,1	157,9	154,4	34,9	60,2
2006 – 2018	33,9	56,3	89,0	121,8	135,3	152,7	157,6	164,9	110,5	77,5	37,2	32,1

Zdroj: ČHMÚ, 2019

4.6 Agrotechnika pěstování brambor v roce 2019

8.5. - pozemek ošetřen herbicidy ARCADE 880 EC v dávce 5 l. ha $^{-1}$, smáčedlem GROUDER 0,35 l. ha $^{-1}$, ROUDDUP FLEX 1 l. ha $^{-1}$. Všechny tyto přípravky byly smíchány a aplikovány v jednom postřiku.

17.6. - použit postřik, který obsahoval: fungicid k preventivnímu ošetření proti plísni bramborové a hnědé skvrnitosti listů DITHANE DG NEOTEC v dávce 2 kg. ha $^{-1}$, insekticid proti mšicím NEXIDE 0,08 l. ha $^{-1}$ a hnojivo MIKROKOMPLEX CU-MN-ZN v dávce 2 l. ha $^{-1}$.

28.6. - použití postřiku obsahující fungicid proti plísni bramborové INFINITO v dávce 1,6 l. ha $^{-1}$, insekticid proti mandelince bramborové a mšicím NURELLE 0,6 l. ha $^{-1}$ a hnojivo obsahující mikroelementy (Mg, K, B, Mn, Cu, Mo, Zn, Fe, S) HYCOL – K^{+} 5 l. ha $^{-1}$.

9.7. - ošetření postřikem, který obsahoval: insekticid proti mandelince bramborové a mšicím CORAGEN v dávce 60 ml. ha $^{-1}$ a fungicid proti plísni bramborové INFINITO 1,6 l. ha $^{-1}$.

20.7. - desikace odrůd Agáta a Ranomi přípravkem MISSION v dávce 2 l. ha $^{-1}$, zředěné ve 400 l vody.

14.8. - odrůdy Adéla, Euroresa, Kuras, Ornella ošetřeny fungicidem ZIGNAL 500 SC v dávce 0,3 l. ha $^{-1}$, tento fungicid zabraňuje přechodu plísně bramborové do hlíz a desikačním přípravkem MISSION v dávce 2 l. ha $^{-1}$, zředěné ve 400 l vody.

Sklizeň proběhla u odrůd Ranomi 12.9., Agáta 13.9., Adéla 19.9., Euroresa 23.9., Kuras 24.9., Ornella 25.9.

4.7 Vyhodnocení pokusu

- **Zdravotní stav sadby před výsadou –** zjištěno z materiálů ÚKZÚZ
- **Zdravotní stav porostů během vegetačního období –** první hodnocení jednotlivých odrůd proběhlo ve výšce rostlin 20 cm, druhé v době kvetení, třetí před desikací a čtvrté po desikaci porostů. V % byly zjišťovány virové choroby, bakteriální černání stonku a obrosty. Celkový stav porostu, škůdci a kořenomorka bramborová byli hodnoceny slovně. Hodnocení celkového stavu vychází z posouzení porostu, jak je vyrovnaný, zapojený, zaplevelený, v jakém je zdravotním stavu, jaký bude předpokládaný výnos. Hodnotí se body 9, 7, 5, 3, 1. Kořenomorka bramborová a škůdci se posuzovaly podle intenzity výskytu, slabě – 7, středně – 5, silně - 3. Hodnocení se provádělo ze 100 po sobě jdoucích rostlin, na 5 místech, rovnoměrně rozložených po pozemku. Z jednotlivých hodnocení se vypočítal a zapsal aritmetický průměr.
- **Množství, velikost a hmotnost hlíz pod trsem –** po desikaci bylo z každého porostu jednotlivých odrůd vykopáno 10 trsů a hlízy z každého trsu uloženy do sáčku, označeny názvem odrůdy, spočítány, zváženy a výsledky zapsány. Čtvercovým měřidlem 25 x 25 mm a 60 x 60 mm byly hlízy z každého sáčku vytříděny a jednotlivé frakce zváženy.
- **Zdravotní stav sadby po sklizni –** tři týdny po desikaci byl z každého porostu jednotlivých odrůd odebrán vzorek podle vyhlášky č. 61/2011 Sb. o požadavcích na odběr vzorků, postupy a metody zkoušení osiva a sadby a odvezen do Výzkumného ústavu bramborářského v Havlíčkově Brodě na laboratorní zkoušky ke zjištění virových chorob (vir Y, svinutka) a karanténních bakterióz. Vzorky se odebíraly z 10 různých míst šachovnicově rozložených po pozemku a to ze dvou sousedních řádků, v každém z nich z 11 trsů jdoucích za sebou. Z trsu se odebrala jedna hlíza, to znamená, že se z jednoho vzorkovacího místa odebralo 22 hlíz. Celkem bylo z každé odrůdy odebráno 220 hlíz, které se rozdělily do dvou pytlů po 110 hlízách.
- **Výnos jednotlivých odrůd –** byl zjištěn u p. Pošusty z vážních deníků a porovnán s předpokládaným výnosem, který byl zjištěn z aritmetických průměrů hmotnosti hlíz pod trsem, od kterého bylo odečteno množství nadsadbových a podsadbových hlíz a výsledek vynásoben 45 000 – pravděpodobný počet jedinců na hektar.

4.8 Zpracování výsledků

Výsledky byly zpracovány pomocí programu Microsoft Office Word a Excel 2010. Pro statistické vyhodnocení dat byl použit software STATISTICA 12 a k hodnocení dat neparametrická metoda hodnocení Kruskal-Wallisova ANOVA.

Výsledky sledování počtu hlíz pod trsem jsou graficky znázorněny v Grafu č. 4. Výsledky vyhodnocení nadsadbových hlíz pod trsem jsou graficky znázorněny v Grafu č. 5 a podsadbových hlíz v Grafu č. 6. Hmotnost hlíz pod trsem je graficky zpracována v Grafu č. 7.

5. Dosažené výsledky

5.1 Zdravotní stav sadby před výsadbou

Na jaře v roce 2018 dovezly firmy Agrico Bohemia s.r.o. a Škrobárny Pelhřimov, a.s., k panu Pošustovi sadbu odrůd Agáta, Adéla, Euroresa, Kuras, Ornella Ranomi. Jednalo se o základní rozmnožovací materiál ve stupni E.

Sadba odrůd Adéla, Euroresa, Ornella pocházela od tuzemských množitelů a bylo zjištěno, ze všechny odrůdy obsahovaly 0 % hlíz napadených virózami na testované viry (svinutka, Y, A, M, X).

Sadba odrůd Agáta, Kuras, Ranomi pocházela z Nizozemí. U tohoto materiálu nelze dohledat % hlíz napadených testovanými virózami, lze pouze usuzovat, že musí odpovídat vyhlášce č. 129/2012 Sb., pro normu základního rozmnožovacího materiálu ve stupni E a obsahovat maximálně 4,0 % hlíz napadených virózami. Inspektoři OdTI namátkově odebírají dovezenou zahraniční sadbu, odrůda Agáta byla náhodně odebrána a bylo zjištěno, že obsahovala 0 % hlíz napadených testovanými virózami.

V roce 2018 byla tato sadba jednotlivých odrůd vysázena a vzešlé porosty hodnoceny zaměstnancem ÚKZÚZ - inspektorem OdTI jako certifikovaný rozmnožovací materiál ve stupni A (další stupeň po stupni E).

Byl zjištěn zdravotní stav jednotlivých odrůd v %, výnos v $t.ha^{-1}$ a % hlíz napadených testovanými chorobami (vir Y, svinutka) - testem ELISA. Celkový stav byl bodován stupnicí 9, 7, 5. Kořenomorka bramborová a škůdci byli hodnoceni slovně a bodováni stupnicí 9, 7, 5. U bodu 9 se slovní hodnocení neuvádí, znamená nejvyšší možný počet bodů s nulovým výskytem daného parametru.

Tabulka č. 14: **Odrůda Agáta**

Agáta	**Celkový stav**	**Bakteriální čern. stonku [%]**	**Virózy [%]**	**Kořenomorka bramborová**	**Škůdci**
1.přehlídka	7	0,2	0	9	9
2.přehlídka	7	0,4	0	7 – slabě	9
Výnos [t.ha^{-1}]	25				
% napadených hlíz (test ELISA)	4,1 – virus Y				

Celkový stav u odrůdy Agáta byl hodnocen bodem 7, to znamená, že porost byl místy méně vyrovnaný, objevilo se v něm bakteriální černání stonku a kořenomorka bramborová. Virózy a škůdci v době kvetení, kdy byla provedena 2. přehlídka, v porostu nebyly zjištěny. V posklizňových zkouškách bylo zjištěno 4,1 % napadených hlíz na testované virózy.

Tabulka č. 15: **Odrůda Adéla**

Adéla	**Celkový stav**	**Bakteriální čern. stonku [%]**	**Virózy [%]**	**Kořenomorka bramborová**	**Škůdci**
1.přehlídka	9	0	0	9	9
2.přehlídka	9	0	0	9	9
Výnos [t.ha^{-1}]	28				
% napadených hlíz (test ELISA)	0				

Odrůda Adéla byla v celkovém stavu hodnocena bodem 9, to znamená, že porost byl vyrovnaný. Neobjevilo se v něm bakteriální černání stonku, kořenomorka bramborová, virózy ani škůdci. V posklizňových zkouškách bylo zjištěno 0 % napadených hlíz na testované virózy.

Tabulka č. 16: **Odrůda Euroresa**

Euroresa	**Celkový stav**	**Bakteriální čern. stonku [%]**	**Virózy [%]**	**Kořenomorka bramborová**	**Škůdci**
1.přehlídka	9	0	0	9	9
2.přehlídka	9	0	0	9	9
Výnos [t.ha^{-1}]	28				
% napadených hlíz (test ELISA)	0				

U odrůdy Euroresa byl celkový stav hodnocen bodem 9, to znamená, že porost byl vyrovnaný. Neobjevilo se v něm bakteriální černání stonku, kořenomorka bramborová, virózy ani škůdci. V posklizňových zkouškách bylo zjištěno 0 % napadených hlíz na testované virózy.

Tabulka č. 17: **Odrůda Kuras**

Kuras	**Celkový stav**	**Bakteriální čern. stonku [%]**	**Virózy [%]**	**Kořenomorka bramborová**	**Škůdci**
1.přehlídka	7	0,6	0	7 – slabě	9
2.přehlídka	7	0,6	0	7 – slabě	9
Výnos [t.ha^{-1}]	27				
% napadených hlíz (test ELISA)	0				

Celkový stav u odrůdy Kuras byl hodnocen bodem 7, to znamená, že porost byl místy méně vyrovnaný, objevilo se v něm bakteriální černání stonku a kořenomorka bramborová. Virózy a škůdci do doby kvetení, kdy byla provedena 2. přehlídka, v porostu nebyly zjištěny. V posklizňových zkouškách bylo zjištěno 0 % napadených hlíz na testované virózy.

Tabulka č. 18: **Odrůda Ornella**

Ornella	**Celkový stav**	**Bakteriální čern. stonku [%]**	**Virózy [%]**	**Kořenomorka bramborová**	**Škůdci**
1.přehlídka	7	0	0,2	9	9
2.přehlídka	7	0	0,4	9	9
Výnos [t.ha^{-1}]	26				
% napadených hlíz (test ELISA)	1,1 – virus Y				

Celkový stav u odrůdy Ornella byl hodnocen bodem 7, to znamená, že porost byl místy méně vyrovnaný, objevila se v něm viróza. Bakteriální černání stonku, kořenomorka bramborová a škůdci v době kvetení, kdy byla provedena 2. přehlídka, v porostu nebyly zjištěny. V posklizňových zkouškách bylo zjištěno 1,1 % napadených hlíz na testované virózy.

Tabulka č. 19: **Odrůda Ranomi**

Ranomi	**Celkový stav**	**Bakteriální čern. stonku [%]**	**Virózy [%]**	**Kořenomorka bramborová**	**Škůdci**
1.přehlídka	7	0,4	0,2	7 – slabě	9
2.přehlídka	7	0,6	0,2	7- slabě	9
Výnos [t.ha^{-1}]	26				
% napadených hlíz (test ELISA)	4,0 – virus Y				

U odrůdy Ranomi byl porost místy méně vyrovnaný, proto byl hodnocen bodem 7, objevilo se v něm bakteriální černání stonku, kořenomorka bramborová, virózy. Škůdci v době kvetení, kdy byla provedena 2. přehlídka, v porostu nebyly zjištěny. V posklizňových zkouškách bylo zjištěno 4,0 % napadených hlíz na testované virózy.

5.2 Zdravotní stav porostů během vegetačního období v roce 2019

Tabulka č. 20: **Odrůda Agáta**

Hodnocení	Celkový stav	Bakteriální černání stonku [%]	Virózy [%]	Kořenomorka bramborová	Škůdci
Při 20 cm	5	0	2,0	7 – slabě	7 – slabě
V době kvetení	5	0	3,2	7 – slabě	7 – slabě
Před desikací	5	0,4	4,0	5 – středně	7 – slabě
Po desikaci – obrosty [%]	0				

U odrůdy Agáta byl celkový stav ve všech hodnoceních hodnocen bodem 5, to znamená, že porost byl nevyrovnaný, objevila se v něm viróza, bakteriální černání stonku, středně kořenomorka bramborová a slabý výskyt mandelinky bramborové. Hodnocení při 20 cm bylo provedeno 15.6., v době kvetení 1.7., před desikací 15.7. a po desikaci, kdy se hodnotilo % obrostů 7.8.

Tabulka č. 21: **Odrůda Adéla**

Hodnocení	Celkový stav	Bakteriální černání stonku [%]	Virózy [%]	Kořenomorka bramborová	Škůdci
Při 20 cm	9	0	0	9	7 – slabě
V době kvetení	9	0	0	9	7 – slabě
Před desikací	9	0	0	9	7 – slabě
Po desikaci – obrosty [%]	0				

Celkový stav u odrůdy Adéla byl ve všech hodnoceních hodnocen bodem 9, to znamená, že porost byl vyrovnaný, neobjevila se v něm viróza, kořenomorka bramborová ani bakteriální černání stonku. Slabě byl hodnocen výskyt mandelinky bramborové. Hodnocení při 20 cm bylo provedeno 20.6., v době kvetení 10.7., před desikací 6.8. a po desikaci, kdy se hodnotilo % obrostů 28.8.

Tabulka č. 22: **Odrůda Euroresa**

Hodnocení	Celkový stav	Bakteriální černání stonku [%]	Virózy [%]	Kořenomorka bramborová	Škůdci
Při 20 cm	7	0	0	9	7 – slabě
V době kvetení	7	0	0	7	7 – slabě
Před desikací	7	0	0	7	7 – slabě
Po desikaci – obrosty [%]	0				

Odrůda Euroresa byla v hodnocení zdravotního stavu hodnocena bodem 7, to znamená, že porost byl místy méně vyrovnaný, objevila se v něm kořenomorka bramborová a slabě byl hodnocen výskyt mandelinky bramborové. Bakteriální černání stonku ani virózy se v porostu nevyskytly. Hodnocení při 20 cm bylo provedeno 20.6., v době kvetení 10.7., před desikací 6.8. a po desikaci, kdy se hodnotilo % obrostů 28.8.

Tabulka č. 23: **Odrůda Kuras**

Hodnocení	Celkový stav	Bakteriální černání stonku [%]	Virózy [%]	Kořenomorka bramborová	Škůdci
Při 20 cm	7	0	0	9	7 – slabě
V době kvetení	7	0,4	0	7	7 – slabě
Před desikací	7	0,8	2,0	7	7 – slabě
Po desikaci – obrosty [%]	2				

Celkový stav u odrůdy Kuras byl ve všech hodnoceních hodnocen bodem 7, to znamená, že porost byl místy méně vyrovnaný, objevila se v něm kořenomorka bramborová, bakteriální černání stonku i viróza, slabě byl hodnocen výskyt mandelinky bramborové. Hodnocení při 20 cm bylo provedeno 20.6., v době kvetení 10.7., před desikací 6.8. a po desikaci, kdy se hodnotilo % obrostů 28.8.

Tabulka č. 24: **Odrůda Ornella**

Hodnocení	Celkový stav	Bakteriální černání stonku [%]	Virózy [%]	Kořenomorka bramborová	Škůdci
Při 20 cm	7	0	0	9	7 – slabě
V době kvetení	7	0,2	0,4	7	7 – slabě
Před desikací	7	0,6	2,6	7	7 – slabě
Po desikaci – obrosty [%]	0				

Hodnocení celkového stavu u odrůdy Ornella bylo hodnoceno bodem 7, to znamená, že porost byl místy méně vyrovnaný, objevila se v něm kořenomorka bramborová, bakteriální černání stonku i viróza, slabě byl hodnocen výskyt mandelinky bramborové. Hodnocení při 20 cm bylo provedeno 20.6., v době kvetení 10.7., před desikací 6.8. a po desikaci, kdy se hodnotilo % obrostů 28.8.

Tabulka č. 25: **Odrůda Ranomi**

Hodnocení	Celkový stav	Bakteriální černání stonku [%]	Virózy [%]	Kořenomorka bramborová	Škůdci
Při 20 cm	7	0	1,4	9	7 – slabě
V době kvetení	7	0	2,8	9	7 – slabě
Před desikací	7	0,4	3,0	7	7 – slabě
Po desikaci – obrosty [%]	0				

Celkový stav u odrůdy Ranomi byl ve všech hodnoceních hodnocen bodem 7, to znamená, že porost byl místy méně vyrovnaný, objevila se v něm viróza, bakteriální černání stonku a kořenomorka bramborová, slabě byl hodnocen výskyt mandelinky bramborové. Hodnocení při 20 cm bylo provedeno 15.6, v době kvetení 1.7., před desikací 15.7. a po desikaci, kdy se hodnotilo % obrostů 7.8.

Tabulka č. 26: Porovnání zdravotního stavu zkoušených odrůd v roce 2018 a 2019

Odrůda	Rok	Viróza [%]	Bakteriální černání stonku [%]	Kořenomorka bramborová
Agáta	2018	0	0,4	7
	2019	4,0	0,4	5
Adéla	2018	0	0	9
	2019	0	0	9
Euroresa	2018	0	0	9
	2019	0	0	7
Kuras	2018	0	0,6	7
	2019	2,0	0,8	7
Ornella	2018	0,4	0	9
	2019	2,6	0,6	7
Ranomi	2018	0,2	0,6	7
	2019	3,0	0,4	7

Rok 2018 – virové choroby se začaly objevovat u odrůd Ornella a Ranomi. Bakteriální černání stonku a kořenomorka bramborová byly zaznamenány u odrůd Agáta, Kuras, Ranomi. U žádné odrůdy nebyl zjištěn výskyt mandelinky bramborové.

Rok 2019 – zhoršoval se zdravotní stav u odrůd Agáta, Kuras, Ornella, Ranomi a to především ve výskytu virových chorob. U odrůdy Agáta byl již střední výskyt kořenomorky bramborové. U odrůdy Kuras byl zjištěn nejvyšší výskyt bakteriálního černání stonku. U všech odrůd byl pozorován slabý výskyt mandelinky bramborové.

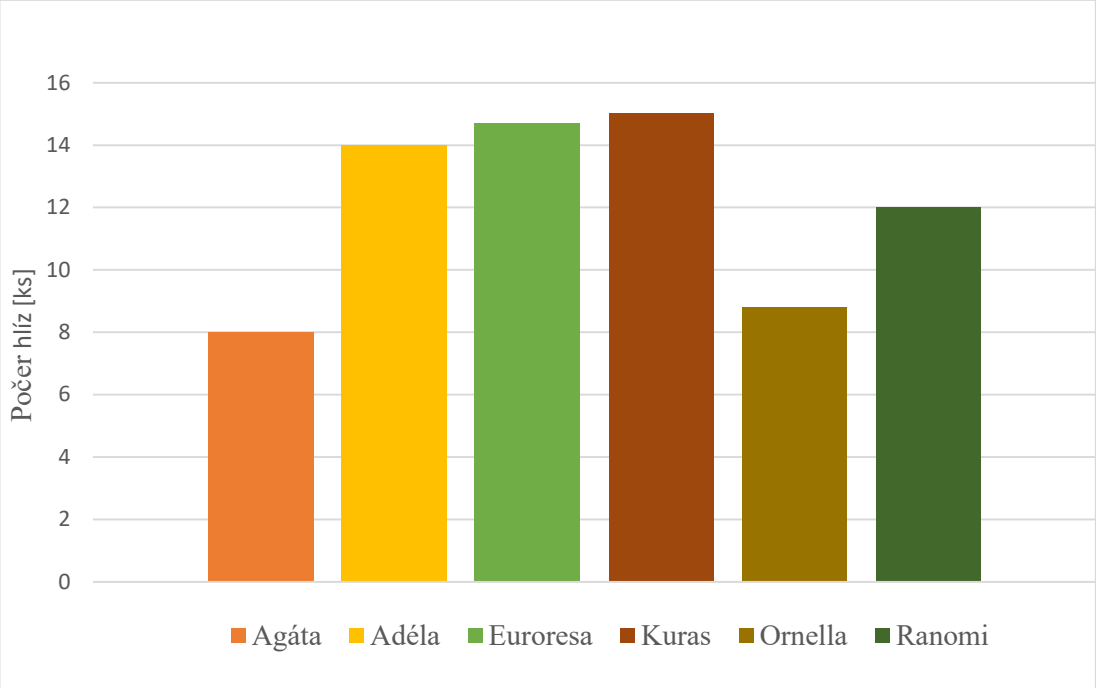
Nejlepší zdravotní stav vykazovala odrůda Adéla, u odrůdy Euroresa byl zjištěn pouze slabý výskyt kořenomorky bramborové.

5.3 Počet hlíz pod trsem

Tabulka č. 27: Množství hlíz pod trsem zkoušených odrůd [ks]

Odrůda / Číslo trsu	Agáta	Adéla	Euroresa	Kuras	Ornella	Ranomi
1	9	13	15	17	9	11
2	7	15	13	15	8	12
3	8	14	16	14	10	13
4	9	14	15	14	8	13
5	7	13	15	16	9	12
6	8	14	14	14	9	12
7	8	14	16	15	8	11
8	9	15	13	17	10	13
9	8	13	15	14	9	12
10	7	15	15	14	8	11
Aritmetický průměr [ks]	**8**	**14**	**14,7**	**15**	**8,8**	**12**

Nejvíce hlíz pod trsem bylo zjištěno u průmyslové odrůdy Kuras – 15 hlíz, nejméně u konzumní odrůdy Agáta – 8 hlíz.



Graf č. 1: Počet hlíz pod trsem [ks]

Z grafu č. 1 je patrný rozdíl v aritmetickém průměru počtu hlíz pod trsem jednotlivých zkoušených odrůd.

5.4 Velikost a hmotnost hlíz pod trsem

Tabulka č. 28: Velikost a hmotnost hlíz pod trsem konzumních odrůd [kg]

Odrůda	Trs	Velikost hlíz pod trsem [kg]				Hmotnost hlíz pod trsem [kg]	Arit. průměr [kg]
		Pod 25x25 [mm]	Arit.průměr [kg]	Nad 60x60 [mm]	Arit.průměr [kg]		
Agáta	1	0	**0**	0,271	**0,221**	0,704	**0,736**
	2	0		0,141		0,691	
	3	0		0,224		0,825	
	4	0		0,278		0,726	
	5	0		0,301		0,805	
	6	0		0,215		0,701	
	7	0		0,182		0,721	
	8	0		0,221		0,811	
	9	0		0,212		0,743	
	10	0		0,168		0,628	
Adéla	1	0	**0**	0,134	**0,086**	0,892	**0,932**
	2	0		0		0,918	
	3	0		0		0,721	
	4	0		0,152		1,003	
	5	0		0		0,985	
	6	0		0,132		1,008	
	7	0		0,146		0,965	
	8	0		0,148		0,978	
	9	0		0,150		0,982	
	10	0		0		0,864	
Ranomi	1	0,025	**0,010**	0,154	**0,102**	1,028	**0,979**
	2	0		0,148		0,941	
	3	0		0,142		0,962	
	4	0		0,150		0,999	
	5	0		0		1,028	
	6	0,020		0,138		1,006	
	7	0		0		0,975	
	8	0,053		0,134		0,987	
	9	0		0		0,925	
	10	0		0,146		0,938	

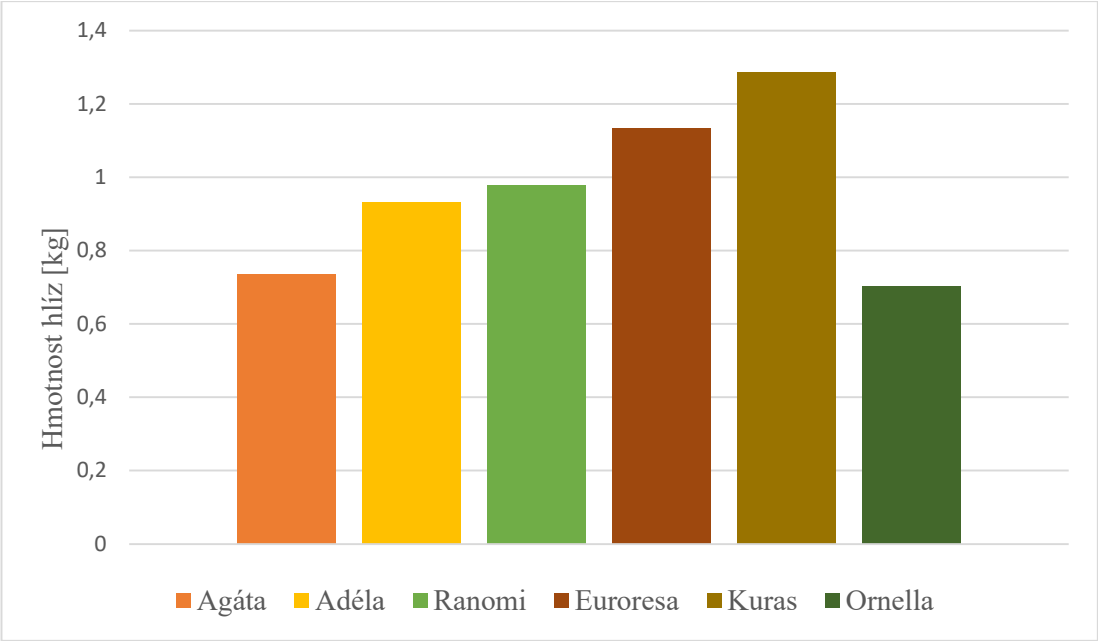
Nejnižší hmotnost hlíz pod trsem z konzumních odrůd - odrůda Agáta, kde aritmetický průměr dosáhl 0,736 kg. Zároveň zde byl zjištěn nejvyšší výskyt nadsadbových hlíz. Nejvyšší hmotnost hlíz pod trsem vykázala odrůda Ranomi 0,979 kg.

Tabulka č. 29: Velikost a hmotnost hlíz pod trsem průmyslových odrůd [kg]

Odrůda	Trs	Velikost hlíz pod trsem [kg]				Hmotnost hlíz pod trsem [kg]	Arit. průměr [kg]
		Pod 25x25 [mm]	Arit.průměr [kg]	Nad 60x60 [mm]	Arit.průměr [kg]		
Euroresa	1	0	**0**	0,323	**0,289**	1,280	**1,134**
	2	0		0,251		1,070	
	3	0		0,288		1,200	
	4	0		0,286		1,002	
	5	0		0,301		1,205	
	6	0		0,275		1,190	
	7	0		0,298		1,069	
	8	0		0,282		1,068	
	9	0		0,311		1,008	
	10	0		0,275		1,246	
Kuras	1	0	**0,005**	0,755	**0,739**	1,550	**1,287**
	2	0,023		0,841		1,362	
	3	0		0,610		1,144	
	4	0		0,729		1,003	
	5	0		0,688		1,358	
	6	0,030		0,726		1,159	
	7	0		0,768		1,462	
	8	0		0,806		1,060	
	9	0		0,732		1,423	
	10	0		0,736		1,348	
Ornella	1	0	**0,005**	0	**0,121**	0,664	**0,703**
	2	0		0,330		0,785	
	3	0,028		0,287		0,824	
	4	0		0		0,582	
	5	0		0		0,660	
	6	0,020		0,312		0,728	
	7	0		0		0,634	
	8	0		0,282		0,810	
	9	0		0		0,615	
	10	0		0		0,723	

Nejnižší hmotnost hlíz pod trsem u průmyslových odrůd - odrůda Ornella, kde aritmetický průměr dosáhl 0,703 kg. Nejvyšší hmotnost hlíz pod trsem 1,287 kg a nejvyšší množství nadsadbových hlíz 0,739 kg bylo zjištěno u odrůdy Kuras.

Podsadbových hlíz bylo zjištěno u všech zkoušených odrůd zanedbatelné množství, nejvíce u odrůdy Ranomi 0,010 kg.



Graf č. 2: Hmotnost hlíz pod trsem [kg]

Graf č. 2 zobrazuje aritmetický průměr hmotnosti hlíz pod trsem zkoušených odrůd, kde nejvyššího průměru dosáhla průmyslová odrůda Kuras a nejnižšího průmyslová odrůda Ornella.

5.5 Zdravotní stav sadby po sklizni - test ELISA

Tabulka č. 30: Zdravotní stav sadby po sklizni [%]

Odrůda	**Testované virové choroby [%]**	
	2019	**2018**
Agáta	7,6 - Y	4,1 – Y
Adéla	0	0
Euroresa	0	0
Kuras	32,6 - svinutka	0
Ornella	6,5 - Y	1,1 – Y
Ranomi	31,4 - Y	4,0 – Y

U odrůd Adéla a Euroresa bylo testem ELISA zjištěno 0 % testovaných virových chorob v roce 2018 i 2019. K nejvyššímu zhoršení zdravotního stavu došlo u odrůdy Kuras, z 0 % v roce 2018 na 32,6 % v roce 2019. Karanténní bakteriózy nebyly zjištěny u žádné zkoušené odrůdy.

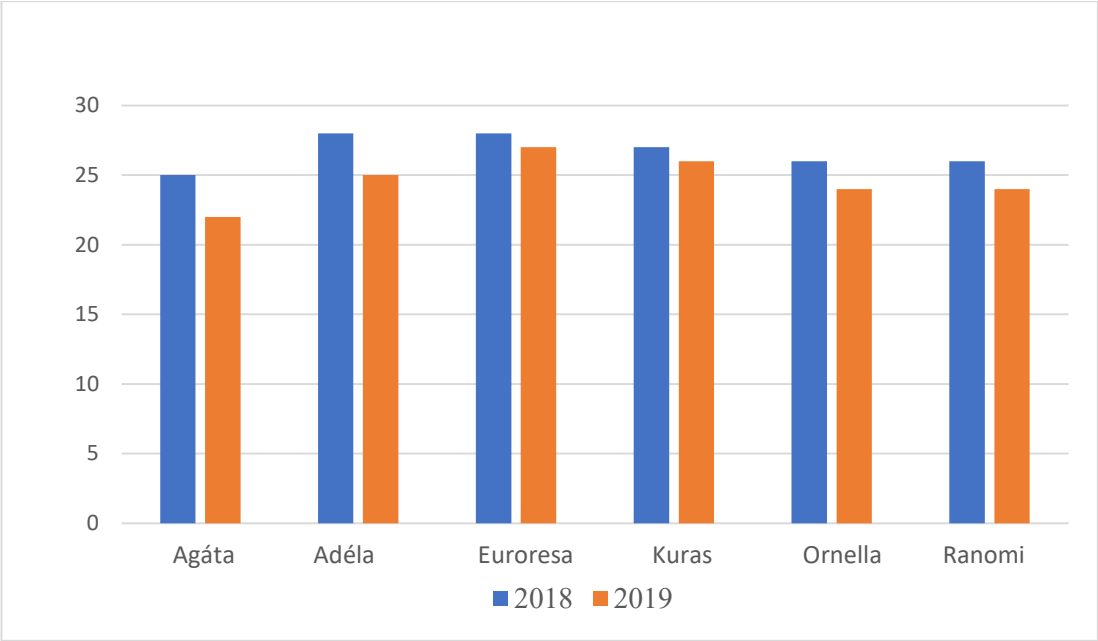
5.6 Výnos odrůd

Tabulka č. 31: Výnos jednotlivých odrůd [t.ha^{-1}]

Odrůda	**Pravděpodobný výnos sadbových hlíz [t.ha^{-1}]**	**Skutečný výnos sadbových hlíz [t.ha^{-1}]**	
	2019	**2019**	**2018**
Agáta	23,2	22	25
Adéla	38,1	25	28
Euroresa	38,0	27	28
Kuras	24,4	26	27
Ornella	26,0	24	26
Ranomi	39,0	24	26

U odrůd Adéla, Euroresa, Ranomi se velmi liší zjištění pravděpodobného a skutečného výnosu sadbových hlíz. Je to z důvodu, že zjišťování velikosti hlíz pod trsem bylo provedeno podle vyhlášky č. 129/2012 Sb., kdy se za sadbu považují hlízy vytříděné na čtvercových sítech o minimálním rozměru 25 x 25 mm a maximálním rozměru 60 x 60 mm. V praxi se většinou používá třídění 35 x 55 mm. Tyto odrůdy obsahovaly větší podíl hlíz nad 55 x 55 mm, ale menších než 60 x 60 mm. Proto mohly být podle vyhlášky č. 129/2012 Sb., považovány za sadbové hlízy. Ve skutečnosti ale byly vytříděny jako hlízy nadsadbové.

Při porovnání skutečného výnosu sadbových hlíz v roce 2018 a 2019 bylo zjištěno, že u všech zkoušených odrůd byl v roce 2018 vyšší výnos sadby, v průměru o 1,8 t.ha^{-1}, než v roce 2019.



Grag č. 3: Skutečný výnos sadbových hlíz [t.ha^{-1}]

Z grafu č. 3 je patrný výnos t.ha^{-1} jednotlivých odrůd v roce 2018 a 2019. Rok 2018 nebyl pro pěstování brambor příznivý z hlediska nedostatku srážek, přesto byl u všech zkoušených odrůd výnos vyšší než v roce 2019.

Hypotézy:

- **Bude mít stupeň množení sadby významný vliv na zdravotní stav sadby?**

Stupeň množení sadby má u odrůd, které jsou náchylné k virovým chorobám, kořenomorce bramborové, bakteriálnímu černání stonku významný vliv. Každým rokem přepěstování se jejich zdravotní stav zhoršuje, jak vyplývá z pokusu. Všechny zkoušené odrůdy byly během vegetace jednotně ošetřovány a jejich zdravotní stav je rozdílný.

- **Bude výrazný rozdíl ve výnosu mezi pěstovanými odrůdami brambor?**

V roce 2018 měly všechny zkoušené odrůdy vyšší výnos než v roce 2019. Potvrdilo se tvrzení, že postupnou reprodukcí dochází k poklesu výnosu hlíz. Nejvyšší pokles výnosu sadbových hlíz, v porovnání mezi rokem 2018 a 2019, měly velmi raná konzumní odrůda Agáta a raná odrůda Adéla (o 3 t.ha^{-1}). U odrůdy Agáta by to mohl být důsledek nízkých srážek v měsíci červnu a zhoršení zdravotního stavu (7,6 % viru Y). U odrůdy Adéla je velké snížení výnosu sadbových hlíz způsobeno deformací hlíz bramboru. Této odrůdě nevyhovují nerovnoměrně rozložené srážky, které jsou

v posledních letech běžné. Proto dochází i k značnému snížení pěstebních ploch této odrůdy *(viz. tabulka č.32).*

Nejnižší pokles výnosu sadbových hlíz byl zjištěn u průmyslových odrůd Euroresa a Kuras (o 1 $t.ha^{-1}$). U polopozdní odrůdy Euroresa se přikláním k tvrzení, že je to z důvodu velmi dobrého celkového i zdravotního stavu porostu (0 %). U pozdní odrůdy Kuras (32,6 % svinutka) je pravděpodobné, že k napadení porostu svinutkou došlo až v závěru vegetace, kdy se tato skutečnost na výnosu hlíz již neprojevila. Oběma odrůdám prospěly srpnové srážky, které měly na výnos hlíz příznivý vliv.

Tabulka č. 32: Výsledky ELISA testů v letech 2015 - 2019

Rok 2015 **Odrůda**	**Počet testovaných porostů** **[ks]**	**Z toho neuznaných** **[%]**
Agáta	7	0
Adéla	174	0
Euroresa	10	0
Kuras	45	4,44
Ornella	81	3,7
Ranomi	X	X
Celkem testovaných porostů	2043	7,59
Rok 2016 **Odrůda**	**Počet testovaných porostů** **[ks]**	**Z toho neuznaných** **[%]**
Agáta	7	0
Adéla	170	0
Euroresa	18	0
Kuras	48	4,0
Ornella	81	1,23
Ranomi	X	X
Celkem testovaných porostů	2018	8,08
Rok 2017 **Odrůda**	**Počet testovaných porostů** **[ks]**	**Z toho neuznaných** **[%]**
Agáta	4	25
Adéla	156	0
Euroresa	19	0
Kuras	45	20,0
Ornella	71	2,82
Ranomi	21	38,1
Celkem testovaných porostů	1976	7,09
Rok 2018 **Odrůda**	**Počet testovaných porostů** **[ks]**	**Z toho neuznaných** **[%]**
Agáta	2	0
Adéla	114	0
Euroresa	33	0
Kuras	38	5,26
Ornella	70	20,0
Ranomi	20	35,0
Celkem testovaných porostů	1980	8,84

Rok 2019 Odrůda	Počet testovaných porostů [ks]	Z toho neuznaných [%]
Agáta	4	0
Adéla	84	0
Euroresa	45	0
Kuras	29	6,9
Ornella	60	33,9
Ranomi	28	21,43
Celkem testovaných porostů	2012	8,51

Zdroj: ÚKZÚZ, 2020

Tabulka přehledně znázorňuje počet testovaných porostů a z nich % neuzaných porostů použitých odrůd v pokuse, které byly přihlášeny do uznávacího řízení v letech 2015 – 2019. Dále je zde uveden celkový počet testovaných a % neuznaných množitelských porostů v daném roce.

6. Diskuse

Podle ČHMÚ byl rok 2019 ve všech měsících (kromě měsíce května) teplotně nadprůměrný. V květnu byly teploty oproti dlouhodobému teplotnímu průměru o 2,5 °C nižší a objevily se i přízemní mrazíky. Množství srážek bylo v zimních měsících vydatné, především v lednu a březnu. Přispěly k uchování vláhy v půdě pro měsíc duben, kdy téměř nepršelo. V květnu bylo srážek dostatek, v červnu a červenci došlo k jejich poklesu. Podle Vokála (2004) mají srážky v květnu a červnu rozhodující vliv na výnos velmi raných odrůd, což se podle pokusu na výnosech velmi raných odrůd projevilo. Velmi raná drůda Agáta měla ze všech zkoušených odrůd nejnižší výnos. Více srážek bylo zaznamenáno v srpnu. V pokusu dosáhla nejvyššího výnosu polopozdní odrůda Euroresa, což mohlo být zapříčiněno podle Vokála (2004) tím, že na výnos polopozdních a pozdních odrůd mají vliv především srážky srpnové, kterých byl relativní dostatek. K poklesu srážek došlo až v měsíci září.

Souhlasím s tvrzením Vokála (2004), který uvádí, že brambory mají nejnižší požadavek na vláhu při klíčení. Nedostatek vláhy od sázení, po vzejití rostlin, má mít pozitivní vliv na výnos. Rostlina vytváří více kořenů, a proto může během vegetace lépe hospodařit s vodou. V dubnu (během klíčení brambor), bylo minimum srážek, ale zkoušené odrůdy měly kořenový systém bohatý.

Rybáček a kol. (1988) uvádí, že pozitivní vliv na výnos hlíz mají vyšší teploty během vegetace a rovnoměrně rozložené srážky. Při těchto podmínkách nedochází např. k deformaci hlíz, k tvorbě rozprasků a dutosti hlíz, což se zcela potvrdilo i v polním pokusu. Odrůda Adéla, díky nerozloženým srážkám deformací hlíz trpěla.

Jednotlivé odrůdy brambor vykazují rozdílnou náchylnost k virovým chorobám (Houba, 2003), toto tvrzení se potvrdilo u zkoušených odrůd. Odrůdy Adéla, Euroresa dosahovaly v hodnocení ELISA testem v roce 2018 i v roce 2019 0 % testovaných virových chorob, naproti tomu odrůda Ranomi obsahovala v roce 2019 již 31,4 % testovaných virových chorob. Lze usuzovat, že jde o odrůdu k virovým chorobám náchylnou. Všechny odrůdy byly ošetřovány stejně, ale % testovaných virových chorob je rozdílné.

Rasocha, Hausvatar, Doležal (2004) uvádí, že veškeré virové choroby jsou přenosné sadbou. To se potvrdilo u pokusných odrůd Agáta, Ornella, Ranomi. V roce 2018 bylo

ELISA testem zjištěno napadení testovanými virovými chorobami, které se v roce 2019 ještě zvýšilo.

Odrůda Kuras vykazovala v roce 2018 0 % testovaných virových chorob, ale v roce 2019 obsahovala v ELISA testu 32,6 % testovaných virových chorob. Lze konstatovat, že k přenosu virových chorob, mohlo dojít mšicemi díky obrostům, které byly u této odrůdy zjištěny. Nejvíce mšic se objevuje podle Kazdy (2014) v polovině července a začátkem srpna a poslední insekticidní postřik byl proveden již 9. července. Při polním hodnocení bylo zjištěno pouze 2 % virových chorob.

U některých odrůd je vizuální určení virových chorob velmi obtížné (Dědič 2014). S tímto tvrzením zcela souhlasím, např. u odrůdy Ranomi bylo v polním pokusu zjištěno pouze 3 % virových chorob a v testu ELISA 31,4 % viru Y.

Hausvater, Doležal, Dejmalová (2011) uvádí, že kořenomorka bramborová snižuje výnos o 10 %. Toto tvrzení se v pokusu potvrdilo u odrůd Agáta, Euroresa, Ornella, kdy došlo k vyššímu výskytu onemocnění než v roce 2018. V roce 2019 vykázaly všechny zkoušené odrůdy nižší výnos než v roce 2018. Je pravděpodobné, že vliv měla nejen kořenomorka bramborová, ale i výskyt virových chorob a další rok přemnožení.

U všech porostů brambor se i přes insekticidní ochranu objevila mandelinka bramborová. Kazda (2014) uvádí, že s postupným oteplováním klimatu její význam roste i v tradičních bramborářských oblastech, s čímž lze souhlasit.

Jůzl, Elzner (2014) konstatují, že počet hlíz na trs závisí na genetickém základě odrůdy, průběhu počasí při nasazování hlíz, na výskytu chorob a škůdců. Dále uvádějí, že průměrný počet hlíz na rostlinu se pohybuje mezi 10 - 15 kusy, s čímž souhlasím, ale u některých pokusných odrůd brambor byl zjištěn nižší počet hlíz (Agáta v průměru 8 hlíz a odrůda Ornella 8,8 hlíz).

Houba (2003) uvádí, že postupnou reprodukcí dochází k poklesu výnosu brambor, s tímto tvrzením souhlasím, protože v provedeném pokusu měly všechny zkoušené odrůdy v roce 2018 vyšší výnos než v roce 2019, který byl pro pěstování brambor příznivější. Rok 2018 byl pro pěstování brambor příznivý pouze do června, potom nastal velký přísušek a porosty trpěly suchem. Snížení výnosu mohlo být způsobeno i

nedodržením 4 – letého intervalu ve střídání plodin, ale pouze 3 – letého, což může mít za následek snížení výnosu až o 30 % (Haluschak a kol., 2003).

7. Závěr

Na základě výsledků z pokusu u tří konzumních odrůd – Agáta (VR), Adéla (R), Ranomi (VR), tří průmyslových odrůd – Euroresa (PP), Kuras (P), Ornella (PP) a použitých dat z předešlých let pěstování lze vyhodnotit následující závěry:

- Dodaná sadba brambor na jaře 2018, byla u všech zkoušených odrůd základní rozmnožovací materiál ve stupni E. Odrůdy Adéla, Euroresa, Ornella pocházely od tuzemských pěstitelů a podle ELISA testu obsahovaly 0 % testovaných virových chorob (svinutka, Y, A, M, X). Odrůdy Agáta, Kuras, Ranomi pocházely z Nizozemí. Zdravotní stav byl dohledán pouze u odrůdy Agáta, která obsahovala 0 % testovaných virových chorob.
- Tyto odrůdy byly vysázeny a pěstovány jako certifikovaný rozmnožovací materiál ve stupni A. Nejlepší výsledky během vegetace i v posklizňových zkouškách (ELISA test) byly zjištěny u odrůd Adéla a Euroresa (velmi dobrý celkový i zdravotní stav, 0 % testovaných virových chorob – svinutka, Y). Nejhorší zdravotní stav v posklizňových zkouškách byl zjištěn u odrůdy Agáta (4,1 % testovaných virových chorob – vir Y).
- Nejlepší zdravotní stav během vegetace v roce 2019 byl zjištěn u odrůdy Adéla (velmi dobrý celkový stav, 0 % virových chorob a bakteriálního černání stonku, bez výskytu kořenomorky bramborové). Nejhorší zdravotní stav během vegetace byl zaznamenán u odrůdy Agáta (nevyrovnaný celkový stav, 4 % virových chorob, 0,4 % bakteriálního černání stonků, střední výskyt kořenomorky bramborové).
- Aritmetický průměr počtu hlíz pod trsem se u zkoušených odrůd pohyboval mezi 8 – 15 hlízami. Nejvíce hlíz pod trsem bylo zjištěno u průmyslové odrůdy Kuras – 15 ks, nejméně konzumní odrůda Agáta – 8 ks.
- Nejvíce podsadbových hlíz, vytříděných na čtvercovém měřidle 25 x 25 mm bylo zjištěno u odrůdy Ranomi [0,010 kg] a nejvíce nadsadbových hlíz, vytříděných na čtvercovém měřidle 60 x 60 mm u odrůdy Kuras [0,739 kg].
- Nejvyšší hmotnost hlíz pod trsem bylo dosaženo u odrůdy Kuras [1,287 kg] a nejnižší hmotnost hlíz pod trsem byla zjištěna u odrůdy Ornella [0,703 kg].

- U odrůd Adéla a Euroresa bylo v posklizňových zkouškách, testem ELISA, zjištěno 0 % testovaných virových chorob. Nejhorší zdravotní stav byl zjištěn u odrůdy Kuras (32,6 % svinutka). Oproti roku 2018 se zdravotní stav zkoušených odrůd, kromě odrůd Adéla a Euroresa, v roce 2019 zhoršil.
- Nejvyšší výnos dosáhla odrůda Euroresa [27 $t.ha^{-1}$] a nejnižší výnos byl zjištěn u odrůdy Agáta [22 $t.ha^{-1}$]. Výnos všech odrůd byl v roce 2019 [o 1 - 3 $t.ha^{-1}$] nižší než v roce 2018.

Z dosažených výsledků lze konstatovat:

1) úspěšné pěstování brambor ovlivňuje především počasí, výskyt vektorů, kvalita sadby, použitá kategorie/generace a zvolená odrůda. V pokusu byly všechny odrůdy ošetřovány stejným způsobem, ale výsledky zdravotního stavu a výnosu jsou rozdílné
2) odrůda Ranomi je náchylnější k virovým chorobám
3) nejlepší zdravotní stav vykázaly odrůdy Adéla a Euroresa
4) průmyslové odrůdy zkoušených odrůd (Euroresa, Kuras) dosáhly vyšších výnosů než konzumní odrůdy sadby (Adéla, Agáta, Ranomi). Průmyslová odrůda Ornella měla shodný výnos s konzumní odrůdou Ranomi
5) nelze jednoznačně uvést, že se na výši výnosu projevuje momentálně zjištěný zdravotní stav hlíz (Kuras – výnos 26 $t.ha^{-1}$, 32,6 % virových chorob)
6) všechny virové choroby jsou přenosné sadbou a jak vyplívá z pokusu, procento virových chorob se následující rok pěstování zvyšuje
7) na výši výnosu odrůd se projevil další rok přepěstování, všechny zkoušené odrůdy dosáhly v roce 2019 nižšího výnosu než v roce 2018, který nebyl pro pěstování brambor příznivý

8. Seznam použité literatury

BÁRTA, J. a kol. Pěstování brambor pro produkci škrobu a bílkovin: Metodika pro praxi. 1. vyd. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Č. Budějovicích, Zemědělská fakulta, 2012, 33 s. ISBN 978-80-7394-369-1.

ČEPL, J. Ochrana brambor proti plevelům. Praha: ÚZPI, Zemědělské informace, č. 24, 2001, 24 s.

ČEPL, J. Hnojení brambor. Havlíčkův Brod: Výzkumný ústav bramborářský, 2005, 8 s. ISBN 80-869-4002-0.

ČEPL, J. Metodika ochrany a zlepšení životního prostředí. Havlíčkův Brod: ÚKZÚZ, 2012, ISBN 978-80-7401-057-6.

ČEPL, J. a kol. Konzumní brambory na poli, zahradě a v kuchyni. Havlíčkův Brod: Výzkumný ústav bramborářský, 2009, 206 s. ISBN 978-80-86940-23-6.

ČEPL, J., KASAL, P. Ochrana brambor proti plevelům. Havlíčkův Brod: Výzkumný ústav bramborářský, 2008, 15 s. ISBN 978-80-86940-19-9.

ČERMÁK, V. a kol. SDO bramboru 2013. 1. vyd. Brno: ÚKZÚZ, 2013. ISBN 978-80-7401-092-9.

DIVIŠ, J. Pěstování brambor v podmínkách ekologického zemědělství. České Budějovice: Jihočeská univerzita České Budějovice, 2011, ISBN 978-80-7394-295-3.

DĚDIČ, P. Hlavní virové choroby bramboru v ČR. Havlíčkův Brod: Výzkumný ústav bramborářský, 2014, 15 s. ISBN 978-80-86940-55-7.

FRYČ, D. Mšice na bramborách: Výskyt, význam, škodlivost a ochrana proti nim. Opava: ÚKZÚZ, 2015, 41 s. ISBN 978-80-7401-115-3.

HAKAUF, J. a kol. Příručka přehližitele množitelských porostů. Praha: ÚKZÚZ, 2017, 66 s. ISBN 978-80-7401-145-0.

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

HAUSVATER, E. a kol. Metodika integrované ochrany proti plísni bramboru v nových agroenvironmentálních podmínkách. Havlíčkův Brod: Výzkumný ústav bramborářský, 2017, 47 s. ISBN 978-80-86940-72-4.

HOUBA., M. Sadba brambor (Poděkování Josefu Mejstříkovi). 1. vyd. Nakladatelství MH Beroun, 2003, 102 s. ISBN 80-86720-10-1.

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

HAUSVATER, E. a kol. Ukončení vegetace u brambor a aktuální možnosti řešení. Úroda. 2019, č. 12

HAUSVATER, E., DOLEŹAL, P. Nejdůležitější škodliví činitelé bramboru. Havlíčkův Brod: Výzkumný ústav bramborářský, 2019, 27 s. ISBN 978-80-86940-82-3.

HAUSVATER, E., DOLEŽAL, P., DEJMALOVÁ, P. Vločkovitost hlíz bramboru a možnosti ochrany. Havlíčkův Brod: Výzkumný ústav bramborářský, 2011, 11 s. ISBN 978-80-86940-32-8.

JURSÍK, M. a kol. Plevele: biologie a regulace. 1. vyd. České Budějovice: Kurent, s.r.o., 2011, 232 s. ISBN 978-80-87111-27-7.

JŮZL M., ELZNER P. Pěstování okopanin. Vyd. 1. Brno: Mendelova univerzita v Brně, 2014. ISBN 978-80-7509-196-3.

JŮZL, M., PULKRÁBEK, J., DIVIŠ, J. Rostlinná výroba. Vyd. 1. V Brně: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 2000, 222 s. ISBN80-715-7446-5.

KASAL, P. Nové technologie zakládání porostů. Zemědělec. 2007, č. 9.

KASAL, P. Metodika ochrany brambor proti plevelům se sníženými vstupy herbicidů. Havlíčkův Brod: Výzkumný ústav bramborářský, 2014, 27 s. ISBN 978-80-86940-63-2.

KASAL, P., ČEPL, J.,VOKÁL,. B. Hnojení brambor. 2. vyd., aktualiz. Havlíčkův Brod: Výzkumný ústav bramborářský, 2010, 23 s. ISBN 978-80-86940-24-3.

KAZDA, J. Škůdci polních plodin. 1. vyd. Praha: Profi Press, 2014, 105 s. ISBN 978-80-86726-61-8.

KAZINCZI, G., HORVAT, J., TAKACS, A. Role of weeds in the epidemiology of viruses, 2001, In: Lectures and Papers presented at the 5th Slovenian Conference on Plant Protiction. Ljubljana.

KHURANA, S. C., PANDITA, M. L., SRIVASTAVA, V. K. Effect of seed size and seed rate on potato yield. J. Indian Potato Assoc, 1991.

KUTNAR, F. Malé dějiny brambor. 2. přeprac. a rozšíř. Praha: Etnologický ústav AV ČR, 2005, 216 s. ISNB 80-85010-58-5.

MIKULKA, J. Plevele polních plodin. 1. vyd. Praha: Profi Press, 2014, 179 s. ISBN 978-80-86726-60-1.

MIKULA, P. Pěstování brambor: (studijní zpráva). 1. vyd. Praha: ÚZPI, 1997, 49 s. ISBN 80-86153-23-1.

MINX, L., DIVIŠ, J. a kol. Rostlinná výroba - III (Okopaniny). 1. vyd. Praha: Agronomická fakulta VŠZ, katedra rostlinné výroby, 1994, 153 s. ISBN 80-213-0154-6.

NATURAL, M. P. Variability of the potato bacterial wilt pathogen, Ralstonia solanacearum, College, Laguna, 2001, 25 leaves.

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

PROKINOVÁ, E. Choroby polních plodin. 1. vyd. Praha: Profi Press, 2014, 90 s. ISBN 978-80-86726-59-5.

RASOCHA, V., HAUSVATER, E., DOLEŽAL, P. Choroby, škůdci a abionózy bramboru. České Budějovice: Orin spol. s.r.o., 2004, 74 s. ISSN 1211-362 X.

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

RYBÁČEK, V. a kol. Brambory. 1. vyd. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1988, 358 s.

SPOHN, M., GOLTE-BECHTLE, M. Co tu kvete? Praha: Euromedia Group, k.s. Knižní klub, 2010. ISNB 978-80-242-2479-4.

ŠIMON, J., ŠKODA, V., HŮLA, J. Zakládání porostů hlavních polních plodin novými technologiemi. 1. vyd. Praha: Agrospoj, 1999, 78 s.

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

VIOLA, R. a kol. Symplastic connection is required for bud outgrowth following dormancy in potato (*Solanum tuberosum* L.) tubers. Plant, Cell and Environment. 2007, vol. 30, no. 8, p.

VOKÁL, B. a kol. Pěstování brambor. Praha: Agrospoj, 2004, 261 s.

VOKÁL, B., ČEPL, J., HAUSVATER, E. RASOCHA, V. Pěstujeme brambory. Praha: Grada, 2003, 103 s. ISBN 80-247-0567-2.

VREUGDENHIL, D., BRADSHAW, J. Potato biology and biotechnology: advances and perspectives. 1st ed. San Diego, CA: Elsevier, 2007, ISBN 978-044-4510-181.

VYHLÁŠKA č. 61/2011 Sb. požadavky na odběr vzorků, postupy a metody zkoušení osiva a sadby změna č. 410/2013 Sb.

VYHLÁŠKA č. 129/2012 Sb. o podrobnostech uvádění osiva a sadby pěstovaných rostlin do oběhu, změna č. 409/2013 Sb., změna č. 368/2015 Sb, změna č.334/2017 Sb.

ZÁKON č. 219/2003 Sb. o uvádění do oběhu osiva a sadby pěstovaných rostlin, ÚZ č. 316/2006 Sb., změna č. 299/2006 Sb., změna č. 96/2009 Sb., změna č. 300/2009 Sb., změna č. 331/2010 Sb., změna č. 54/2012 Sb., změna č. 295/2017 Sb.

ZIMNY, L., OLIWA, T. Effect of long-term potato cultivation in specific 2-course crop rotations and monoculture on weed infestation and tuber yields. Zeszyty Naukowe Akademii Rolniczej we Wroclawiu. Rolnictwo, 1999, no. 74.

ZRŮST, J. Fyziologie tvorby výnosu u brambor. Úroda. 2000, roč. 48, č. 14.

Internetové zdroje

AGRICO Bohemia s.r.o. (pobočka Tábor) | netkatalog.cz [online]. 2019 [cit. 2019-12-12]. Dostupné z:
https://www.netkatalog.cz › 308625-agrico-bohemia-sro-pobocka-tabor

ANONYM[1]. Regulace plevelů [online]. 2019 [cit. 2019-11-12]. Dostupné z:
https://agrobiologie.cz/SMEP3/Okopaniny/okopaniny/php/skripta/kapitola2c5c.html?...

ANONYM[2]. OCHRANA BRAMBOR PROTI PLEVELŮM [online]. 2019 [cit. 2019-11-12]. Dostupné z:
https://www.vubhb.cz/library.ashx?file=5_PI_25_PLEVELE.pdf

ANONYM[3]. Možnosti regulace plevelů v bramborách - Články - Agromanuál.cz [online]. 2019 [cit. 2019-11-12]. Dostupné z:
https://www.agromanual.cz/cz/...a.../plevele/moznosti-regulace-plevelu-v-bramborach

Český statistický úřad | ČSÚ [online]. 2019 [cit. 2019-12-12]. Dostupné z: *https://www.szso.cz*

HALUSCHAK, P., McKENZIE, C., PANCHUK, K. Field Selection, Soil Managment and Fertility. In: The Western Potato Council: Guide to Commercial Potato Production on the Canadian Prairies [online]. 2019 [cit. 2019-04-08]. Dostupné z: *https://www.agriculture.gov.sk.ca/Default.aspx?DN=8bc0c55c-ec92-4061-8fb4-88485c9b634b*

Ježatka kuří noha [online]. 2019 [cit. 2019-11-12]. Dostupné z: *http://www.nabla.cz/obsah/biologie/rostliny/byliny/img/jezatka-kuri-noha2.jpg*

Konopice polní [online]. 2019 [cit. 2019-11-12]. Dostupné z: *http://www.biolib.cz/IMG/GAL/3340.jpg*

Laskavec ohnutý [online]. 2019 [cit. 2019-11-12]. Dostupné z: *https://botany.cz*

Merlík bílý [online]. 2019 [cit. 2019-11-12]. Dostupné z: *http://www.prirodopis.eu/mobil/soubory/image/merlikbily.jpg*

Měsíční data - Český hydrometeorologický ústav [online]. 2019 [cit. 2019-12-12]. Dostupné z: *http://portal.chmi.cz › historicka-data › pocasi › mesicni-data*

Pěťour maloúborný [online]. 2019 [cit. 2019-11-12]. Dostupné z: *https://botany.cz*

Pcháč rolní [online]. 2019 [cit. 2019-11-12]. Dostupné z: *https://botany.cz*

Pýr plazivý [online]. 2019 [cit. 2019-11-12]. Dostupné z: *http://www.lecivestranky.cz/herbar/pyr-plazivy/*

Svízel přítula [online]. 2019 [cit. 2019-11-12]. Dostupné z: *http://flora.upol.cz/data/photos/11053.jpg*

Územní srážky - Český hydrometeorologický ústav [online]. 2019 [cit. 2019-12-12]. Dostupné z:
http://portal.chmi.cz › historicka-data › pocasi › uzemni-srazky

Územní teploty - Český hydrometeorologický ústav [online]. 2019 [cit. 2019-12-12]. Dostupné z:
http://portal.chmi.cz › historicka-data › pocasi › uzemni-teploty

Zemědým lékařský [online]. 2019 [cit. 2019-11-12].
Dostupné z:
http://botanika.wendys.cz/images/stories/273/O273.jpg

9. Seznam tabulek

Tabulka č. 1: Vývoj produkčních ploch, hektarových výnosů a celkové produkce brambor v ČR

Tabulka č. 2: Povolené kategorie, generace a barva návěsek

Tabulka č. 3: Sledované vady u mechanického rozboru sadby [%]

Tabulka č. 4: Minimální izolační vzdálenosti množitelských porostů [m]

Tabulka č. 5: Požadavky na stav množitelského porostu hodnocený při polních přehlídkách

Tabulka č. 6: Požadavky na zdravotní stav množitelského porostu hodnocený při polních přehlídkách

Tabulka č. 7: Počet hodnocení podle výměry množitelského porostu

Tabulka č. 8: Zkoušky potřebné ke zjištění vlastností množitelských porostů – ELISA test

Tabulka č. 9: Vysázená plocha zkoušených odrůd [ha]

Tabulka č. 10: Vlastnosti vysázených odrůd

Tabulka č. 11: Úhrn srážek [mm]

Tabulka č. 12: Průměrná denní teplota [°C]

Tabulka č. 13: Trvání délky slunečního svitu [hod]

Tabulka č. 14: Odrůda Agáta

Tabulka č. 15: Odrůda Adéla

Tabulka č. 16: Odrůda Euroresa

Tabulka č. 17: Odrůda Kuras

Tabulka č. 18: Odrůda Ornella

Tabulka č. 19: Odrůda Ranomi

Tabulka č. 20: Odrůda Agáta

Tabulka č. 21: Odrůda Adéla

Tabulka č. 22: Odrůda Euroresa

Tabulka č 23: Odrůda Kuras

Tabulka č. 24: Odrůda Ornella

Tabulka č. 25: Odrůda Ranomi

Tabulka č. 26: Porovnání zdravotního stavu zkoušených odrůd v roce 2018 a 2019

Tabulka č. 27: Množství hlíz pod trsem zkoušených odrůd [ks]

Tabulka č. 28: Velikost a hmotnost hlíz pod trsem konzumních odrůd [kg]

Tabulka č. 29: Velikost a hmotnost hlíz pod trsem průmyslových odrůd [kg]

Tabulka č. 30: Zdravotní stav sadby po sklizni [%]

Tabulka č. 31: Výnos jednotlivých odrůd [$t.ha^{-1}$]

Tabulka č. 32: Výsledky ELISA testů v letech 2015 - 2019

Tabulka č. 33: Množství hlíz pod trsem zkoušených odrůd

Tabulka č. 34: Velikost nadsadbových hlíz pod trsem konzumních odrůd

Tabulka č. 35: Velikost nadsadbových hlíz pod trsem průmyslových odrůd

Tabulka č. 36: Velikost podsadbových hlíz pod trsem konzumních odrůd

Tabulka č. 37: Velikost podsadbových hlíz pod trsem průmyslových odrůd

Tabulka č. 38: Hmotnost hlíz pod trsem konzumních odrůd

Tabulka č. 39: Hmotnost hlíz pod trsem průmyslových odrůd

10. Seznam grafů

Graf č. 1: Počet hlíz pod trsem [ks]

Graf č. 2: Hmotnost hlíz pod trsem [kg]

Graf č. 3: Skutečný výnos sadbových hlíz [$t.ha^{-1}$]

Grag č. 4: Grafické znázornění mediánu – počet hlíz pod trsem [ks]

Grag č. 5: Grafické znázornění mediánu – nadsadbové hlízy [kg]

Grag č. 6: Grafické znázornění mediánu – podsadbové hlízy [kg]

Grag č. 7: Grafické znázornění mediánu – hmotnost hlíz pod trsem [kg]

11. Seznam obrázků

Obrázek č. 1: Ježatka kuří noha, staženo 12.11.2019

Obrázek č. 2: Pěťour maloúborný, staženo 12.11.2019

Obrázek č. 3: Laskavec ohnutý, staženo 12.11.2019

Obrázek č. 4: Pcháč rolní, staženo 12.11.2019

Obrázek č. 5: Svízel přítula, staženo 12.11.2019

Obrázek č. 6: Merlík bílý, staženo 12.11.2019

Obrázek č. 7: Pýr plazivý, staženo 12.11.2019

Obrázek č. 8: Konopice bílá, staženo 12.11.2019

Obrázek č. 9: Zemědým lékařský, staženo 12.11.2019

Obrázek č. 10: Separace půdy

Obrázek č. 11: Sázení brambor

Obrázek č. 12: Sklizeň brambor

Obrázek č. 13: Sklizeň brambor

Obrázek č. 14: Viróza

Obrázek č. 15: Viróza

Obrázek č. 16: Kořenomorka bramborová

Obrázek č. 17: Bakteriální černání stonku

Obrázek č.18: Bakteriální černání stonku

Obrázek č. 19: Mandelinka bramborová

Obrázek č. 20: *Rhizoctonia solani* na hlízách

12. Přílohy

12.1 Obrázky

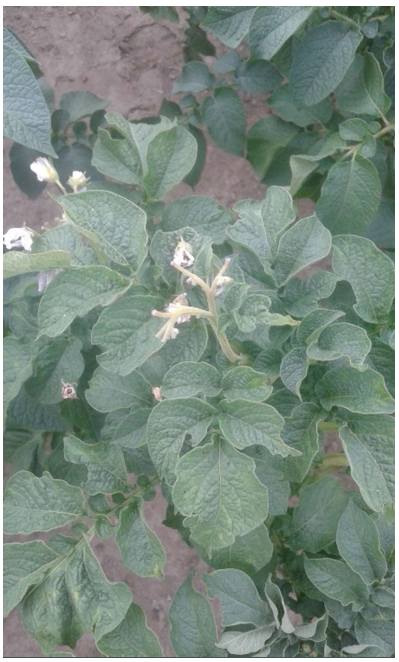
Obrázek č. 10: Separace půdy (Kárníková, 2019)

Obrázek č. 11: Sázení brambor (Kárníková, 2019)

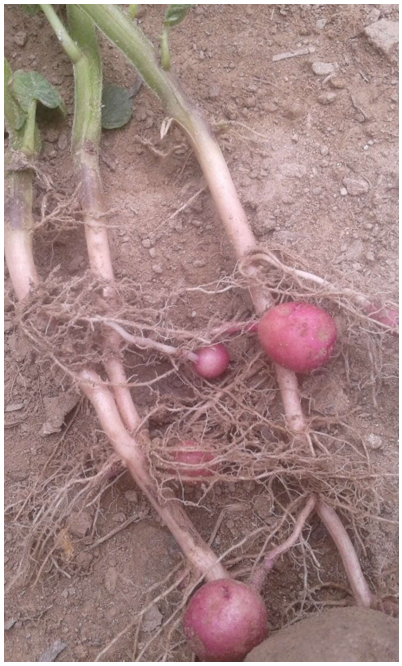
Obrázek č. 12: Sklizeň brambor (Kárníková, 2019)

Obrázek 13: Sklizeň brambor (Kárníková, 2019)

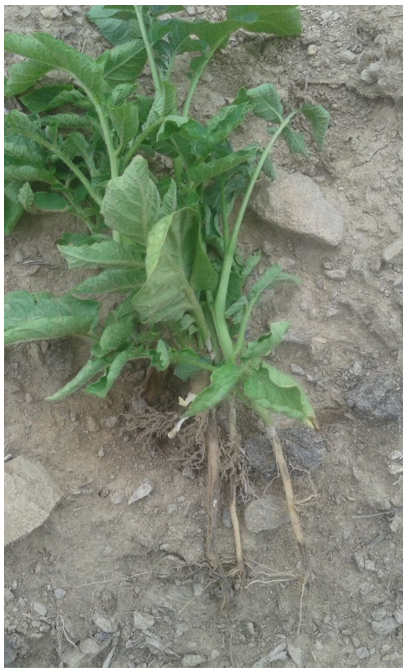
Obrázek č. 14: Viróza (Kárníková, 2019)



Obrázek č.15: Viróza (Kárníková, 2019)



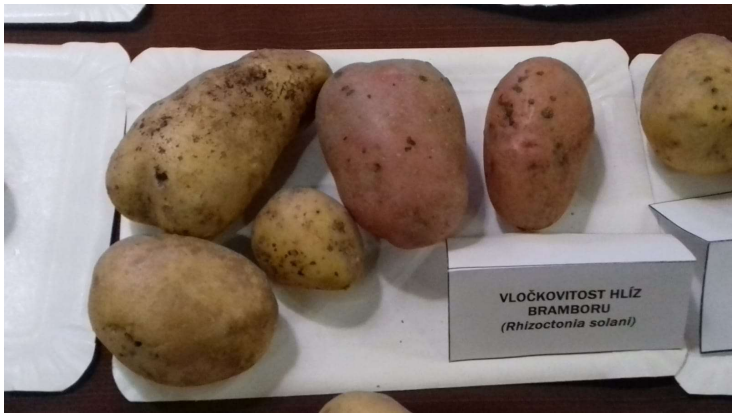
Obrázek č.16: Kořenomorka bramborová (Kárníková, 2019)



Obrázek č. 17: Bakteriální černání stonku (Kárníková, 2019)

Obrázek č.18: Bakteriální černání stonku (Kárníková, 2019)

Obrázek č. 19: Mandelinka bramborová (Kárníková, 2019)

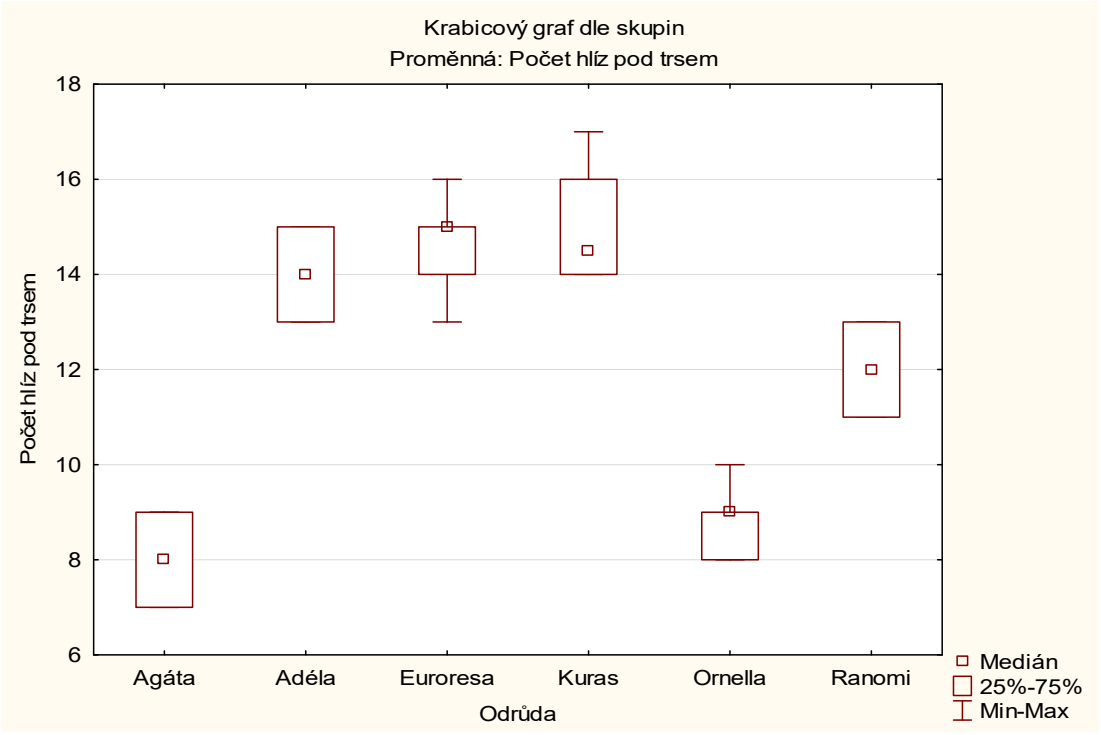


Obrázek č. 20: *Rhizoctonia solani* na hlízách (Kárníková, 2019)

12.2 Statistické výsledky

Tabulka č. 33: Množství hlíz pod trsem zkoušených odrůd

Odrůda / Číslo trsu	Agáta	Adéla	Euroresa	Kuras	Ornella	Ranomi
1	9	13	15	17	9	11
2	7	15	13	15	8	12
3	8	14	16	14	10	13
4	9	14	15	14	8	13
5	7	13	15	16	9	12
6	8	14	14	14	9	12
7	8	14	16	15	8	11
8	9	15	13	17	10	13
9	8	13	15	14	9	12
10	7	15	15	14	8	11
Medián	8	14	15	14,5	9	12
Směrodatná odchylka	0,775	0,775	1,005	1,183	0,748	0,775
Kruskal-Wallisova ANOVA	H (5, N=60) = 50,39708; p<0,001					



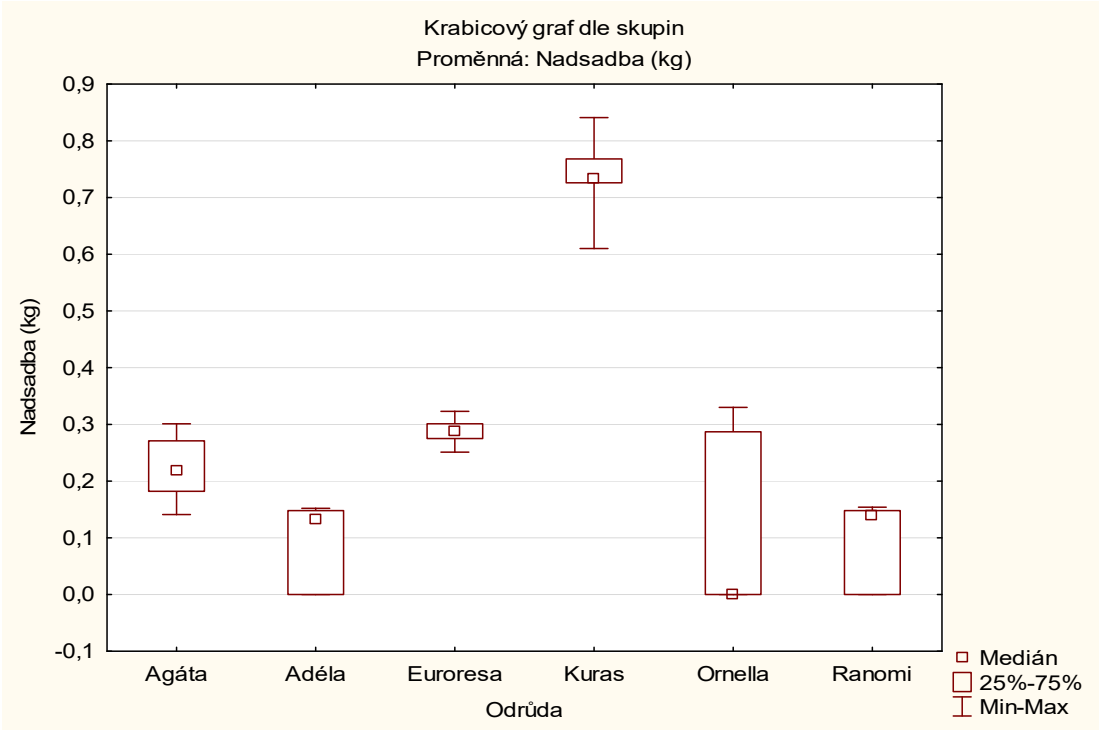
Graf č. 4: Grafické znázorněnění mediánu – počet hlíz pod trsem [ks]

Tabulka č. 34: Velikost nadsadbových hlíz pod trsem konzumních odrůd

Odrůda	Trs	> 60 x 60 mm [kg]	Medián [kg]	Směrodatná odchylka	Kruskal – Wallisova ANOVA
Agáta	1	0,271	0,218	0,048	H (5, N= 60) = 41,33213 p<0,001
	2	0,141			
	3	0,224			
	4	0,278			
	5	0,301			
	6	0,215			
	7	0,182			
	8	0,221			
	9	0,212			
	10	0,168			
Adéla	1	0,134	0,133	0,071	
	2	0			
	3	0			
	4	0,152			
	5	0			
	6	0,132			
	7	0,146			
	8	0,148			
	9	0,150			
	10	0			
Ranomi	1	0,154	0,140	0,066	
	2	0,148			
	3	0,142			
	4	0,150			
	5	0			
	6	0,138			
	7	0			
	8	0,134			
	9	0			
	10	0,146			

Tabulka č. 35: Velikost nadsadbových hlíz pod trsem průmyslových odrůd

Odrůda	**Trs**	**> 60 x 60 mm [kg]**	**Medián [kg]**	**Směrodatná odchylka**	**Kruskal – Wallisova ANOVA**
Euroresa	1	0,323	0,287	0,019	H (5, N= 60) = 41,33213 p<0,001
	2	0,251			
	3	0,288			
	4	0,286			
	5	0,301			
	6	0,275			
	7	0,298			
	8	0,282			
	9	0,311			
	10	0,275			
Kuras	1	0,755	0,734	0,060	
	2	0,841			
	3	0,61			
	4	0,729			
	5	0,688			
	6	0,726			
	7	0,768			
	8	0,806			
	9	0,732			
	10	0,736			
Ornella	1	0	0,000	0,149	
	2	0,33			
	3	0,287			
	4	0			
	5	0			
	6	0,312			
	7	0			
	8	0,282			
	9	0			
	10	0			



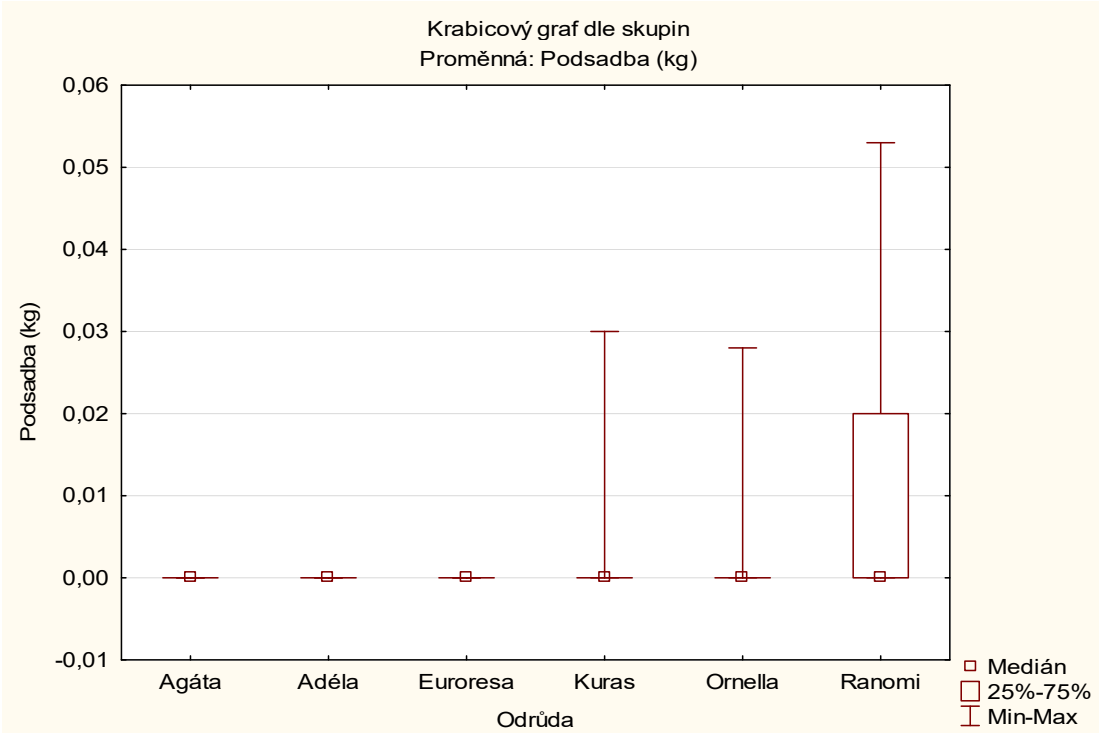
Graf č. 5: Grafické znázornění mediánu – nadsadbové hlízy [kg]

Tabulka č. 36: Velikost podsadbových hlíz pod trsem konzumních odrůd

Odrůda	Trs	< 25 x 25 mm [kg]	Medián [kg]	Směrodatná odchylka	Kruskal – Wallisova ANOVA
Agáta	1	0	0,000	0,000	H (5, N= 60) = 8,422468 p=0,1344
	2	0			
	3	0			
	4	0			
	5	0			
	6	0			
	7	0			
	8	0			
	9	0			
	10	0			
Adéla	1	0	0,000	0,000	
	2	0			
	3	0			
	4	0			
	5	0			
	6	0			
	7	0			
	8	0			
	9	0			
	10	0			
Ranomi	1	0,025	0,000	0,017	
	2	0			
	3	0			
	4	0			
	5	0			
	6	0,020			
	7	0			
	8	0,053			
	9	0			
	10	0			

Tabulka č. 37: Velikost podsadbových hlíz pod trsem průmyslových odrůd

Odrůda	Trs	< 25 x 25 mm [kg]	Medián [kg]	Směrodatná odchylka	Kruskal – Wallisova ANOVA
Euroresa	1	0	0,000	0,000	H (5, N= 60) = 8,422468 p=0,1344
	2	0			
	3	0			
	4	0			
	5	0			
	6	0			
	7	0			
	8	0			
	9	0			
	10	0			
Kuras	1	0	0,000	0,011	
	2	0,023			
	3	0			
	4	0			
	5	0			
	6	0,030			
	7	0			
	8	0			
	9	0			
	10	0			
Ornella	1	0	0,000	0,010	
	2	0			
	3	0,028			
	4	0			
	5	0			
	6	0,020			
	7	0			
	8	0			
	9	0			
	10	0			



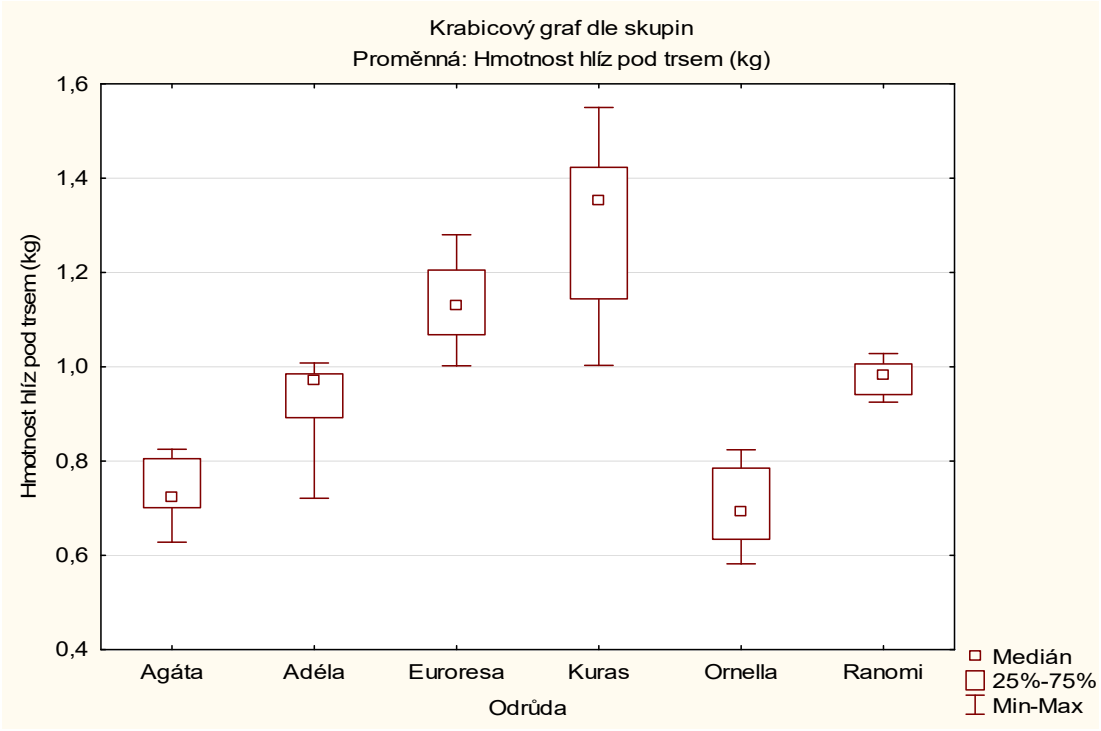
Graf č. 6: Grafické znázornění mediánu – podsadbové hlízy [kg]

Tabulka č. 38: Hmotnost hlíz pod trsem konzumních odrůd

Odrůda	Trs	Hmotnost hlíz pod trsem[kg]	Medián [kg]	Směrodatná odchylka	Kruskal – Wallisova ANOVA
Agáta	1	0,704	0,724	0,059	H (5, N= 60) = 50,40232 p<0,001
	2	0,691			
	3	0,825			
	4	0,726			
	5	0,805			
	6	0,701			
	7	0,721			
	8	0,811			
	9	0,743			
	10	0,628			
Adéla	1	0,892	0,972	0,084	
	2	0,918			
	3	0,721			
	4	1,003			
	5	0,985			
	6	1,008			
	7	0,965			
	8	0,978			
	9	0,982			
	10	0,864			
Ranomi	1	1,028	0,981	0,035	
	2	0,941			
	3	0,962			
	4	0,999			
	5	1,028			
	6	1,006			
	7	0,975			
	8	0,987			
	9	0,925			
	10	0,938			

Tabulka č. 39: Hmotnost hlíz pod trsem průmyslových odrůd

Odrůda	Trs	Hmotnost hlíz pod trsem[kg]	Medián [kg]	Směrodatná odchylka	Kruskal – Wallisova ANOVA
Euroresa	1	1,280	1,130	0,096	H (5, N= 60) = 50,40232 p<0,001
	2	1,070			
	3	1,200			
	4	1,002			
	5	1,205			
	6	1,190			
	7	1,069			
	8	1,068			
	9	1,008			
	10	1,246			
Kuras	1	1,550	1,353	0,174	
	2	1,362			
	3	1,144			
	4	1,003			
	5	1,358			
	6	1,159			
	7	1,462			
	8	1,060			
	9	1,423			
	10	1,348			
Ornella	1	0,664	0,694	0,080	
	2	0,785			
	3	0,824			
	4	0,582			
	5	0,660			
	6	0,728			
	7	0,634			
	8	0,810			
	9	0,615			
	10	0,723			



Graf č. 7: Grafické znázornění mediánu – hmotnost hlíz pod trsem [kg]